

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**REDE DE COLETA DE ESGOTO PLUVIAL**

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO PERIMETRAL OESTE**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS – RS**

**EDITAL 187/2014**

**TOMADA DE PREÇOS N.º 13/2014**

**CONTRATO N.º 116/2014**

**Revisão 00**

**Julho/2015**

## SUMÁRIO

|      |                                                                        |    |
|------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....                                           | 2  |
| 2.   | PROJETO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL .....                                | 3  |
| 2.1. | Concepção.....                                                         | 3  |
| 2.2. | Método de Cálculo .....                                                | 3  |
|      | <i>Rede Pluvial</i> .....                                              | 3  |
| 2.3. | Especificações Técnicas.....                                           | 4  |
|      | <i>Definições</i> .....                                                | 4  |
|      | <i>Materiais</i> .....                                                 | 4  |
|      | <i>Qualidade dos Materiais</i> .....                                   | 4  |
|      | <i>Materiais para Canalizações</i> .....                               | 4  |
|      | <i>Materiais para execução de Poços de Visita e Boca de Lobo</i> ..... | 5  |
|      | <i>Escavações</i> .....                                                | 5  |
|      | <i>Perfurações</i> .....                                               | 5  |
|      | <i>Escoramento</i> .....                                               | 5  |
|      | <i>Aterro, Reaterro e Remoção</i> .....                                | 5  |
|      | <i>Assentamento de Tubos de Concreto</i> .....                         | 6  |
|      | <i>Poços de Visita para Esgotos Pluviais</i> .....                     | 6  |
|      | <i>Bocas-de-lobo</i> .....                                             | 7  |
|      | <i>Bocas-de-lobo dupla e Poços de Visita com Bocas-de-lobo</i> .....   | 7  |
| 2.4. | Fiscalização.....                                                      | 7  |
| 2.5. | Entrega da Rede.....                                                   | 7  |
| 3.   | DETALHES.....                                                          | 8  |
| 3.1. | Detalhe poço de visita.....                                            | 8  |
| 3.2. | Dimensionamento poço de visita .....                                   | 9  |
| 3.3. | Tampa de ferro para PV .....                                           | 13 |

## MEMORIAL DESCRITIVO

### REDE DE COLETA DE ESGOTO PLUVIAL

### PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL OESTE

### PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS – RS

### EDITAL 187/2014

### TOMADA DE PREÇOS N.º 13/2014

### CONTRATO N.º 116/2014

**Obra:** PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL OESTE

**Proprietário:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente Memorial Descritivo do Projeto da Rede de Coleta do Esgoto Pluvial, visa a coleta de águas pluviais DA PERIMETRAL OESTE, trecho compreendido entre as Rua José Verissimo e Rua Hermes da Fonseca, localizado no Município de Canoas / RS.

A Perimetral Oeste, com aproximadamente 8,2km, consistirá na ligação da Av. Eng. Irineu Carvalho de Braga, Rua José de Alencar, Rua Roberto Francisco Behrens e Rua República e sua localização compreende os Bairros Mathias Velho, Harmonia e Mato Grande no município de Canoas.

Neste trabalho levaram-se em consideração as diretrizes normalmente utilizadas para dimensionamento de redes de drenagem pluvial.

A metodologia adotada é a recomendada pelo setor de drenagem pluvial, assim como os coeficientes e parâmetros considerados no presente projeto.

## 2. PROJETO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL

Visando atender a região compreendida entre a Rua José Verissimo e a Rua Hermes da Fonseca, o projeto prevê o atendimento de aproximadamente 7,18Km de extensão, sendo a extensão total da Perimetral Oeste igual a 8,2km.

### 2.1. Concepção

O projeto foi concebido procurando-se adequar o empreendimento à situação existente encontrada no entorno, visando sanar os problemas encontrados.

#### TRECHOS

- ✓ Rua José Verissimo até Rua das Araras: O projeto foi desenvolvido utilizando os PVs e rede existentes que já possuem ligação com a galeria ARMCO implantada. Sendo assim, não há implantação de Rede Coletora, mas sim de ramais de ligação à referida rede existente, bem como relocação e inclusão de PVs.
- ✓ Rua das Araras até a Passagem de Nível (travessia dos trilhos): O projeto foi desenvolvido baseando-se em uma galeria de escoamento pluvial existente, localizada próximo ao eixo da via. Sendo assim, não há implantação de Rede Coletora, mas sim de ramais de ligação à referida galeria, bem como relocação e inclusão de PVs.
- ✓ Passagem de Nível (travessia dos trilhos) até a Via 01 do Loteamento Canoas Minha Terra: O projeto foi desenvolvido ligando as bocas de lobo novas nos PVs e rede existentes. Sendo assim, não há implantação de Rede Coletora, mas sim de ramais de ligação à referida rede existente conforme planilha de dimensionamento presente neste memorial. Para o trecho mais próximo a travessia dos trilhos, haverá a inclusão de um complemento de rede, conforme indicado em planta.
- ✓ Via 01 do Loteamento Canoas Minha Terra até Arroio Araçá: Foi dimensionada uma rede nova, conforme planilha de dimensionamento presente neste memorial e planta baixa, que terá seu ponto de descarga na vala do canal externo à Casa de Bombas 05. Esta rede foi dimensionada baseando-se na máxima eficiência da vala, que está vinculada a implantação desta Casa de Bombas.
- ✓ Arroio Araçá até Rua Boa Saúde: O projeto foi desenvolvido baseando-se em uma galeria de escoamento pluvial existente, localizada próximo ao eixo da via. Sendo assim, não há implantação de Rede Coletora, mas sim de ramais de ligação à referida galeria, conforme planta baixa.

- ✓ Rua Boa Saúde até Hermes da Fonseca (Binário): Neste trecho serão mantidas as Bocas de lobo e PVs existentes, não havendo alteração da rede atual, salvo indicação de relocação de bocas de lobo em planta baixa.

Conforme definido por projetos na região, os parâmetros de projeto estão relacionados na tabela a seguir.

| Parâmetro                   | Coefficiente Adotado |
|-----------------------------|----------------------|
| Posto Pluviométrico         | Aeroporto            |
| Tempo de concentração (min) | Inicial = 5 min      |
| Coefficiente de "run-off"   | 0,6                  |
| Tempo de Retorno (anos)     | 5                    |

### 2.2. Método de Cálculo

A metodologia de cálculo adotada utiliza a equação do método racional para determinar a relação chuva-deflúvio, com a seguinte equação:

$Q=2,78 \text{ C Imáx A}$ , para bacias até 30 ha.

$Q=2,78 \text{ C Imáx A}^{0,95}$ , para bacias entre 30 e 50 ha.

$Q=2,78 \text{ C Imáx A}^{0.90}$ , para bacias acima de 50 ha.

#### Rede Pluvial

A rede pluvial é tipo separador absoluto, não recebendo diretamente despejos de esgotos domésticos ou industriais.

Foi considerado o posto Aeroporto para o cálculo da intensidade máxima de precipitação (imax). A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$I_{max} = \frac{748,342 * TR^{0,191}}{(td + 10)^{0,803}}$$

Onde:

Imax = Tempo de retorno ou recorrência (mm/h);

TR = Tempo de retorno ou recorrência (anos);

td = Tempo de duração da precipitação (min).

O tempo de duração da precipitação deve ser igual ao tempo de concentração, em minutos.

Quando não existirem contribuições externas e a área contribuinte for, no máximo, um hectare, o tempo de concentração inicial adotado será de 5 minutos. Para o dimensionamento da rede pluvial foi utilizada a planilha de cálculo padrão para drenagem pluvial. As planilhas são apresentadas nos anexos. A fórmula utilizada para o dimensionamento de coletores a plena seção é a de Manning, onde a vazão é dada por:

$$Q_0 = \frac{S * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

Q0=vazão da tubulação (l/s), a plena seção;

S = área da seção reta do tubo (m);

I = declividade do trecho a ser adotada (m/m);

n = 0,013 (para concreto).

A velocidade de escoamento a plena seção é dada pela fórmula:

$$V = K * R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

Onde K é o coeficiente de Manning-Strickler, sendo considerando a superfície como de concreto liso.

Para o dimensionamento foi considerada a velocidade mínima como 0,80 m/s e a velocidade máxima como 5,00 m/s, conforme diretrizes adotadas para dimensionamento de redes pluviais.

O recobrimento mínimo no passeio considerado foi de 0,50 m e na pista de 0,80 m, a partir da geratriz superior externa.

Se o recobrimento acima não pode ser observado, o trecho foi indicado como envelopado em concreto.

A altura máxima de poços de visita em alvenaria é de 2,50 m, sendo que para profundidades maiores deverá ser executado em anéis de concreto pré-moldado.

O ressalto máximo em poços de visita considerado não deve ultrapassar 1,20 m de caída livre.

## 2.3. Especificações Técnicas

### Definições

A presente norma tem como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação de redes de galerias pluviais.

São partes integrantes desta especificação as normas técnicas da ABNT. Prevalecerão sempre as condições aqui estabelecidas e as definidas em contrato de execução dos serviços.

### Materiais

Os materiais necessários serão os especificados no projeto quanto a quantidade e tipo.

Salvo disposição em contrário, os materiais serão fornecidos pelo Empreiteiro em quantidade de acordo com o andamento das obras de modo que não haja interrupção no assentamento de tubos ou de qualquer fase do serviço.

### Qualidade dos Materiais

Os materiais e peças deverão ser de boa qualidade, testados na fábrica e fornecidos conforme exigências da ABNT.

### Materiais para Canalizações

#### TUBOS

Serão utilizados para ligação das bocas-de-lobo e coletores de fundo, tubos de diâmetro 0,30m tipo PS-1 ponta e bolsa, junta elástica.

As tubulações com diâmetro de 0,30m e 0,40m quando implantados sob os passeios, sob pistas de rolamentos e ou travessias serão do tipo PS-1 ponta e bolsa, junta elástica.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos serão seguidas as normas NBR-9793 para tubos de concreto simples e as normas NBR-9794 para os tubos de concreto armado.

Os tubos deverão trazer em caracteres bem legíveis e indelévels a marca, a data de fabricação, o diâmetro nominal e a classe a que pertencem, conforme os itens 4.7 da NBR-9793 e 4.8 da NBR-9794.

A fiscalização reservar-se-á o direito de inspecionar a fabricação dos tubos e a seleção das amostras, no local onde serão executados, na proporção de 01 (um) ensaio para cada lote de 100 (cem) tubos do mesmo tipo e classe, e a análise do laudo técnico.

### ***Materiais para execução de Poços de Visita e Boca de Lobo***

**ALVENARIAS** (Pedra grés e tijolo maciço)

Deverão ser observadas as normas vigentes pertinentes ao assunto e as recomendações das Normas Brasileiras para obras especiais.

### **CONCRETO**

Os traços de concreto armado ou simples deverão ser especificados em projeto. Quando não o forem, serão definidos em função de suas necessidades estruturais dentro das recomendações da ABNT e aceitos pela fiscalização.

A sua execução será submetida a controle de qualidade por conta da Empreiteira.

### ***Escavações***

A escavação será executada de acordo com os gabaritos fixados pela fiscalização, com dimensões compatíveis com a obra conforme detalhe em projeto.

Quando houver necessidade de utilizar escoramento, a dimensão da vala será acrescida da espessura do escoramento utilizado. Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a distância superior a 0,50m (cinquenta centímetros) da borda da superfície escavada. Nas áreas de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

A profundidade da vala será a medida resultante do ponto de interseção do plano vertical que contém o eixo da tubulação com a linha que une os pontos superiores das margens da vala ao fundo da mesma.

Nas escavações profundas, com mais de 2,00m (dois metros), serão colocadas escadas seguras, próximas aos locais de trabalho, a fim de permitirem, em caso de emergência, a saída rápida do pessoal.

Caso se faça necessário o emprego de explosivos nas escavações, serão tomadas pelo Empreiteiro as medidas de segurança, visando evitar danos a terceiros, ficando ele integralmente responsável por acidentes que vierem a ocorrer.

O Empreiteiro contratará pessoal especializado e legalmente habilitado ao trabalho com explosivos se for o caso de seu emprego.

As águas de infiltração ou de rompimento de canalizações existentes ou de chuvas que se acumulem nas valas deverão ser retiradas por bombeamento, sendo que o Empreiteiro deverá ter no local da obra equipamentos adequados.

O bombeamento deverá ser iniciado antes do horário normal de trabalho, de maneira que as valas estejam esgotadas ao iniciar o expediente. Quando necessário poderá ser exigido que o esgotamento seja feito durante a noite.

A água retirada deverá ser encaminhada as galerias de água pluviais ou valas, mais próximas por meio de calhas ou condutores, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Os serviços para esgotamento de água não serão pagos à parte e não constituirão motivos para prorrogação do prazo de obra, salvo quando especificado em edital.

### ***Perfurações***

As bocas de lobo ligadas diretamente nas galerias, para fazer a união da tubulação com a galeria de concreto, serão utilizadas perfuratrizes-extratoras, com brocas diamantadas.

As perfurações devem estar de acordo com Norma Brasileira de Concreto – NBR 6118/2003.

### ***Escoramento***

O uso de escoramento das paredes de valas ou cavas deverá ser ditado pelas seguintes obrigações:

- ✓ Escavações com profundidade superior à 1,50 m, as paredes das valas, bem como muros, redes de abastecimento, tubulações, e de um modo geral, todas as estruturas que possam ser afetadas pelas escavações.
- ✓ Quando constatada a sua necessidade em função do perigo de desmoronamento, face a natureza dos solos, ou de construções no terreno adjacente.
- ✓ Quando não atendida a condição e/ou especificações de Segurança do Trabalho.

### ***Aterro, Reaterro e Remoção***

O aterro, assim como o reaterro, de uma maneira geral, deverão ser executados em camadas não superiores a 20 cm compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho a obra, porém, especialmente escolhido para este fim.

Para o Reaterro de solos, o espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo, até 30 cm acima deste deverá ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos como: pedra, torrões, materiais duros etc. e adequadamente apiloados em camadas não superiores a 20 cm cada vez.



O restante do reaterro será compactado mecanicamente (com sapo), até a base, do pavimento a recompor, conforme caso. Junto à canalização e em valas de pequenas larguras, a compactação será executada manualmente. O reaterro das tubulações somente será executado após a vistoria do engenheiro responsável pela execução e a liberação da fiscalização.

Para o transporte do material de remoção, quando, de acordo com as normas vigentes, o material escavado não for adequado para o preenchimento das valas, será considerado como excedente, devendo ser transportado e depositado em lugar afastado do local das obras escolhidas pela Empreiteira, e aprovado pela fiscalização.

Neste caso, o material adequado para o reaterro será fornecido e transportado pela Empreiteira.

#### ***Assentamento de Tubos de Concreto***

Os tubos do tipo bolsa serão rejuntados externamente com argamassa grossa (1x3 areia média), e antes da conexão da ponta na bolsa, deverá ser colocada a junta elástica.

Os tubos do tipo bolsa, na união com a galeria de concreto, serão rejuntados externamente com argamassa impermeabilizante.

No caso de o solo apresentar poder de suporte muito baixo a critério da fiscalização recorrer-se-á a um radier de 0,10 a 0,15m de espessura, com largura igual ao diâmetro do tubo e, armado com ferro CA-60 de 5,00mm, espaçado de 0,15m para reforço das fundações. Este radier será apoiado sobre uma camada de enrocamento.

Nas travessias os tubos serão assentados sobre a superfície da vala regularizada, um lastro de areia de 10 cm e um radier de 10cm, além o tubo deve ser envelopado com concreto conforme detalhe do projeto, para que a geratriz inferior fique perfeitamente alinhada tanto em greide como em planta.

O recobrimento mínimo acima da geratriz superior da tubulação deve ser:

Tubos Junta Elástica

- a) Na calçada: 0,50 m;
- b) No pavimento: 0,80 m.

Caso o recobrimento mínimo não seja atingido, o tubo deverá ser envelopado com concreto conforme detalhe do projeto.

#### ***Poços de Visita para Esgotos Pluviais***

Os Poços de visitas serão retangulares ou quadrados. As dimensões serão variáveis conforme os diâmetros das tubulações e o fluxo das águas pluviais.

A sua execução obedecerá aos seguintes requisitos mínimos:

Sobre o contra piso de cascalho ou equivalente, assenta-se uma laje onde serão apoiadas as pontas dos coletores.

As paredes laterais serão executadas em alvenaria de pedras ou blocos de concreto, rejuntadas com argamassa de traço de cimento e areia média, 1:3, revestidas internamente com argamassa, traço de cimento e areia, 1:4.

Quando executadas em blocos de cimento pré-moldados as dimensões aproximadas destes serão 25x25x30cm, executados em concreto simples, com dosagem de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup>.

Podem ainda ser executados em concreto armado se julgado conveniente pelo Empreiteiro, desde que o projeto seja aprovado pela fiscalização.

No interior dos poços de visitas serão construídas calhas de concordância de fundo, com definição dos fluxos de escoamento e definição de cantos vivos para possibilitar o perfeito fluimento hidráulico.

Quando a altura das paredes laterais dos poços-de-visita exceder 2,00 m, deve ser feito o fechamento superior do mesmo com laje de concreto armado (vide detalhe deste memorial), com uma abertura de diâmetro 0,80 m. Sobre esta laje deve ser feita uma chaminé com anéis ou tubos de diâmetro 0,80 m. O metro final da chaminé deve ser composto por cone de redução de 0,80 m para 0,60 m. Sobre o mesmo deve ser assentada uma tampa circular de diâmetro 0,60 m, em concreto armado para PVs nas calçadas e em ferro dúctil para PVs no pavimento.

Os poços de visita dotados de escadas de acesso com profundidade maior que 2,00 m, com projetos aprovados pela fiscalização.

Os PVs de grandes dimensões deverão ter entrada para inspeção com tampa removível com diâmetro maior ou igual a 0,60 m.

Os elementos de concreto armado dos poços de visita, bem como a espessura das paredes dos poços serão dimensionados pelo Empreiteiro, sendo os projetos submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização.

As tampas deverão ficar no mesmo plano do pavimento.

A dosagem dos concretos para as tampas será de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Os poços de visita quando executados nas pistas de rolamento serão munidos de tampa de concreto armado, dimensionados com o tipo de via pública.

#### ***Bocas-de-lobo***

As bocas-de-lobo serão retangulares, conforme dimensões do projeto anexo.

Sobre um contra piso de cascalho, ou equivalente, será construído o piso de concreto, coletor pluvial será conectado através de tubos de diâmetro mínimo de 0,30m, 20cm acima do fundo. As paredes laterais serão construídas em alvenaria de 0,15 m e as demais 0,30 m, rejuntadas com argamassa de cimento e areia (1:3) e revestimento interno com argamassa de traço 1:4.

As paredes serão constituídas em alvenaria de tijolos maciços nas espessuras conforme projeto, rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, revestidas internamente com argamassa de traço de cimento e areia, 1:4.

Em continuidade do meio-fio e em frente à boca será colocado um espelho de concreto conforme modelo.

Em frente a Boca de Lobo o pavimento será rebaixado para orientar as águas pluviais.

Sobre as paredes será colocado laje de concreto armado no mesmo plano de passeio, devendo ficar uma fenda de 1 cm entre o chassi e o passeio, para facilitar a remoção do chassi.

#### ***Bocas-de-lobo dupla e Poços de Visita com Bocas-de-lobo***

As Bocas-de-lobo com dupla entrada de águas pluviais (BLD) e Poços de Visita com Bocas-de-lobo (PVBL) serão retangulares ou quadrados. As dimensões serão variáveis conforme os diâmetros das tubulações e o fluxo das águas pluviais.

A sua execução obedecerá aos seguintes requisitos mínimos:

Sobre o contra piso de cascalho ou equivalente, assenta-se uma laje onde serão apoiadas as pontas dos coletores.

As paredes laterais serão executadas em alvenaria de pedras ou blocos de concreto, rejuntadas com argamassa de traço de cimento e areia média, 1:3, revestidas internamente com argamassa, traço de cimento e areia, 1:4.

Quando executadas em blocos de cimento pré-moldados as dimensões aproximadas destes serão 25x25x30cm, executados em concreto simples, com dosagem de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup>.

Podem ainda ser executados em concreto armado se julgado conveniente pelo Empreiteiro, desde que o projeto seja aprovado pela fiscalização.

No interior das BLD e dos PVBL serão construídas calhas de concordância de fundo, com definição dos fluxos de escoamento e definição de cantos vivos para possibilitar o perfeito fluimento hidráulico.

Os poços de visita dotados de escadas de acesso com profundidade maior que 2,00 m, com projetos aprovados pela fiscalização.

Os PVs de grandes dimensões deverão ter entrada para inspeção com tampa removível com diâmetro maior ou igual a 0,60 m.

Os elementos de concreto armado dos poços de visita, bem como a espessura das paredes dos poços serão dimensionados pelo Empreiteiro, sendo os projetos submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização.

As tampas deverão ficar no mesmo plano do pavimento.

A dosagem dos concretos para as tampas será de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Os poços de visita quando executados nas pistas de rolamento serão munidos de tampa de concreto armado, dimensionados com o tipo de via pública.

## **2.4. Fiscalização**

Manter no canteiro de obras:

- ✓ Projetos; ART's; diário de obras atualizado e assinado pelo engenheiro responsável pela execução das obras e cronograma físico.
- ✓ Apresentar os ensaios de compressão diametral de tubos de concreto, antes do assentamento dos mesmos.

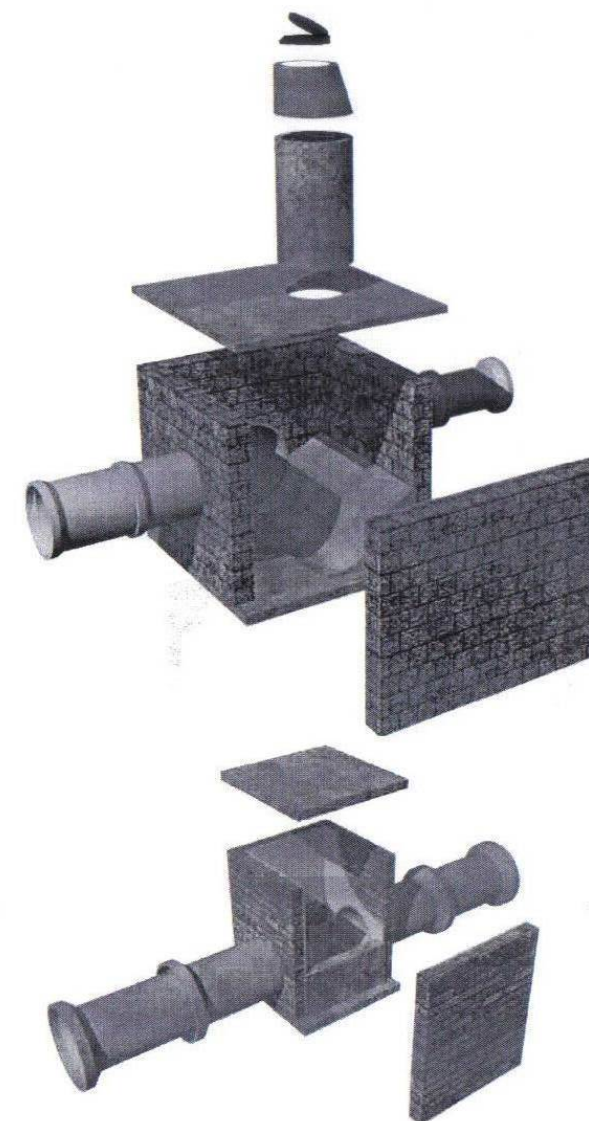
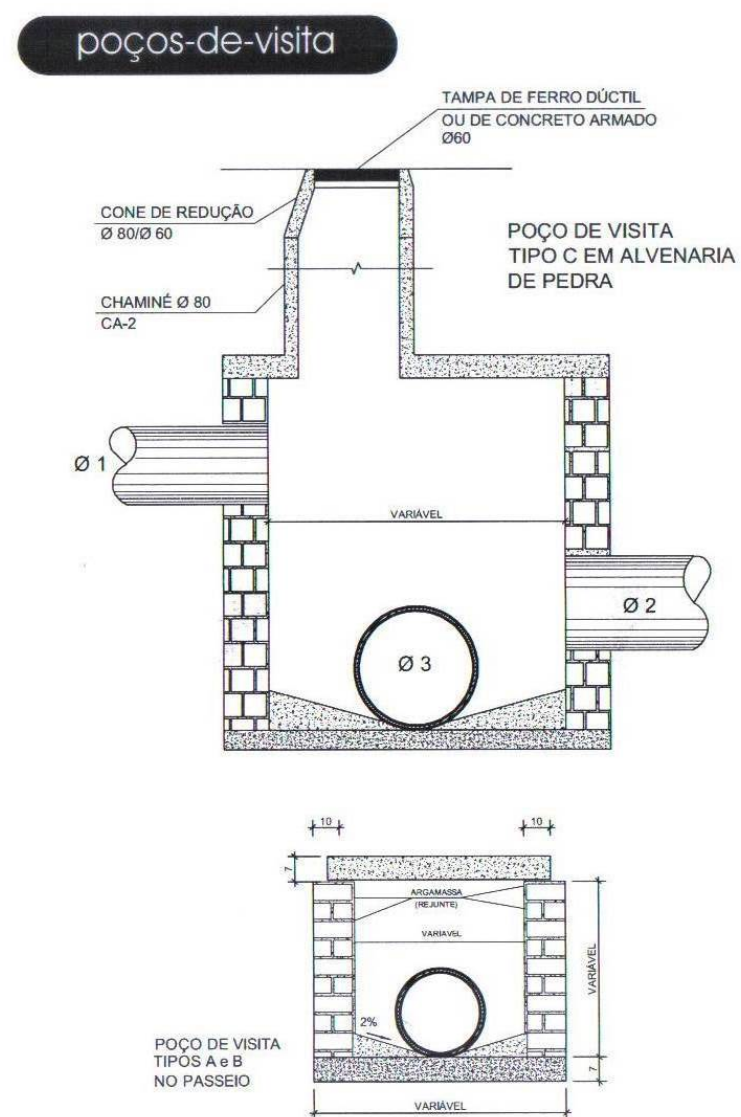
## **2.5. Entrega da Rede**

Após concluir a implantação da rede a Empreiteira deverá providenciar na remoção e limpeza dos eventuais detritos em poços de visita e bocas de lobo, bem como na rede em geral.

Deverá ser fornecido o cadastro da rede e dos acessórios após a conclusão da obra ("as built").

### 3. DETALHES

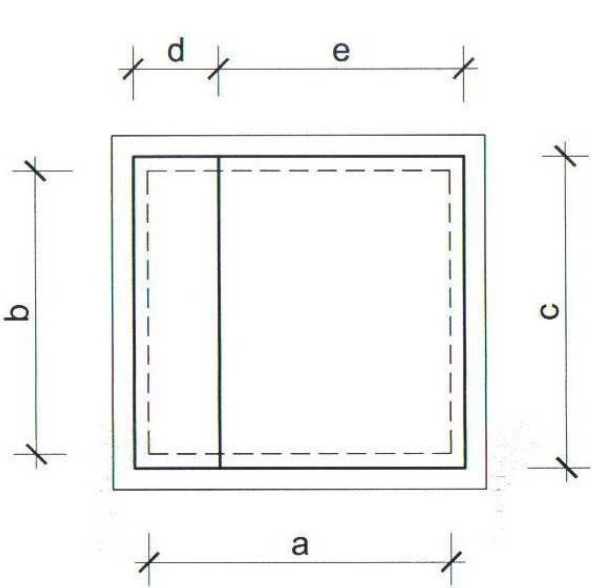
#### 3.1. Detalhe poço de visita





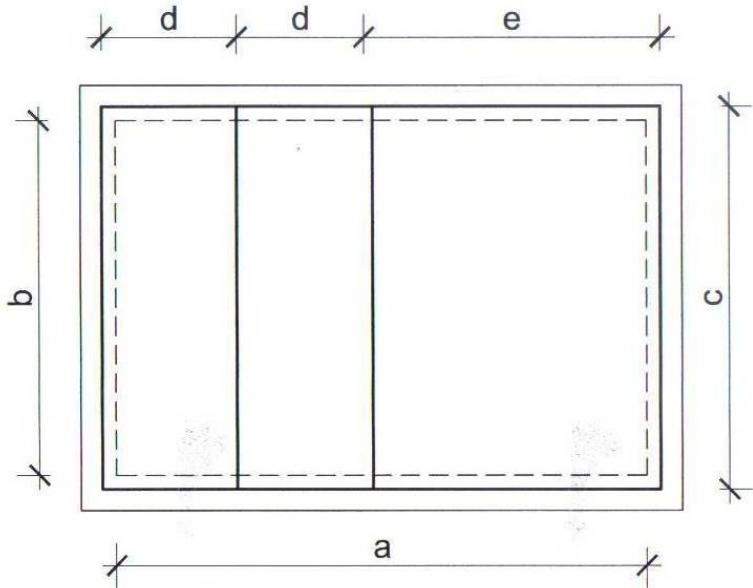
3.2. Dimensionamento poço de visita

poço-de-visita – medidas internas



| DIMENSÕES INTERNAS<br>PV |     |     | DIMENSÕES DAS LAJES |    |    |
|--------------------------|-----|-----|---------------------|----|----|
| Ø                        | a   | b   | c                   | d  | e  |
| 30                       | 80  | 80  | 100                 | 30 | 70 |
| 40                       | 80  | 80  | 100                 | 30 | 70 |
| 50                       | 100 | 100 | 120                 | 50 | 70 |
| 60                       | 100 | 100 | 120                 | 50 | 70 |
| 80                       | 100 | 100 | 120                 | 50 | 70 |

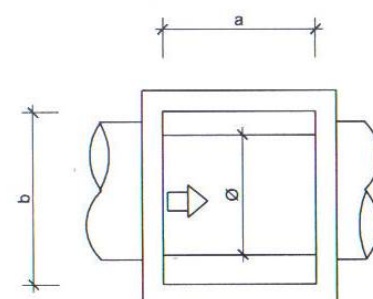
OBS: dimensões em cm



| DIMENSÕES INTERNAS<br>PV |     |     | DIMENSÕES DAS LAJES |    |    |
|--------------------------|-----|-----|---------------------|----|----|
| Ø                        | a   | b   | c                   | d  | e  |
| 100                      | 100 | 200 | 120                 | 70 | 70 |
| 120                      | 100 | 200 | 120                 | 70 | 70 |
| 150                      | 100 | 200 | 120                 | 70 | 70 |

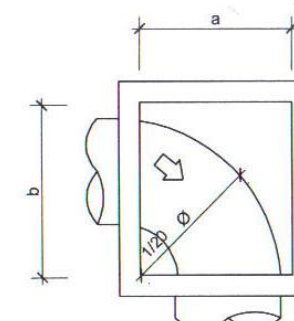
OBS: dimensões em cm

**poço-de-visita – dimensionamento**



**1º CASO**

| Ø   | a   | b   |
|-----|-----|-----|
| 30  | 80  | 80  |
| 40  | 80  | 80  |
| 50  | 100 | 100 |
| 60  | 100 | 100 |
| 80  | 100 | 100 |
| 100 | 100 | 200 |
| 120 | 100 | 200 |
| 150 | 100 | 200 |

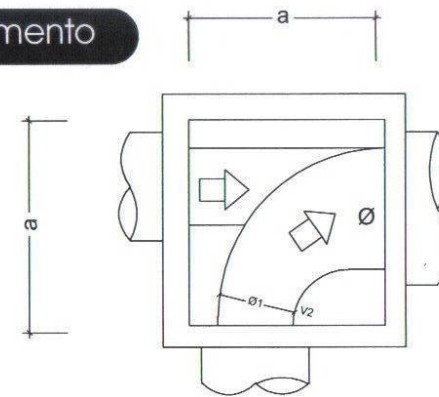


**2º CASO**

| Ø   | a   | b   |
|-----|-----|-----|
| 30  | 80  | 80  |
| 40  | 80  | 80  |
| 50  | 100 | 100 |
| 60  | 150 | 100 |
| 80  | 200 | 150 |
| 100 | 200 | 200 |
| 120 | 250 | 200 |
| 150 | 250 | 200 |

OBS: MEDIDAS EM cm  
Ø = DIÂMETRO INTERNO DO COLETOR PLUVIAL  
a,b = MEDIDAS DO PV  
PV = POÇO DE VISITA

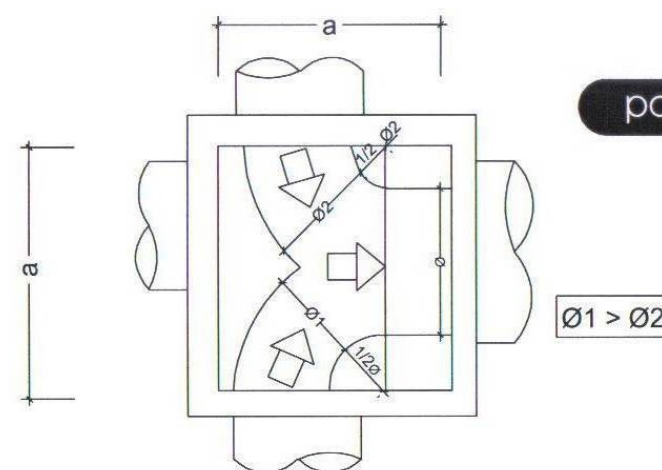
poço-de-visita – dimensionamento



3º CASO

TABELA DEFININDO AS DIMENSÕES DO PV

| Ø \ Ø1 | 30  | 40  | 50  | 60  | 80  | 100 | 120 | 150 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30     | 80  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| 40     | 80  | 80  | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| 50     | 100 | 100 | 100 | -   | -   | -   | -   | -   |
| 60     | 100 | 100 | 100 | 100 | -   | -   | -   | -   |
| 80     | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | -   | -   | -   |
| 100    | 150 | 150 | 150 | 150 | 160 | 200 | -   | -   |
| 120    | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | -   |
| 150    | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 220 | 200 | 250 |



poço-de-visita – dimensionamento

$\varnothing 1 > \varnothing 2$

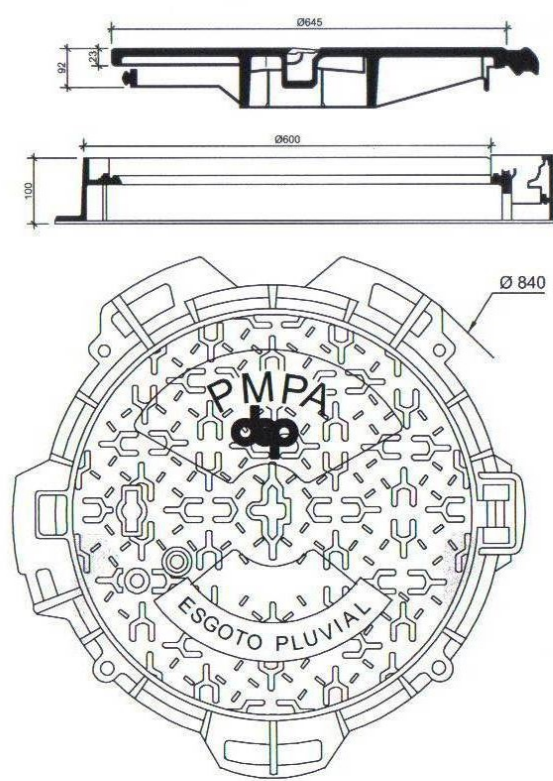
4º CASO

TABELA DEFININDO AS DIMENÇÕES DO PV

| $\varnothing \backslash \varnothing 1$ | 30  | 40  | 50  | 60  | 80  | 100 | 120 | 150 |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30                                     | 80  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| 40                                     | 80  | 80  | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| 50                                     | 80  | 100 | 100 | -   | -   | -   | -   | -   |
| 60                                     | 100 | 100 | 100 | 150 | -   | -   | -   | -   |
| 80                                     | 100 | 150 | 150 | 150 | 160 | -   | -   | -   |
| 100                                    | 150 | 150 | 150 | 160 | 180 | 200 | -   | -   |
| 120                                    | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 220 | 240 | -   |
| 150                                    | 220 | 220 | 220 | 220 | 240 | 250 | 270 | 300 |



3.3. Tampa de ferro para PV



tampão de PV em ferro dúctil



DIMENSÕES EM mm

| MODELO | Diâmetro do telar | Altura do telar | Diâmetro livre da abertura |
|--------|-------------------|-----------------|----------------------------|
| DN 600 | 840               | 100             | 600                        |



| REDE DE ESGOTO PLUVIAL – PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO                  |        |               |           |       |           |      |                 |          |                            |                          |              |                    |                  |            |      |              |       |          |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-----------|-------|-----------|------|-----------------|----------|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------------|------------------|------------|------|--------------|-------|----------|------|------|------|------|
| TRECHO                                                                           |        | TRECHO<br>(m) | ÁREA (ha) |       | COTAS (m) |      | Incl. Rua (m/m) | TC (min) | Vazão Qp Trecho<br><br>l/s | Vazão Q Acum.<br><br>l/s | D<br><br>(m) | Incl. Canal. (m/m) | Q.Canal<br>(l/s) | Velocidade |      |              |       | Tp (min) | REDE |      |      |      |
| MONT.                                                                            | JUS.   |               | TRECHO    | ACUM. | GREIDE    |      |                 |          |                            |                          |              |                    |                  | Cota Rede  |      | Recobrimento |       |          |      |      |      |      |
|                                                                                  |        |               |           |       | MONT.     | JUS. |                 |          |                            |                          |              |                    |                  | MONT.      | JUS. | MONT.        | JUS.  |          |      |      |      |      |
| OBS: É considerado como PVE, o poço de visita mais próximo do trecho em questão. |        |               |           |       |           |      |                 |          |                            |                          |              |                    |                  |            |      |              |       |          |      |      |      |      |
| BLD16                                                                            | PVBL30 | 9,65          | 0,05      | 0,05  | 5,50      | 5,50 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 2,92                     | 0,300        | 2,20%              | 143,43           | 2,03       | 0,02 | 0,396        | 0,800 | 0,20     | 4,60 | 4,39 | 0,90 | 1,11 |
| PVBL30                                                                           | PVE    | 15,05         | 0,08      | 0,13  | 5,50      | 5,50 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,31     | 4,39 | 4,24 | 1,11 | 1,26 |
| BL62                                                                             | BLD17  | 9,66          | 0,08      | 0,08  | 5,62      | 5,62 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 4,72 | 4,58 | 0,90 | 1,04 |
| BLD17                                                                            | PVBL31 | 9,69          | 0,05      | 0,13  | 5,62      | 5,62 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 4,58 | 4,48 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL31                                                                           | PVE    | 11,38         | 0,08      | 0,22  | 5,62      | 5,62 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,23     | 4,48 | 4,40 | 1,14 | 1,22 |
| BLD18                                                                            | PVBL32 | 9,66          | 0,05      | 0,05  | 5,68      | 5,68 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 2,92                     | 0,300        | 2,20%              | 143,43           | 2,03       | 0,02 | 0,396        | 0,800 | 0,20     | 4,78 | 4,57 | 0,90 | 1,11 |
| PVBL32                                                                           | PVBL33 | 35,89         | 0,08      | 0,13  | 5,68      | 5,58 | 0,30%           | 5,00     | 4,90                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,73     | 4,57 | 4,21 | 1,11 | 1,37 |
| BLD19                                                                            | PVBL33 | 9,66          | 0,08      | 0,22  | 5,68      | 5,58 | 1,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,19     | 4,21 | 4,14 | 1,47 | 1,44 |
| PVBL33                                                                           | PVE    | 21,15         | 0,08      | 0,30  | 5,68      | 5,68 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 17,62                    | 0,300        | 0,50%              | 68,38            | 0,97       | 0,26 | 0,840        | 0,810 | 0,44     | 4,14 | 4,04 | 1,54 | 1,64 |
| BL63                                                                             | PVBL34 | 32,60         | 0,08      | 0,08  | 5,68      | 5,58 | 0,30%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,68     | 4,78 | 4,31 | 0,90 | 1,27 |
| PVBL34                                                                           | PVE    | 7,85          | 0,08      | 0,17  | 5,58      | 5,58 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 9,80                     | 0,300        | 0,80%              | 86,49            | 1,22       | 0,11 | 0,657        | 0,800 | 0,16     | 4,31 | 4,24 | 1,27 | 1,34 |
| BL64                                                                             | BLD20  | 9,65          | 0,08      | 0,08  | 5,52      | 5,52 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 4,62 | 4,48 | 0,90 | 1,04 |
| BLD20                                                                            | PVBL35 | 9,65          | 0,05      | 0,13  | 5,52      | 5,52 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 4,48 | 4,38 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL35                                                                           | PVE    | 8,00          | 0,08      | 0,22  | 5,52      | 5,52 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,16     | 4,38 | 4,33 | 1,14 | 1,19 |
| BL65                                                                             | BLD21  | 9,65          | 0,08      | 0,08  | 5,51      | 5,51 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 4,61 | 4,47 | 0,90 | 1,04 |
| BLD21                                                                            | PVBL36 | 9,65          | 0,05      | 0,13  | 5,51      | 5,51 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 4,47 | 4,37 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL36                                                                           | PVE    | 1,00          | 0,08      | 0,22  | 5,51      | 5,51 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,02     | 4,37 | 4,37 | 1,14 | 1,14 |
| BL66                                                                             | BLD22  | 9,65          | 0,08      | 0,08  | 5,35      | 5,35 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 4,45 | 4,31 | 0,90 | 1,04 |
| BLD22                                                                            | PVBL37 | 9,65          | 0,05      | 0,13  | 5,35      | 5,35 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 4,31 | 4,21 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL37                                                                           | PVE    | 24,37         | 0,08      | 0,22  | 5,35      | 5,35 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,49     | 4,21 | 4,04 | 1,14 | 1,31 |
| BL67                                                                             | BLD23  | 9,40          | 0,08      | 0,08  | 5,10      | 5,10 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 4,20 | 4,06 | 0,90 | 1,04 |
| BLD23                                                                            | PVBL38 | 9,40          | 0,05      | 0,13  | 5,10      | 5,10 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,19     | 4,06 | 3,97 | 1,04 | 1,13 |
| PVBL38                                                                           | PVE    | 2,65          | 0,08      | 0,22  | 5,10      | 5,10 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 12,72                    | 0,300        | 0,70%              | 80,91            | 1,14       | 0,16 | 0,732        | 0,830 | 0,05     | 3,97 | 3,95 | 1,13 | 1,15 |
| BL68                                                                             | PVBL39 | 9,00          | 0,08      | 0,08  | 4,98      | 4,98 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,19     | 4,08 | 3,95 | 0,90 | 1,03 |
| PVBL39                                                                           | PVBL40 | 15,00         | 0,03      | 0,11  | 4,98      | 4,98 | 3,00%           | 5,00     | 1,46                       | 6,36                     | 0,300        | 1,20%              | 105,93           | 1,50       | 0,06 | 0,550        | 0,830 | 0,30     | 3,95 | 3,77 | 1,03 | 1,21 |
| PVBL40                                                                           | PVBL41 | 9,55          | 0,03      | 0,13  | 4,98      | 4,98 | 3,00%           | 5,00     | 1,46                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,19     | 3,77 | 3,67 | 1,21 | 1,31 |
| PVBL41                                                                           | PVE    | 15,57         | 0,08      | 0,08  | 4,98      | 4,98 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 4,67                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,32     | 3,67 | 3,45 | 1,31 | 1,53 |
| BL69                                                                             | BLD24  | 9,65          | 0,08      | 0,08  | 4,83      | 4,83 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 3,93 | 3,79 | 0,90 | 1,04 |
| BLD24                                                                            | PVBL42 | 9,65          | 0,05      | 0,13  | 4,83      | 4,83 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 3,79 | 3,69 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL42                                                                           | PVE    | 1,50          | 0,08      | 0,21  | 4,83      | 4,83 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 12,49                    | 0,300        | 0,65%              | 77,96            | 1,10       | 0,16 | 0,732        | 0,810 | 0,03     | 3,69 | 3,68 | 1,14 | 1,15 |
| BL70                                                                             | BLD25  | 9,65          | 0,08      | 0,08  | 4,79      | 4,79 | 3,00%           | 5,00     | 4,90                       | 4,90                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,20     | 3,89 | 3,75 | 0,90 | 1,04 |
| BLD25                                                                            | PVBL43 | 9,65          | 0,05      | 0,13  | 4,79      | 4,79 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,82                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,20     | 3,75 | 3,65 | 1,04 | 1,14 |
| PVBL43                                                                           | PVE    | 8,65          | 0,08      | 0,21  | 4,79      | 4,79 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 12,49                    | 0,300        | 0,65%              | 77,96            | 1,10       | 0,16 | 0,732        | 0,810 | 0,18     | 3,65 | 3,60 | 1,14 | 1,19 |
| BL71                                                                             | BLD26  | 9,05          | 0,08      | 0,08  | 4,60      | 4,60 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 4,67                     | 0,300        | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04 | 0,487        | 0,800 | 0,19     | 3,70 | 3,57 | 0,90 | 1,03 |
| BLD26                                                                            | PVBL44 | 8,85          | 0,05      | 0,13  | 4,60      | 4,60 | 3,00%           | 5,00     | 2,92                       | 7,59                     | 0,300        | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08 | 0,599        | 0,820 | 0,18     | 3,57 | 3,48 | 1,03 | 1,12 |
| PVBL44                                                                           | PVBL45 | 40,00         | 0,08      | 0,21  | 4,60      | 4,60 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 12,26                    | 0,300        | 0,65%              | 77,96            | 1,10       | 0,16 | 0,732        | 0,810 | 0,82     | 3,48 | 3,22 | 1,12 | 1,38 |
| BL73                                                                             | PVBL45 | 8,29          | 0,03      | 0,24  | 4,63      | 4,63 | 3,00%           | 5,00     | 1,46                       | 13,72                    | 0,300        | 0,60%              | 74,90            | 1,06       | 0,18 | 0,757        | 0,800 | 0,17     | 3,22 | 3,17 | 1,41 | 1,46 |
| PVBL45                                                                           | PVE    | 21,50         | 0,08      | 0,32  | 4,63      | 4,63 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 18,39                    | 0,300        | 0,50%              | 68,38            | 0,97       | 0,27 | 0,849        | 0,820 | 0,44     | 3,17 | 3,06 | 1,46 | 1,57 |
| BL72                                                                             | PVBL46 | 8,50          | 0,03      | 0,03  | 4,63      | 4,63 | 3,00%           | 5,00     | 1,46                       | 1,46                     | 0,300        | 3,50%              | 180,91           | 2,56       | 0,01 | 0,321        | 0,820 | 0,17     | 3,73 | 3,43 | 0,90 | 1,20 |
| PVBL46                                                                           | PVE    | 22,55         | 0,08      | 0,11  | 4,63      | 4,63 | 3,00%           | 5,00     | 4,67                       | 6,13                     | 0,300        | 1,20%              | 105,93           | 1,50       | 0,06 | 0,550        |       |          |      |      |      |      |

| REDE DE ESGOTO PLUVIAL – PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO |        |               |           |       |           |      |                 |          |                 |               |       |                    |                  |            |       |       |           |          |           |      |              |      |
|-----------------------------------------------------------------|--------|---------------|-----------|-------|-----------|------|-----------------|----------|-----------------|---------------|-------|--------------------|------------------|------------|-------|-------|-----------|----------|-----------|------|--------------|------|
| TRECHO                                                          |        | TRECHO<br>(m) | ÁREA (ha) |       | COTAS (m) |      | Incl. Rua (m/m) | TC (min) | Vazão Qp Trecho | Vazão Q Acum. | D     | Incl. Canal. (m/m) | Q.Canal<br>(l/s) | Velocidade |       |       |           | Tp (min) | REDE      |      |              |      |
| MONT.                                                           | JUS.   |               | TRECHO    | ACUM. | GREIDE    |      |                 |          | l/s             | l/s           | (m)   |                    |                  | Vdn<br>m/s | Qp/Qc | Vp/Vc | Vn<br>m/s |          | Cota Rede |      | Recobrimento |      |
|                                                                 |        |               |           |       | MONT.     | JUS. |                 |          |                 |               |       |                    |                  |            |       |       |           |          | MONT.     | JUS. | MONT.        | JUS. |
| BL80                                                            | BDL31  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 3,84      | 3,84 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 2,94      | 2,80 | 0,90         | 1,04 |
| BLD31                                                           | PVBL53 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 3,84      | 3,84 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 2,80      | 2,69 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL53                                                          | PVBL54 | 39,80         | 0,08      | 0,21  | 3,84      | 3,62 | 0,60%           | 5,00     | 4,67            | 12,49         | 0,300 | 0,65%              | 77,96            | 1,10       | 0,16  | 0,732 | 0,810     | 0,82     | 2,69      | 2,44 | 1,15         | 1,18 |
| BL81                                                            | BLD32  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 3,62      | 3,62 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 2,72      | 2,58 | 0,90         | 1,04 |
| BLD32                                                           | PVBL54 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 3,62      | 3,62 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 2,58      | 2,47 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL54                                                          | PVBL55 | 40,32         | 0,08      | 0,43  | 3,62      | 3,32 | 0,70%           | 5,00     | 4,67            | 24,98         | 0,300 | 0,40%              | 61,16            | 0,87       | 0,41  | 0,950 | 0,830     | 0,81     | 2,44      | 2,27 | 1,18         | 1,04 |
| BL82                                                            | BLD33  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 3,32      | 3,32 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 2,42      | 2,28 | 0,90         | 1,04 |
| BLD33                                                           | PVBL55 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 3,32      | 3,32 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 2,28      | 2,17 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL55                                                          | PVBL56 | 39,41         | 0,08      | 0,64  | 3,32      | 3,01 | 0,80%           | 5,00     | 4,67            | 37,47         | 0,300 | 0,40%              | 61,16            | 0,87       | 0,61  | 1,049 | 0,910     | 0,72     | 2,17      | 2,01 | 1,15         | 1,00 |
| BL83                                                            | BLD34  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 3,01      | 3,01 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 2,11      | 1,97 | 0,90         | 1,04 |
| BLD34                                                           | PVBL56 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 3,01      | 3,01 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,97      | 1,87 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL56                                                          | PVBL57 | 36,31         | 0,08      | 0,86  | 3,01      | 2,79 | 0,60%           | 5,00     | 4,67            | 49,96         | 0,300 | 0,40%              | 61,16            | 0,87       | 0,82  | 1,115 | 0,970     | 0,62     | 1,87      | 1,72 | 1,15         | 1,07 |
| BL84                                                            | BLD35  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,79      | 2,79 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,89      | 1,75 | 0,90         | 1,04 |
| BLD35                                                           | PVBL57 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,79      | 2,79 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,75      | 1,64 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL57                                                          | PVBL58 | 28,98         | 0,08      | 1,07  | 2,79      | 2,62 | 0,60%           | 5,00     | 4,67            | 62,45         | 0,300 | 0,50%              | 68,38            | 0,97       | 0,91  | 1,133 | 1,100     | 0,44     | 1,64      | 1,50 | 1,15         | 1,12 |
| BL85                                                            | BLD36  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,62      | 2,62 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,72      | 1,58 | 0,90         | 1,04 |
| BLD36                                                           | PVBL58 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,62      | 2,62 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,58      | 1,48 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL58                                                          | PVBL59 | 29,38         | 0,08      | 1,28  | 2,62      | 2,49 | 0,50%           | 5,00     | 4,67            | 74,94         | 0,400 | 0,30%              | 114,07           | 0,91       | 0,66  | 1,068 | 0,970     | 0,50     | 1,38      | 1,29 | 1,25         | 1,20 |
| BL86                                                            | BLD37  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,49      | 2,49 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,59      | 1,45 | 0,90         | 1,04 |
| BLD37                                                           | PVBL59 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,49      | 2,49 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,45      | 1,34 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL59                                                          | PVBL60 | 30,00         | 0,08      | 1,50  | 2,49      | 2,57 | -0,30%          | 5,00     | 4,67            | 87,43         | 0,400 | 0,30%              | 114,07           | 0,91       | 0,77  | 1,102 | 1,000     | 0,50     | 1,29      | 1,20 | 1,20         | 1,37 |
| BL87                                                            | BLD38  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,57      | 2,57 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,67      | 1,53 | 0,90         | 1,04 |
| BLD38                                                           | PVBL60 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,57      | 2,57 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,53      | 1,42 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL60                                                          | PVBL61 | 29,92         | 0,08      | 1,71  | 2,57      | 2,48 | 0,30%           | 5,00     | 4,67            | 99,92         | 0,400 | 0,30%              | 114,07           | 0,91       | 0,88  | 1,128 | 1,030     | 0,48     | 1,20      | 1,11 | 1,37         | 1,37 |
| BL88                                                            | BLD39  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,48      | 2,48 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,58      | 1,44 | 0,90         | 1,04 |
| BLD39                                                           | PVBL61 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,48      | 2,48 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,44      | 1,33 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL61                                                          | PVBL62 | 45,43         | 0,08      | 1,93  | 2,48      | 2,48 | 0,30%           | 5,00     | 4,67            | 112,41        | 0,400 | 0,30%              | 114,07           | 0,91       | 0,99  | 1,140 | 1,040     | 0,73     | 1,11      | 0,97 | 1,37         | 1,51 |
| BL89                                                            | BLD40  | 9,64          | 0,08      | 0,08  | 2,48      | 2,48 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,20     | 1,58      | 1,44 | 0,90         | 1,04 |
| BLD40                                                           | PVBL62 | 10,64         | 0,05      | 0,13  | 2,48      | 2,48 | 3,00%           | 5,00     | 2,92            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,22     | 1,44      | 1,33 | 1,04         | 1,15 |
| PVBL62                                                          | PV...  | 29,25         | 0,08      | 2,14  | 2,48      | 2,66 | -0,30%          | 5,00     | 4,67            | 124,90        | 0,400 | 0,40%              | 131,71           | 1,05       | 0,95  | 1,138 | 1,190     | 0,41     | 0,97      | 0,86 | 1,51         | 1,80 |
| PV...                                                           | PVBL65 | 20,67         | 0,00      | 2,14  | 2,66      | 2,79 | -0,60%          | 5,00     | 0,00            | 124,90        | 0,400 | 0,40%              | 131,71           | 1,05       | 0,95  | 1,138 | 1,190     | 0,29     | 0,86      | 0,77 | 1,80         | 2,01 |
| BL90                                                            | PVBL63 | 9,31          | 0,08      | 0,08  | 2,79      | 2,79 | 3,00%           | 5,00     | 4,90            | 4,90          | 0,300 | 1,45%              | 116,44           | 1,65       | 0,04  | 0,487 | 0,800     | 0,19     | 1,89      | 1,75 | 0,90         | 1,03 |
| PVBL63                                                          | PVBL64 | 6,96          | 0,03      | 0,11  | 2,79      | 2,79 | 3,00%           | 5,00     | 1,46            | 6,36          | 0,300 | 1,20%              | 105,93           | 1,50       | 0,06  | 0,550 | 0,830     | 0,14     | 1,75      | 1,67 | 1,03         | 1,12 |
| PVBL64                                                          | PVBL65 | 10,41         | 0,03      | 0,13  | 2,79      | 2,79 | 3,00%           | 5,00     | 1,46            | 7,82          | 0,300 | 1,00%              | 96,70            | 1,37       | 0,08  | 0,599 | 0,820     | 0,21     | 1,67      | 1,56 | 1,12         | 1,22 |
| PVBL65                                                          | DESC.  | 7,60          | 0,08      | 2,35  | 2,79      | 2,81 | -0,30%          | 5,00     | 4,67            | 137,39        | 0,400 | 0,45%              | 139,70           | 1,11       | 0,98  | 1,140 | 1,270     | 0,10     | 0,77      | 0,74 | 2,01         | 2,07 |

Porto Alegre, 20 de julho de 2015.

Atenciosamente,

---

**MAGNUS R. CORASSINI**  
Engenheiro Civil - CREA/RS 152.303