

DEPARTAMENTO DE ÁGUA ARROIOS E ESGOTO DE BAGÉ

DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO

Gerência de Projetos e Obras e Gerência de Obras Civas



MEMORIAL DESCRITIVO

**PROJETO DA TRAVESSIA AÉREA DA REDE INTERCEPTORA  
DE ESGOTOS SOBRE O ARROIO BAGÉ NA LATERAL DA PONTE DO  
PASSO DO ONZE**

<b>PROJETO DA TRAVESSIA AÉREA DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTOS SOBRE O ARROIO BAGÉ NA LATERAL DA PONTE DO PASSO DO ONZE.....</b>	<b>1</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO .....</b>	<b>6</b>
<b>1. DESCRIÇÃO DO PROJETO DE ENGENHARIA .....</b>	<b>7</b>
Especificação de serviços e materiais citados no orçamento .....	7
1.1 - Serviços Iniciais .....	7
1.1.1 - Canteiro de Obras .....	7
1.1.2 - Confecção de placa de Obra.....	7
1.2 - Administração Local, Mobilização e Desmobilização.....	8
1.2.1 - Administração Local .....	8
1.2.2 - Mobilização de Equipamentos .....	8
1.2.3 - Desmobilização de Equipamentos .....	9
1.3 - Estrutura de Concreto Armado para Apoio da Tubulação de Ferro Fundido 600mm – Lateral da Ponte.....	9
1.3.1 – Ensecadeira.....	9
1.3.2 – Esgotamento como Moto-bomba.....	10
1.3.3 – Escavações (Limpeza do Leito Rochoso).....	10
1.3.4 – Implantação das Ancoragens .....	10
1.3.5 – Base de concreto apoio tubulação nas laterais da ponte.....	11
1.4 - Estrutura Metálica de Cantoneiras Revestido com Concreto para Apoio da Tubulação de Ferro Fundido 600mm – Vão Central da Ponte.....	13
1.4.1 – Adequação das estruturas metálicas .....	13
1.4.2 – Vedação Adequação das estruturas metálicas .....	13
1.4.3 – Ancoragem .....	13
1.4.4 – Formas .....	14
1.4.5 – Concretagem.....	15
1.5 – Rede com Tubos de Concreto Centrifugados para Esgoto Cloacal 600mm entre o PV88 e PV88-A .....	15
1.5.1 – Movimentação de Terra e Escoramento .....	15
1.5.1.1 – Escavações.....	15
1.5.1.2 - Escoramento de valas tipo Blindagem .....	16
1.5.1.3 - Reaterro manual de valas com areia.....	16
1.5.1.4 - Reaterro mecânico de valas com material local .....	16
1.5.2 – Readequação do PV88 e construção dos PVs 88-A e 34-A .....	17



1.5.3 – Fornecimento e Assentamento dos Tubos de Concreto com Junta Elástica para Esgoto Cloacal .....	17
1.5.3 – Assentamento dos Tubos de Ferro Fundido com Junta Elástica para Esgoto Cloacal .....	18
1.6 – Abraçadeira de Inox Confecção e Fixação – Fixação da Tubulação de Ferro nos Pilares .....	19
1.6 – Cobertura de Concreto Armado Tubo-Ponte .....	19

## APRESENTAÇÃO

Trata o presente memorial do projeto da travessia da rede interceptora de esgotos sobre o arroio e Bagé, na lateral da ponte do Passo do Onze, em Bagé/RS

O objetivo é refazer a travessia aérea da rede interceptora de ferro fundido de 600mm que foi arrancada devido a força das águas do arroio Bagé, pela elevação do seu nível ocasionado pelas fortes precipitações, intensificado pelo impacto de troncos e galhos que são careados pela água.







## **DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO**

O novo projeto prevê a implantação da estrutura de apoio da tubulação a jusante da ponte do Passo do Onze. Essa travessia prevê duas estruturas de concreto armado, uma em cada lado da tubulação de deságue da ponte, composta por uma base e pilares de concreto armado. E uma estrutura de aço ancorada na laje de deságue, reaproveitada da estrutura metálica que foi arrancada, revestida com concreto.

Serão executados dois novos PVs a fim de possibilitar que a rede possa ser deslocada para jusante da ponte.

## 1. DESCRIÇÃO DO PROJETO DE ENGENHARIA

### *Especificação de serviços e materiais citados no orçamento*

#### 1.1 - Serviços Iniciais

##### *1.1.1 - Canteiro de Obras*

Para o canteiro de obras foram previstos a locação de dois containers, um para sanitário, composto de bacias, chuveiros e Mictórios, o outro para escritório.

Está previsto a ligação de água com a instalação de cavalete de entrada de água e um conjunto de fossa e filtro para a saída de esgoto.

Também está previsto a ligação provisória de energia elétrica trifásica.

##### *1.1.2 - Confecção de placa de Obra*

As placas relativas às obras serão fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pelo DAEB, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização. A placa deverá ter dimensões mínimas de 2mx1,25m, e sempre de maior ou igual dimensão que outras placas.

A placas da obra será confeccionada em chapas de aço galvanizado, e após concluída a obra, a fiscalização decidirá o destino das placas.

As placas relativas às responsabilidades técnicas pelas obras ou serviços, exigidas pelos órgãos competentes, serão confeccionadas e colocadas pela contratada, sem ônus para o DAEB.

A medição e o pagamento serão efetuados após a completa execução do serviço.

## **1.2 - Administração Local, Mobilização e Desmobilização**

### ***1.2.1 - Administração Local***

A administração local da está composta por um engenheiro, um encarregado e vigilantes.

O engenheiro deverá comparecer rotineiramente ao local da obra, vistoriando o andamento dos serviços contratados. Todos os serviços a serem executados pela Contratada deverão ser acompanhados diretamente pelo engenheiro de modo a garantir sua qualidade e compatibilidade com os projetos e especificações. Para isso, a Contratada deverá manter, no escritório, jogos de todos os projetos executivos, a serem fornecidos pela contratante, e documentos da obra, bem como cronograma físico-financeiro para acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos prazos.

O engenheiro deverá dispor, obrigatoriamente, de telefone celular para que possa ser contatado com facilidade mesmo quando não estiver presente na obra.

Sempre que necessário, o engenheiro deverá buscar o esclarecimento de dúvidas junto a Supervisão. O engenheiro deverá comunicar à Supervisão, por escrito, os problemas detectados na obra, na data da identificação, independentemente de sua complexidade, além das providências que julgar necessárias para saná-los.

A vigilância compreende o conjunto de atividades que se destinam a exercer a vigilância do canteiro de obras, percorrendo e inspecionando suas dependências, para evitar incêndios, roubos, entrada de pessoas estranhas e outras anormalidades.

A medição e o pagamento serão proporcionais ao andamento da obra.

### ***1.2.2 - Mobilização de Equipamentos***

A contratada deverá mobilizar pessoal e equipamentos ao início das obras, provendo as adequações necessárias no local de instalação do canteiro.

A medição e o pagamento serão por etapa, quando a empresa mobilizar todos os equipamentos necessários para o início da obra, o item será medido e pago.

### ***1.2.3 - Desmobilização de Equipamentos***

Ao final das obras a contratada deverá mobilizar pessoal e equipamentos para a retirada das instalações do canteiro de obras e de limpeza da área onde o mesmo estava instalado.

A medição e o pagamento serão por etapas, assim que a empresa finalizar toda a limpeza necessária e retirar todos os equipamentos e pessoal da obra, o item serpa medido e pago.

### **1.3 - Estrutura de Concreto Armado para Apoio da Tubulação de Ferro Fundido 600mm – Lateral da Ponte**

#### ***1.3.1 – Ensecadeira***

Para criar um espaço estanque e proporcionar execução das bases deverá ser executado ensecadeiras com sacos de areia

Os sacos a serem utilizados devem ser constituídos de fibras têxteis ou plásticas (poliéster ou similar). Para o preenchimento dos sacos deverá ser preferencialmente com areia. Caso na região da obra não haja disponibilidade de areia, podem ser utilizados outros tipos de solos disponíveis no local desde que aprovados pela fiscalização. Os sacos deverão serem preenchidos em aproximadamente 80 a 90 por cento do seu volume. O volume vazio permitirá o amoldamento entre sacos contíguos afim de contribuir na vedação da estrutura da ensecadeira.

Quando utilizado o saibro, o mesmo deverá ser peneirado em peneiras com malha de 9mm, para garantir melhor homogeneidade da mistura final.

Os sacos preenchidos serão então lançados manualmente no local onde se deseja represar a água, dispostos de maneira que as juntas entre a fiada superior e a inferior não coincidam.

A medição do sistema com sacos de areia será feita por metro cúbico de estrutura acabada, medida no local de implantação.

### ***1.3.2 – Esgotamento como Moto-bomba***

Após a implantação da ensecadeira, a contratada deverá proceder ao bombeamento de todo o acúmulo de água no interior da ensecadeira que venha a prejudicar a correta execução das obras.

A medição e o pagamento serão por hora de efetivo bombeamento.

### ***1.3.3 – Escavações (Limpeza do Leito Rochoso)***

O local onde será implantada a estrutura de concreto armado, deverá ser limpo retirando-se toda a terra e material solto, a fim de que possa ser executado as ancoragens

Esse serviço será medido e pago por metro cúbico de material removido.

### ***1.3.4 – Implantação das Ancoragens***

As ancoragens químicas serão fixadas em rocha com a presença de água, e a localização dos furos deverá seguir as indicações de projeto.

A furação deverá ser com broca diamantada 20mm e o embutimento deverá ser de 250mm. O diâmetro da barra de ancoragem deverá ser de 16mm.

Após a furação deverá ser realizado o processo de limpeza minuciosa do furo com o auxílio de uma mangueira com as comprimido com aspirador e escova ou uma mangueira de água ou lavadora pressurizada, a fim de lavar o furo até que o fluxo de água excedente saia completamente limpo.

Após acoplar o cartucho de resina no aplicador, dispensar a resina de modo que se verifique a homogeneização entre a resina e o endurecedor, essa verificação se dá de forma visual, conforme a mudança de tom da resina a medida que a mesma é descartada.

O furo dever ser preenchido com a resina, em 2/3 da sua totalidade

O bico do aplicador deve ser introduzido no furo até encostar no fundo da perfuração, caso a profundidade do furo seja maior que o bico do aplicador, deve se acoplar uma mangueira de nível no bico do aplicador, vedada com fita adesiva, a fim de prolongar o comprimento do bico e garantir que os 2/3 de preenchimento do furo com resina ocorra a partir da sua base.

O vergalhão deve ser rotacionado à medida que for sendo introduzido, até atingir a base do furo, garantindo que a resina sobressaia do furo.

Caso reste resina dentro do cartucho, o bico aplicador não deve ser removido, o bico será considerado a nova tampa do produto, até que seja necessário utilizá-lo, onde esse bico deverá ser descartado e um novo bico acoplado para a utilização da resina.

As ancoragens químicas devem ser com resina química de base epóxi, FIS EM PLUS da FISCHER ou HIT-RE 500 da HILTI, ou de outro fabricante que forneça esse tipo de produto, que garanta as mesmas características técnicas de um dos fabricantes citados.

A medição e o pagamento serão por unidade de ancoragem química executada.

### ***1.3.5 – Base de concreto apoio tubulação nas laterais da ponte***

#### ***Formas***

As formas tanto da base como dos pilares deverão ser de madeira serrada com tábuas de espessura 2,5cm, pontaletes de (8x8)cm e sarrafos de (2,5 x 7,0).

Deverão ser projetadas e de forma que suportem os efeitos do lançamento e adensamento do concreto.

Antes da concretagem deverão ser removidos do interior das formas todos os resíduos de madeira ou qualquer outro material ou corpo estranho que venha a interferir na concretagem das peças.

Deverá ser aguardado o tempo de no mínimo 14 dias para a remoção das formas.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado de forma executada.

### ***Armadura***

Será usado armadura CA-50 de acordo com o projeto estrutural.

Não será admitido qualquer tipo de aquecimento, em Hipótese alguma, ou seja, o dobramento deverá ser a frio e para a armação, não será admitido soldagem, portanto as barras deverão ser amarradas entre si através de arame recozido(queimado).

As armaduras a serem instaladas, deverão estarem limpas isentas de pó, graxa ou óleo, ou qualquer outra sujeira que possa causar problemas na aderência do concreto.

Deverá ser observado a cobertura do concreto que é de 5,0 cm para tanto deverá ser utilizado espaçadores entre as formas e as ferragens a fim de garantir essa condição.

A medição e o pagamento serão por Kg de armadura colocada nas formas.

### ***Concretagem***

A execução das concretagens, deverá obedecer rigorosamente às especificações e as normas técnicas sendo de responsabilidade da contratada a resistência e a estabilidade das estruturas concretadas.

O concreto deverá apresentar a resistência de 30MPa

O concreto deverá ser usinado a fim de minimizar os problemas de dosagem do concreto quando feito em betoneira.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente dentro das formas até que se obtenha a máxima densidade possível evitando-se a criação de vazios e de bolhas de ar na sua massa, para tanto deverá ser utilizado vibrador de imersão pneumáticos, elétricos.

O vibrador de imersão deverá ser mantido até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser mudado de posição, evitando-se seu contato prolongado com as paredes das formas ou com as ferragens.

A cura do concreto deverá ser feita durante os próximos 7 dias após o lançamento. A água para a cura deverá ser limpa.

Para o controle de qualidade do concreto usinado, deverá ser feita uma amostragem retirando-se de cada caminhão, seis corpos de prova que deverão serem rompidos em laboratório, dois aos (3) três dias, dois aos (7) sete dias e dois aos (28) vinte e oito dias.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico de concreto executado.

## **1.4 - Estrutura Metálica de Cantoneiras Revestido com Concreto para Apoio da Tubulação de Ferro Fundido 600mm – Vão Central da Ponte**

### ***1.4.1 – Adequação das estruturas metálicas***

O Departamento de Água Arroios e Esgoto de Bagé, fornecerá a estrutura metálica para compor a base de apoio do vão central da ponte.

Essa estrutura metálica, será reaproveitada da antiga estrutura metálica que servia de apoio para essa mesma tubulação, portanto ela já está praticamente pronta, necessitando unicamente corta-la no tamanho que será utilizada nesse projeto atual e adequá-la com uma travessa de cantoneira para parte superior conforme indicado em projeto.

### ***1.4.2 – Vedação Adequação das estruturas metálicas***

Deverá ser providenciado bolas de borracha inflável, a fim de promover a vedação de pelo menos três travessias de desague da ponte, por vez, com a finalidade de proporcionar a execução dos pilares em estrutura metálica revestidos com concreto.

Não poderá ser vedado a totalidade das travessias visto que a fluência das águas deverá ser mantida, isso quer dizer que os pilares de apoio do vão central não poderão serem executados todos de uma vez só.

### ***1.4.3 – Ancoragem***

As ancoragens químicas serão fixadas em concreto com a presença de água, e a localização dos furos deverá seguir as indicações de projeto.

A furação deverá ser com broca diamantada 20mm e o embutimento deverá ser de 250mm. O diâmetro da barra de ancoragem deverá ser de 16mm.

Após a furação deverá ser realizado o processo de limpeza minuciosa do furo com o auxílio de uma mangueira com as comprimido com aspirador e escova ou uma

mangueira de água ou lavadora pressurizada, a fim de lavar o furo até que o fluxo de água excedente saia completamente limpo.

Após acoplar o cartucho de resina no aplicador, dispensar a resina de modo que se verifique a homogeneização entre a resina e o endurecedor, essa verificação se dá de forma visual, conforme a mudança de tom da resina a medida que a mesma é descartada.

O furo deve ser preenchido com a resina, em  $2/3$  da sua totalidade

O bico do aplicador deve ser introduzido no furo até encostar no fundo da perfuração, caso a profundidade do furo seja maior que o bico do aplicador, deve se acoplar uma mangueira de nível no bico do aplicador, vedada com fita adesiva, a fim de prolongar o comprimento do bico e garantir que os  $2/3$  de preenchimento do furo com resina ocorra a partir da sua base.

O vergalhão deve ser rotacionado à medida que for sendo introduzido, até atingir a base do furo, garantindo que a resina sobressaia do furo.

Caso reste resina dentro do cartucho, o bico aplicador não deve ser removido, o bico será considerado a nova tampa do produto, até que seja necessário utilizá-lo, onde esse bico deverá ser descartado e um novo bico acoplado para a utilização da resina.

As ancoragens químicas devem ser com resina química de base epóxi, FIS EM PLUS da FISCHER ou HIT-RE 500 da HILTI, ou de outro fabricante que forneça esse tipo de produto, que garanta as mesmas características técnicas de um dos fabricantes citados.

A medição e o pagamento serão por unidade de ancoragem química executada.

#### ***1.4.4 – Formas***

As formas tanto da base como dos pilares deverão ser de madeira serrada com tábuas de espessura 2,5cm, pontaletes de (8x8)cm e sarrafos de (2,5 x 7,0).

Deverão ser projetadas e de forma que suportem os efeitos do lançamento e adensamento do concreto.

Antes da concretagem deverão ser removidos do interior das formas todos os resíduos de madeira ou qualquer outro material ou corpo estranho que venha a interferir na concretagem das peças.

Deverá ser aguardado o tempo de no mínimo 14 dias para a remoção das formas.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado de forma executada.

### ***1.4.5 – Concretagem***

A execução das concretagens, deverá obedecer rigorosamente às especificações e as normas técnicas sendo de responsabilidade da contratada a resistência e a estabilidade das estruturas concretadas.

O concreto deverá apresentar a resistência de 30MPa

O concreto deverá ser usinado a fim de minimizar os problemas de dosagem do concreto quando feito em betoneira.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente dentro das formas até que se obtenha a máxima densidade possível evitando-se a criação de vazios e de bolhas de ar na sua massa, para tanto deverá ser utilizado vibrador de imersão pneumáticos, elétricos.

O vibrador de imersão deverá ser mantido até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser mudado de posição, evitando-se seu contato prolongado com as paredes das formas ou com as ferragens.

A cura do concreto deverá ser feita durante os próximos 7 dias após o lançamento. A água para a cura deverá ser limpa.

Para o controle de qualidade do concreto usinado, deverá ser feita uma amostragem retirando-se de cada caminhão, seis corpos de prova que deverão serem rompidos em laboratório, dois aos (3) três dias, dois aos (7) sete dias e dois aos (28) vinte e oito dias.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico de concreto executado.

## **1.5 – Rede com Tubos de Concreto Centrifugados para Esgoto Cloacal 600mm entre o PV88 e PV88-A**

### ***1.5.1 – Movimentação de Terra e Escoramento***

#### ***1.5.1.1 – Escavações***

As escavações deverão serem mecanizadas com o uso de retroescavadeira. A largura da vala deve obedecer os critério de escavação de acordo com a profundidade da vala e o diâmetro da tubulação.

O fundo da vala deve ser regular e uniforme obedecendo a declividade prevista no projeto.

A medição e o pagamento serão por metro cubico de escavação efetivamente executada.

#### ***1.5.1.2 - Escoramento de valas tipo Blindagem***

Nas valas com profundidade maior do que 1,50 metros deverão ser procedidos o escoramento dessas para impedir o deslizamento ou desmoronamento dos taludes.

Os escoramentos adotados nesta situação, serão do tipo blindagem.

A blindagem de valas, também conhecida como escudo protetor, terão sua estruturação em painéis em aço, retangulares, estruturados, chapeados e interligados entre si por meio de estroncas, espaçadoras em forma de tubo. O painel tem perfil em bisel e com ângulo de ataque inclinado, com olhais de arraste soldados em sua parte frontal superior e espaços retangulares vazados para içamento. Todas as partes da estrutura devem ter espessuras, diâmetros e espaçamentos compatíveis com os esforços a serem suportados, devidamente certificadas através de laudos técnicos que comprovem o seu dimensionamento.

A medição e o pagamento serão m2 de vala escorada de acordo com o trecho executado.

#### ***1.5.1.3 - Reaterro manual de valas com areia***

O fundo da vala das redes coletoras será regularizado com areia média.

A medição e o pagamento serão de acordo com o trecho executado.

#### ***1.5.1.4 - Reaterro mecânico de valas com material local***

O restante da vala deverá ser reaterrada e compactada mecanicamente até o nível original da via ou passeio, em camadas não superiores a 30 cm.

A medição e o pagamento serão de acordo com o trecho executado.

### ***1.5.2 – Readequação do PV88 e construção dos PVs 88-A e 34-A***

#### ***Readequação do PV88***

De acordo com o projeto atual a tubulação de travessia da ponte do Passo do Onze passará para jusante da ponte, o que acarretará uma mudança no PV 88, com relação a sua direção de saída, portanto a saída hoje existente, deverá ser fechada e deverá ser aberta uma nova saída na direção indicada no projeto.

#### ***PVs novos***

Em função do novo posicionamento da tubulação deverão serem executados dois PVs novos o PV 88-A e o PV 34-A.

Os PVs novos deverão ser em concreto pré-moldado com diâmetro de 1,20 metros com tampão de ferro fundido articulado.

A localização dos PVs está indicada em projeto

### ***1.5.3 – Fornecimento e Assentamento dos Tubos de Concreto com Junta Elástica para Esgoto Cloacal***

Os tubos de concreto para a execução dessa rede deverão ser de concreto com junta elástica para específicos para esgoto cloacal com junta elástica.

Os tubos de concreto, de seção circular, para esgotos sanitários, deverão resistir ao ataque químico produzido pelo transporte do esgoto sanitário e não deverá apresentar risco de contaminação do subsolo, o que deverá ser garantido pela sua estanqueidade e pelas juntas elásticas, impedindo, assim, a permeabilidade do material transportado pelos tubos ao subsolo.

Devem, ainda, possuir as seguintes características técnicas, conforme consta na NBR n° 8.890/2003.

- Cimento: Resistente a Sulfatos, conforme NBR n° 5.737.
- Armadura: podem ser utilizadas barras de aço ou telas soldadas, conforme NBR n° 7.480 ou NBR n° 7.481.
- Agregados: selecionados, livres de impureza, conforme NBR n° 7.211.
- Junta elástica: o anel de borracha pode ser avulso (acoplado no local de assentamento dos tubos) ou incorporado (parte integrante do corpo do tubo), e os anéis

de borracha devem estar de acordo com a NBR n° 6.565, NBR n° 7.318, NBR n° 7.462 e NBR n° 7.531.

A classe de resistência para esgoto sanitário, conforme a nova redação, para concreto armado, é a seguinte:

- Concreto Armado: EA2, EA3 e EA4.

A carga o transporte e a descarga do material, devem ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante. Na descarga deve-se evitar o lançamento dos tubos ao solo ou amontoa-los sem critério uns sobre os outros e ao empilhamento máximo.

O assentamento dos tubos de concreto armado com junta elástica, deve obedecer ao traçado em projeto e as especificações recomendadas para esse tipo de material e também as recomendações do fabricante. Devem garantir a declividade e as estanqueidade.

As juntas e as bolsas a serem acoplada deverão ser limpas. Tubos com a ponta ou a bolsa danificada que possa comprometer a estanqueidade, não podem ser assentados.

A medição e o pagamento, serão por metro linear de tubulação efetivamente assentada.

### ***1.5.3 – Assentamento dos Tubos de Ferro Fundido com Junta Elástica para Esgoto Cloacal*** ***Concreto com Junta Elástica para Esgoto Cloacal***

Primeiramente, deverá ser verificado se as peças a serem acopladas estão perfeitamente limpas, isentas de poeira, nata de cimento, argila ou irregularidades. A limpeza poderá ser executada com escovas, panos, ou ainda, ferramentas leves, para a retirada de materiais porventura incrustados, tanto na ponta como na bolsa.

As superfícies a serem acopladas poderão, de acordo com as especificações do fabricante, exigir lubrificação. Também de acordo com as especificações do fabricante, o anel de borracha será fixado na ponta ou na bolsa do tubo, antes do acoplamento das peças.

A base de assentamento deverá ser tal que permita o arraste dos tubos para encaixe. Os tubos serão acoplados deslocando a ponta para o interior da bolsa.

Verificada esta condição, o tubo a ser encaixado deverá estar perfeitamente alinhado em frente à bolsa do primeiro tubo, a uma distância tal que permita o espaço

suficiente para a colocação do anel da borracha. A ponta do tubo será mantida içada manualmente, ou com equipamento apropriado. O alinhamento lateral será efetuado também manualmente ou através de alavancas. O acoplamento poderá ser feito com o necessário cuidado, para evitar qualquer dano ao tubo, obedecendo fielmente as recomendações do fabricante.

O acoplamento será sempre igual, tracionando-se os tubos até que seja notada uma resistência que não permita mais movimento. Deslocamentos imprevistos ocorridos durante a operação de acoplamento com o anel de borracha na extensão do perímetro da junta, serão corrigidos com a retirada do tubo acoplado e repetição da operação.

O alinhamento dos tubos, tanto na altura como na lateral deverá ser revisado constantemente.

A medição e o pagamento serão por metro linear de rede assentada.

### **1.6 – Abraçadeira de Inox Confeccção e Fixação – Fixação da Tubulação de Ferro nos Pilares**

A fixação das tubulações de ferro fundido nos pilares, será executada, por uma abraçadeira confeccionada em barras chatas de inox (76,2 x 6,35)mm fixada por porcas de inox de 5/8” parafusadas nas ancoragens de barras roscadas também de inox que deverão serem implantadas quando das concretagens dos pilares.

Deverá ser previsto duas barras roscadas de inox em cada lado do ponto de fixação da abraçadeira chumbadas no concreto do pilas.

Ver o detalhe das fixações no projeto.

A medição e o pagamento, serão por unidade de abraçadeira efetivamente implantada.

### **1.6 – Cobertura de Concreto Armado Tubo-Ponte**

Deverá ser executado uma capa de concreto que promova a concordância da estrutura da ponte com a tubulação de ferro. Essa estrutura tem o objetivo de promover um melhor escoamento das águas quando as mesmas venham a passar por cima da ponte em períodos chuvosos.

Essa estrutura deverá ser amada com ferro 8.0mm fixada em 17 ancoragens executadas com chumbador químico nos pontos indicados em planta.

Ver detalhe nos projetos.

A medição e o pagamento serão por metro cúbico executado.