CIRCULAR Nº 01 DE 21 DE MAIO DE 2019

DRENAGEM

Eu Eng. Robenilton Oliveira Lima, Secretário Municipal de Obras e Vias Públicas, usando das atribuições que me são conferidas, considerando a necessidade da apresentação dos Projetos de Galerias de Águas Pluviais em loteamentos, e outros a serem aprovados, considerando a necessidade de uniformização dos Projetos, em face de grande variedade de métodos, **Resolve,** fixar os parâmetros para Projetos e Índices a serem utilizados nos cálculos, como segue:

1. Dimensionamento hidráulico de dispositivos de drenagem

1.1. Critérios e parâmetros de projeto

1.1.1. Área de contribuição

O projeto de drenagem de águas pluviais não poderá ser considerado intramuros, deverão ser consideradas nos critérios de dimensionamento toda a bacia hidrológica conforme anexo 8 no qual o projeto de loteamento está inserido, bem como as consequências e medidas mitigadoras do lançamento no corpo d'agua.

Caso haja áreas lindeiras que não fazem parte do projeto do loteamento e estejam a montante deste, esta(s) deverá(ão) ser levado(s) obrigatoriamente em consideração no cálculo de contribuição. E as águas oriundas destas áreas sejam captadas sem que haja escoamento superficial nas guias ou pavimento do loteamento em questão.

Para efeito de obtenção do coeficiente de escoamento superficial (coeficiente de deflúvio) "C", deverá ser considerado o estado natural (característica da superfície) em que a área a montante se encontra (tipo de cobertura e condição hidrológica).

As passagens ou pontos sobre córregos ou talvegues deverão estar

inseridos no projeto a ser apresentado.

Os projetos deverão ser elaborados por profissional habilitado que possua as atribuições conforme lei e conforme resolução CREA/CONFEA deverá ser apresentada a respectiva Anotação e Responsabilidade Técnica – ART.

1.1.2. Velocidades admissíveis

Galerias fechadas em tubo de concreto:

Velocidade máxima = 5,0 m/s

Velocidade mínima = 0,8 m/s

Galerias fechadas em tubo de PEAD:

Velocidade máxima = 7,0 m/s

Velocidade mínima = 0,8 m/s

Seções abertas:

Velocidade mínima = 0,8 m/s

1.1.2.1. Velocidade máxima para canais sem revestimento

Material	*Velocidade Máxima (m/s)*
Argila	0,80 – 1,60
Silte	0,70 – 1,60
Cascalho	0,50 – 1,00
Areia	0,30 – 0,50

1.1.2.2. Velocidade máxima para canais revestidos

Material de Revestimento	*Velocidade Máxima (m/s)*
Fundo em terra e talude de concreto	2,50
Fundo e talude em concreto	5,00
Fundo em terra e taludes de grama em placas	1,80
Gabião tipo manta	3,00
Gabião tipo caixa	4,00

1.1.3. Relação de enchimento (Y/D)

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tipo de conduto	*Relação de enchimento*
Galerias e ramais circulares – tubos de concreto	Y/D ≤ 0,85
Galerias e ramais circulares – tubos de PEAD	Y/D ≤ 0,93
Galerias retangulares fechadas de concreto	Y/D ≤ 0,90
Canaletas retangulares abertas de concreto	Y/D ≤ 0,80

1.1.4. Profundidade mínima para tubulação

1.1.4.1. Profundidade de galerias circulares

A profundidade mínima (h) admissível para a geratriz inferior interna do tubo é definida da seguinte maneira, devendo ser arredondado para múltiplos de 5cm:

$$h = \emptyset + \frac{\emptyset}{2} + 0{,}40$$

onde:

h = profundidade mínima admissível (m);

∅ = diâmetro da tubulação (m).

Caso esta condição não seja atendida poderá ser considerado no projeto a utilização de tubos PA2 ou PA3 respeitando as profundidades mínimas apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

∅ (m)	*Profundidade tubos classe PA2 (m)*
0,40	0,85
0,60	1,05
0,80	1,30
1,00	1,55
1,20	1,80
1,50	2,15
2,00	2,75

Tabela 1 - Profundidade tubos classe PA2: Veículo - Tipo = 30kN

Ø (m)	Profundidade tubos classe PA2 (m)	Profundidade tubos classe PA3 (m)
0,40	-	0,85
0,60	1,05	-
0,80	1,30	-
1,00	1,55	-
1,20	1,80	-
1,50	2,15	-
2,00	2,75	-

Tabela 2 - Profundidade tubos classes PA2 e PA3: Veículo - Tipo = 45kN

O Responsável Técnico poderá também utilizar reforço em concreto armado sob o pavimento para a proteção da galeria. Este reforço deverá ser executado conforme cálculo estrutural atestado por profissional responsável.

1.1.4.2. Recobrimento mínimo para tubos de concreto

Conforme estabelecido como parte dos critérios técnicos utilizados para a elaboração dos projetos de redes de águas pluviais, o recobrimento mínimo para tubos de concreto classe PA -1 é de:

$Rec_{mín}$ = 0,40m + Ø/2

onde: Ø = diâmetro interno do tubo calculado para o trecho.

Nos casos onde as condições de contorno já estão estabelecidas, como: deságue em rede existente, rios, córregos ou valas, interferências com outras redes de concessionárias e substituição de trechos de redes antigas, muitas vezes é necessário diminuir este recobrimento e para isso preconiza-se a utilização de laje de reforço como acréscimo de segurança contra danos

(fissuras e/ou rupturas) que possam ocorrer nos tubos de concreto devido à solicitações de carregamento acima das admissíveis (carga mínima de fissura e carga mínima de ruptura obtidas no ensaio de compressão diametral) conforme anexo 6.

Na busca de soluções alternativas que aumentem a velocidade de execução das obras em vias públicas e diminuam seus custos e com base nas informações apresentadas:

- publicação da ABTC- Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto em parceria com o IBTS- Instituto Brasileiro de Telas Soldadas “Projeto Estrutural de Tubos Circulares de Concreto Armado”;
- Tubos – Dimensionamento Estrutural ARTSUL – Solução em Artefatos de Concreto;
- Profundidades Mínimas para Implantação de Tubos Circulares de Concreto em Drenagem Urbana conforme Classes (PA-1, PA-2 e PA-3) - Planilha e Definição de Equações Envoltórias apresentada pelo Engo Paulo Iannibelli;
- Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems ASCE Manuals and Reports of Civil Engeneering Practice No. 77 WEF Manual of Practice FD-20.

Foram desenvolvidas as tabelas em anexo, nas quais estão apresentadas as profundidades mínimas de implantação de tubos circulares de concreto PA-2 e PA-3 utilizando:

- Fator de Equivalência 1,5 e 1,7 – representando as condições de assentamento dos tubos: forma e material utilizado na execução do reaterro de tubos instalados em vala;
- Coeficientes de Segurança para cargas de fissura e ruptura do ensaio de compressão diametral.

- Carga de Fissura = 1,0
- Carga de Ruptura = 1,5

Veículo -Tipo:

- Classe 30 (300 KN de peso total)
- Classe 45 (450 KN de peso total)

Tipo de solo do reaterro:

Utilizado material granular:

Peso Específico=17,6 KN/m³

Largura da vala: $Ø_{ext}$ + 0,60m

A análise dos resultados obtidos indica que a profundidade mínima de assentamento em vala de tubos circulares de concreto armado PA-2 e PA-3 pode ser calculada pela expressão:

Prof $_{mín}$= D + (0,32m + D/5)

Sendo a parcela (0,32+ D/5) o recobrimento mínimo definido a partir do greide acabado até a geratriz superior interna do tubo.

Foi feito a verificação utilizando alturas de recobrimento diferentes para o cálculo da carga total conforme especificado pela ABTC, e o resultado comparado com a carga de fissura obtida no ensaio de compressão diametral.

No caso de tubos PA-3, Veículo –Tipo de 45kN e FE=1,7 a equação apresentada é válida para diâmetros iguais ou superiores a D = 0,50m. Para D = 0,30m e D=0,40m o recobrimento mínimo foi de 0,41m para ambos os diâmetros, de forma a atender a verificação da carga máxima de fissura.

No caso de tubos PA-2, Veículo –Tipo de 45kN e FE=1,5 a equação apresentada é válida para diâmetros iguais ou superiores a D = 0,60m. Para D = 0,30m, D = 0,40m e D = 0,50m os recobrimentos mínimos obtidos com a equação proposta não atendem a verificação da carga máxima de fissura.

No caso de tubos PA-3, a carga total obtida com a equação de recobrimento mínimo proposta, atende a verificação de carga de fissura para Veículos –Tipo de 30KN e 45KN e FE = 1,5 e 1,7.

Da análise dos resultados fica estabelecido que:

- Nos projetos públicos e particulares de drenagem utilizando tubos circulares Classes PA-2 e PA-3, deverá ser especificado o método executivo para o reassentamento dos tubos de concreto circular, de modo que atenda ao Fator de Equivalência= 1,7. Para isso a forma de execução do reaterrro será a apresentada no detalhe em anexo e deverá sempre ser especificada na planta de detalhes dos projetos de drenagem;
- No cálculo do recobrimento mínimo, definido a partir da geratriz superior interna do tubo até o pavimento acabado, para tubos circulares Classes PA-2 e PA-3 e Veículo -Tipo = 30kN, poderá ser utilizada a equação:
  REC = Ø/5 + 0,32m
- No caso de vias expressas com tráfego rodoviário pesado, a equação: $REC_{mín}$ = Ø/5 + 0,32m poderá ser utilizada a partir de Ø=0,50m. Para Ø=0,30m e Ø=0,40m deverá ser utilizado o valor especificado na tabela de profundidades mínimas apresentada no estudo.
- Apesar de serem apresentados nas planilhas de cálculo os resultados obtidos com os tubos Classe PA-1, não foram feitas considerações a respeito de mudanças nas profundidades especificadas para o recobrimento mínimo. Nas obras de drenagem que vem sendo executadas ao longo do tempo, não se tem notícias de problemas específicos relacionados a estes recobrimentos, de modo que permanece válida a forma atualmente especificada para a execução do reaterro, bem como

a expressão já estabelecida na Norma:

REC = Ø/2 + 0,40m

1.1.4.3. Recobrimento mínimo para tubos de PEAD

Conforme estabelecido como parte dos critérios técnicos utilizados para a elaboração dos projetos de redes de águas pluviais, o recobrimento mínimo para tubos de PEAD é de 0,8m a 6m medidos a partir da geratriz superior do tubo.

A largura de vala sugerida para instalação dos tubos de PEAD, salvo especificação em contrário no projeto, é indicada abaixo:

Largura da vala: $Ø_{ext}$ + 2 x 0,40m

1.1.5. Transposição de interferências

Deverá ser prevista uma folga mínima de 0,20m entre as geratrizes externas e o objeto a ser transposto.

1.1.6. Dimensões mínimas internas para tubos de concreto

Galerias circulares fechadas com diâmetros comerciais internos em metros: 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,50; 2,00.

Os tubos de deverão ser do tipo ponta e bolsa, classe PA1, PA2 ou PA3.

Deverá ser utilizado tubos de concreto ou PEAD com Ø0,60m(interno) no mínimo para as redes principais de galerias de águas pluviais, assim como deve ser usado tubos de concreto ou PEAD com Ø0,40m(interno) para os ramais entre a boca de lobo tipo dupla com grade metálica conforme anexo 2 e o poço de visita conforme anexo 5.

1.1.7. Dimensões mínimas internas para tubos de PEAD

Galerias circulares fechadas com diâmetros comerciais internas em metros: 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20.

Deverá ser utilizado tubos de PEAD com Ø0,60m(interno) no mínimo para as redes principais de galerias de águas pluviais, assim como deve ser usado tubos de PEAD com Ø0,40m(interno) para os ramais entre a boca de lobo tipo dupla com grade metálica conforme anexo 2 e o poço de visita conforme anexo 5.

1.2. Drenagem Urbana

1.2.1. Galerias de águas pluviais

1.2.1.1. Elementos de projeto

O espaçamento entre poços de vista (PV) deverá estar compreendido no máximo até 50,0m, independentemente do diâmetro da tubulação.

Os poços de visita com altura superior a 3,0 m deverão ser construídos em concreto armado.

Não serão permitidas ligações de bocas de lobos as galerias em caixas cegas ou de passagem, ou seja, todas as ligações deverão ser executadas em poços de visita.

As galerias que conduzam vazões superiores a 10,0 m^3/s, não deverão ser fechadas, a não ser para travessia de vias.

1.2.1.2. Dimensionamento hidráulico e hidrológico

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais poderá ser utilizado o modelo de cálculo de galeria a critério do responsável técnico.

Deve conter no modelo adotado para cálculo no mínimo os seguintes itens:

- Planilha de cálculos hidráulicos e hidrológicos contendo:
    - Trecho da tubulação (Ex: PV1-PV2);
    - Extensão do trecho;
    - Área de contribuição do trecho;
    - Área de contribuição acumulada;
    - Coeficiente de deflúvio;
    - Tempo de concentração;
    - Intensidade de precipitação;
    - Vazão local;
    - Ø tubulação;
    - Cota do terreno montante;
    - Cota do terreno jusante;
    - Declividade terreno;
    - Cota inferior da galeria montante;
    - Cota inferior da galeria jusante;
    - Declividade tubulação;
    - Profundidade galeria montante;
    - Profundidade galeria jusante;
    - Relação Y/D;
    - Velocidade;
    - Tempo de percurso.
- Memorial de cálculo;
- Memorial descritivo;
- Quantitativos de todos os elementos de drenagem no memorial descritivo e no projeto:
    - Tubos das galerias separados por diâmetro e tipo (concreto ou PEAD);
    - Bocas de lobos duplas;
    - Poços de visitas;

- Muros alas;
- Dissipadores de energias;
- Demais itens representativos necessários.

1.2.2. Travessias

1.2.2.1. Elementos de projeto

A travessia precisa ser projetada com o intuito de permitir o fluxo da água no corpo d'água sob a via pública sem interferência entre ambos.

Quando for o caso de implantação de travessias através de aduelas de concreto, deve ser utilizada uma base de rachão apropriada, lastro de brita, laje inferior, assentamento das linhas de aduelas, laje superior, aterro compactado sobre a laje e muros alas e laje em concreto armado posicionados a montante e jusante.

Quando for o caso de implantação de travessias através de tubos de concreto, deve ser utilizada uma base de rachão apropriada, lastro de brita, assentamento das linhas de tubos de concreto, lastro de concreto, aterro compactado e muros alas e laje em concreto armado posicionados a montante e jusante.

Quando for o caso de implantação de travessias através de ponte de concreto, deve ser utilizadas estacas de concreto, blocos de fundação, pilares, berço para longarinas, longarinas, transversinas, laje, barreira de proteção, laje de aproximação, proteção dos taludes sob a ponte posicionados nas duas margens. Pode ser utilizada estrutura diferente para implantação desde que justificado.

O comprimento da travessia (sentido longitudinal) precisa ser suficiente para receber a via pública, calçadas e canteiro central quando for o caso de avenidas.

As travessias devem contar com guarda corpo em toda extensão

transversal sendo posicionada na extremidade final do passeio público.

O posicionamento da travessia deve ficar de tal modo que o fluxo da água do corpo d'água não mude seu curso natural e que sua cota esteja em consonância com o greide do pavimento para não haver problemas de acúmulo de água sobre o pavimento.

1.2.2.2. Dimensionamento hidráulico e hidrológico

Para o dimensionamento das travessias poderá ser utilizado o modelo de cálculo a critério do responsável técnico, levando em consideração o tamanho da bacia para a escolha do método mais apropriado.

Deve conter no modelo adotado para cálculo no mínimo os seguintes itens:

- Memória de cálculos hidráulicos e hidrológicos contendo:
  - Área da bacia de contribuição;
  - Comprimento do talvegue;
  - Cota máxima e cota mínima;
  - Declividade equivalente;
  - Período de retorno utilizado;
  - Tempo de concentração;
  - Intensidade de precipitação;
  - Vazão de Pico;
  - Informar tipo de travessia (Aduelas, Tubos de concreto ou ponte);
  - Demonstrar cálculos para a escolha do número de linhas (caso adoção de aduelas ou tubos de concreto);
  - Demonstrar cálculos de dissipação de energia quando a velocidade de saída for maior que 4m/s;
- Memorial descritivo;

1.2.3. Dispositivos de captação superficial

Estes dispositivos deverão estar localizados de maneira a conduzir o escoamento superficial para os condutos de águas pluviais. Neste tópico serão abordadas as sarjetas, valetas, canaletas, bocas de lobo do tipo dupla ou maior com grelhas metálicas acopladas e ramais de boca de lobo dupla ou maior.

1.2.3.1. Elementos de projeto

Todas as bocas de lobos devem ser consideradas no mínimo como duplas e posicionadas no lado esquerdo e direito da rua ou avenida, interligadas ao poço de visita conforme anexo 4.

Deverá ser prevista a instalação de bocas de lobos no mínimo tipo dupla com grelha metálica conforme anexo 2, sempre que a capacidade de escoamento da sarjeta for excedida e nos pontos baixos dos greides. Caso seja necessário, poderá ser utilizadas bocas de lobos triplas ou quadruplas.

É obrigatório a confecção da boca de lobo em concreto armado moldado “in loco” ou pré-moldado. Para o reaterro ao redor da boca de lobo deve ser utilizado areia com adensamento para melhor compactação.

Será permitido o escoamento superficial desde que a faixa inundável das sarjetas não ultrapasse 0,80m nas vias principais e 1,00 nas vias secundárias. A velocidade máxima não deverá ultrapassar 3,0m/s.

A primeira boca de lobo deverá ser locada a partir do divisor de águas até a seção da sarjeta onde a faixa de alagamento atinge o limite estabelecido para cada tipo de via. A distancia máxima para instalação de boca de lobo tipo dupla com grelha metálica é de 100m e sua profundidade de 1m.

As bocas de lobos do tipo duplas com grelha metálica serão ligadas aos poços de visita por intermédio de ramais com diâmetro mínimo de 0,40m e declividade mínima de 1,0%.

Nos cruzamentos, as bocas de lobos deverão estar localizadas a

montante do ponto de tangência.

A declividade longitudinal mínima deve ser de 1,0% para as sarjetas; nos trechos planos as sarjetas deverão ser projetadas com a largura de 0,60m, adotando-se a declividade longitudinal mínima da sarjeta e a distância de 15m entre os pontos de inflexão da sarjeta; as bocas de lobos do tipo duplas com grelha metálica deverão ser dispostas nos pontos baixos da sarjeta.

As guias e sarjetas extrusadas devem seguir o perfil de 45cm conforme anexo 4 para ruas e avenidas em loteamentos abertos industriais e comerciais, sendo permitida a utilização do perfil americano para condomínios fechados e loteamentos fechados. Deverá ser utilizado um tubo dreno abaixo da sarjeta e sua saída direcionada para a boca de lobo dupla ou poço de visita a fim de preservar o pavimento da rua ou avenida, sendo obrigatório para qualquer tipo de situação geotécnica.

Para guias e sarjetas será obrigatório os ensaios a compressão após 7 dias e 28 dias nos corpos de provas moldados a cada 6m³ de concreto (FCK 20MPa) usado para a confecção da guia, sarjeta e sarjetão. O ensaio deve ser realizado por empresa idônea e independente, não sendo permitida a apresentação de laudos por parte do fornecedor do concreto.

A capacidade de engolimento da grelha padrão de uma boca de lobo dupla, a ser considerada nos projetos de drenagem urbana tem o limite de 160 l/s, para outros valores deverão ser justificados.

Para bateria de bocas de lobos o ramal de ligação deverá ser dimensionado em função de sua captação do deflúvio.

Utilizar tampão de Ferro Fundido para os Poços de Visitas que devem ser dúctil classe mínima 400 (40t) d=600mm – ABNT-NBR 10160/05 (EB-618) não articulado para galeria de águas pluviais. Precisa estar gravado no tampão como “Águas Pluviais”, conforme anexo 7.

1.2.4. Estruturas de queda e bacias de dissipação

As estruturas de queda deverão ser projetadas de modo a evitar tendências erosivas nos trechos de montante e jusante.

As estruturas de queda verticais ou em rampa deverão ser construídas em concreto.

Para evitar o surgimento de subpressões junto à parede do degrau deverão ser previstas constrições para contração do fluxo ou outro dispositivo para garantir a aeração da lâmina d'água.

Recomenda-se a adoção de alturas de queda de até 1,0 m para degraus verticais, sempre que as condições locais permitirem; para a simulação em modelos matemáticos, a distância entre duas quedas sucessivas não deverá ser inferior a 10,0 metros. O emprego de rebaixos em bacias de dissipação deverá ser evitado.

O lançamento dos deságues em rios, córregos ou canais deverá contar com estruturas de proteção conforme anexo 3 ou similar.

O dissipador de energia deve reduzir a velocidade da água de tal forma que não ultrapasse 1,5m/s.

1.2.4.1. Metodologia de cálculo

Para o dimensionamento do dispositivo de dissipação de energia poderá ser utilizado o modelo de cálculo a critério do responsável técnico.

1.2.5. Licenças Ambientais

Deverá ser apresentado o licenciamento ambiental ou seu protocolo nos órgãos competentes quando da implantação de travessias ou lançamentos em corpo d'água, até a data da apresentação das garantias de execução das obras de infraestrutura do loteamento.

1.2.6. Uso de rede de galeria existente

Deve ser evitado o uso de galerias pluviais existentes para não haver a possibilidade de saturação da rede e ocasionar alagamento em caso de precipitações atípicas.

Será permitido lançamento de águas pluviais em galeria existente desde que:

- O responsável técnico comprove que a rede existente tem capacidade de absorver a nova contribuição de água;
- A Prefeitura Municipal de Indaiatuba autorize o lançamento na rede existente;
- O responsável técnico faça o levantamento atual da rede existente desde o início até seu lançamento;
- Autorização do Responsável Técnico pelo projeto da rede existente.

1.2.7. Lançamento em Viela Sanitária

É vedado o uso das vielas sanitárias para execução de rede de águas pluviais, sendo a mesma exclusiva para redes de esgotos.

2. Considerações

Todo encontro de tubulação principal da rede de galeria de águas pluviais deverá ser feito através de poço de visita.

Toda mudança de declividade na rede principal da galeria de águas pluviais deverá ser feita através de poço de visita.

Toda mudança de diâmetro na rede principal de galeria de águas pluviais deverá ser realizada através de poço de visita.

O encontro de ramais de boca de lobo e ramal principal deverá ser feito através de poço de visita conforme anexo 4.

O Responsável Técnico tem integral responsabilidade pela utilização e demonstração de todas as fórmulas necessárias para os cálculos pertinentes a cada elemento de drenagem que deve estar no memorial de cálculo.

A escolha da fórmula para o cálculo de intensidade de chuva fica a critério do Responsável Técnico, devendo citar qual foi a escolha e demonstrar o seu uso no memorial de cálculo.

É obrigatório conforme resolução do CREA/CONFEA a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo profissional habilitado ou responsável técnico.

A responsabilidade pelo cumprimento das normas técnicas, da legislação ambiental, do código de obras, do código sanitário, código florestal e demais normas é do empreendedor, sócios e responsável do projeto e do responsável técnico pela execução.

A Secretaria de Obras e Vias Públicas é um órgão fiscalizador com relação aos parâmetros contidos nesta circular e não assumira a posição de consultor para a elaboração de projetos ou de mediador na qualidade de execução das obras.

Os anexos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 8.1 fazem parte integrante desta circular.

Indaiatuba, 21 de maio de 2019.

Eng. Robenilton Oliveira Lima

Secretário Municipal de Obras e Vias Públicas

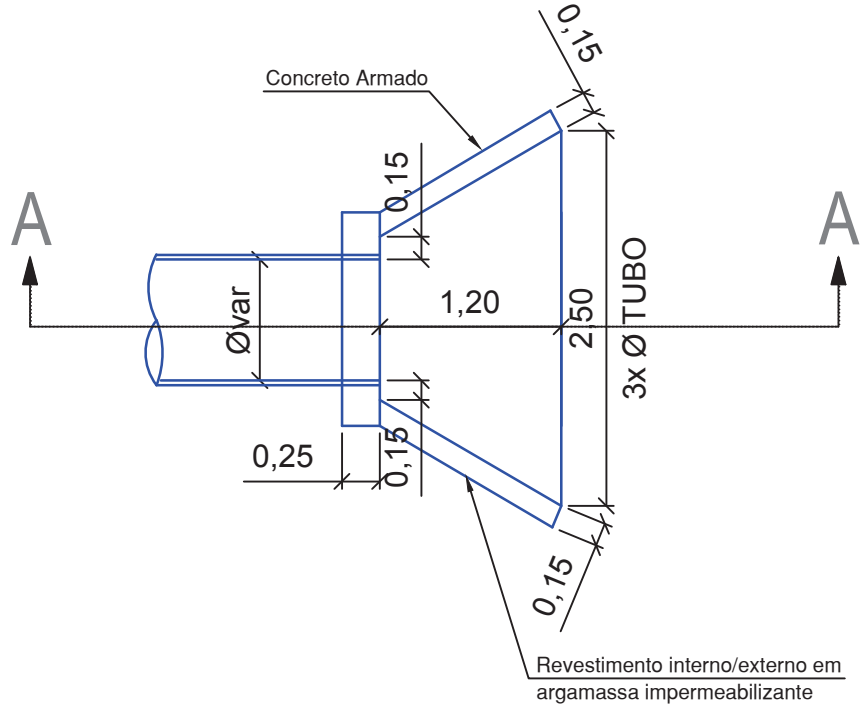
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

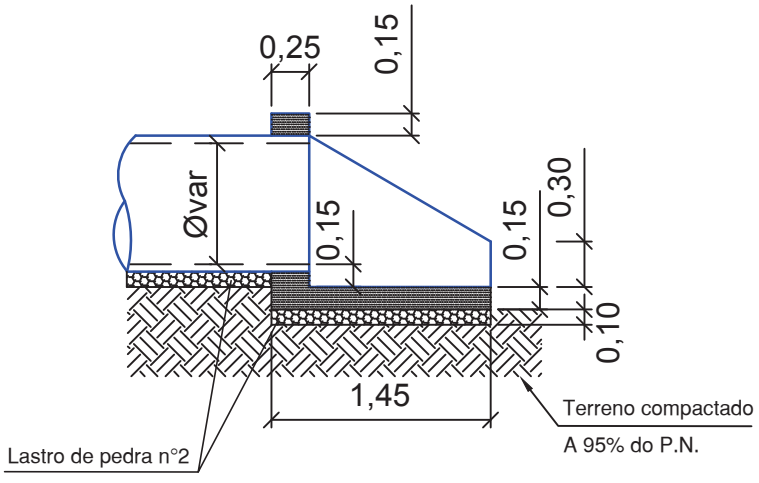
ANEXO 1

DETALHE DE MURO ALA

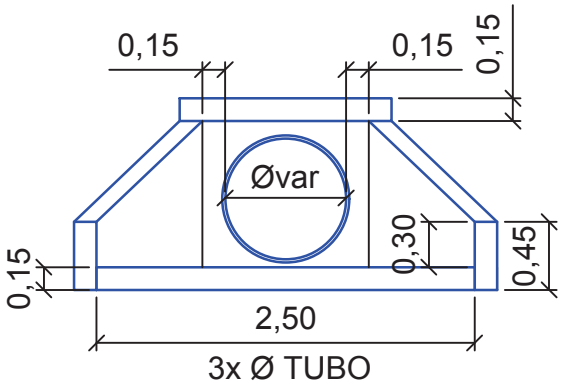
PLANTA



CORTE A-A



ELEVAÇÃO



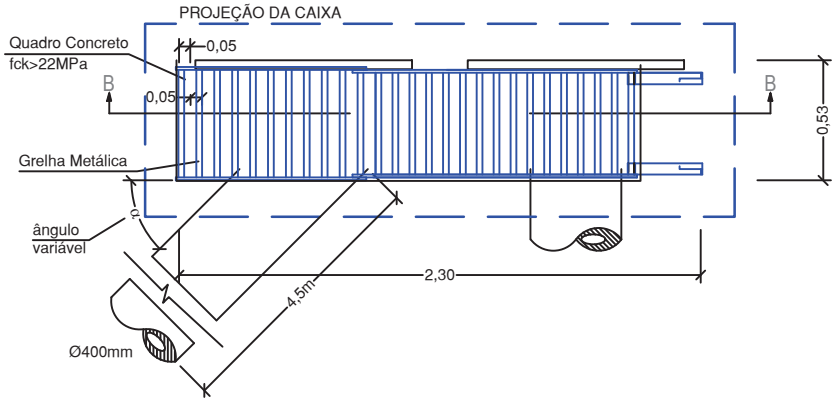
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

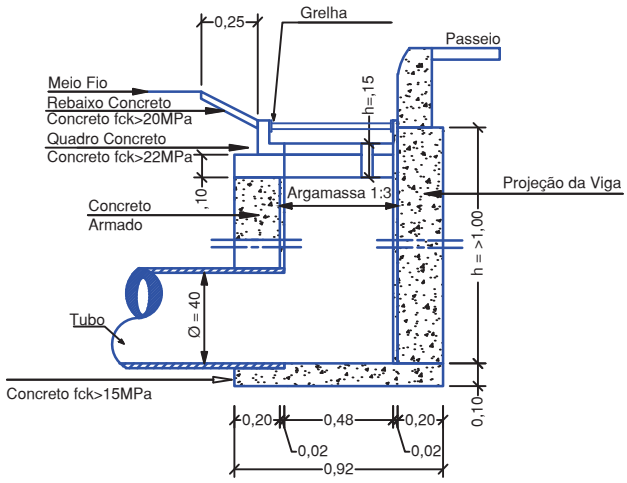
ANEXO 2

BOCA DE LOBO DUPLA

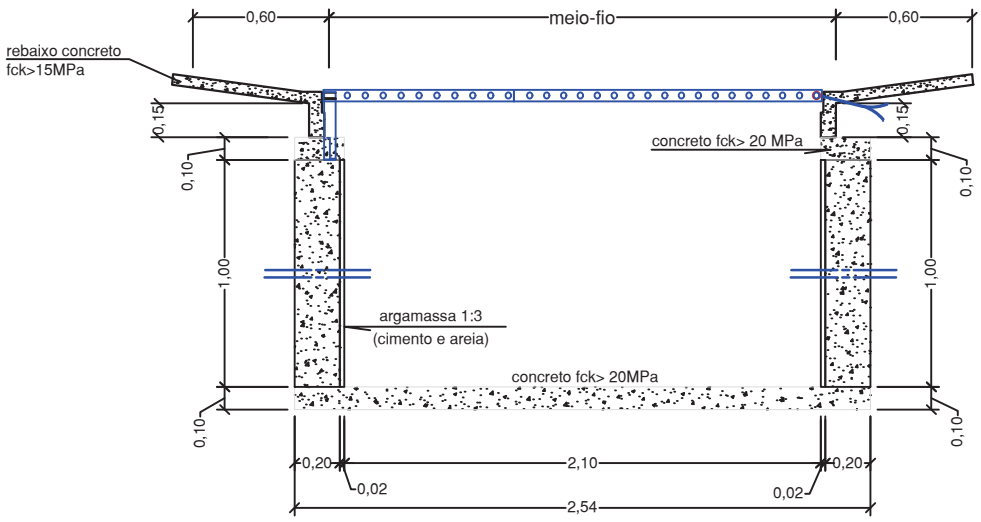
PLANTA



CORTE A-A



CORTE B-B



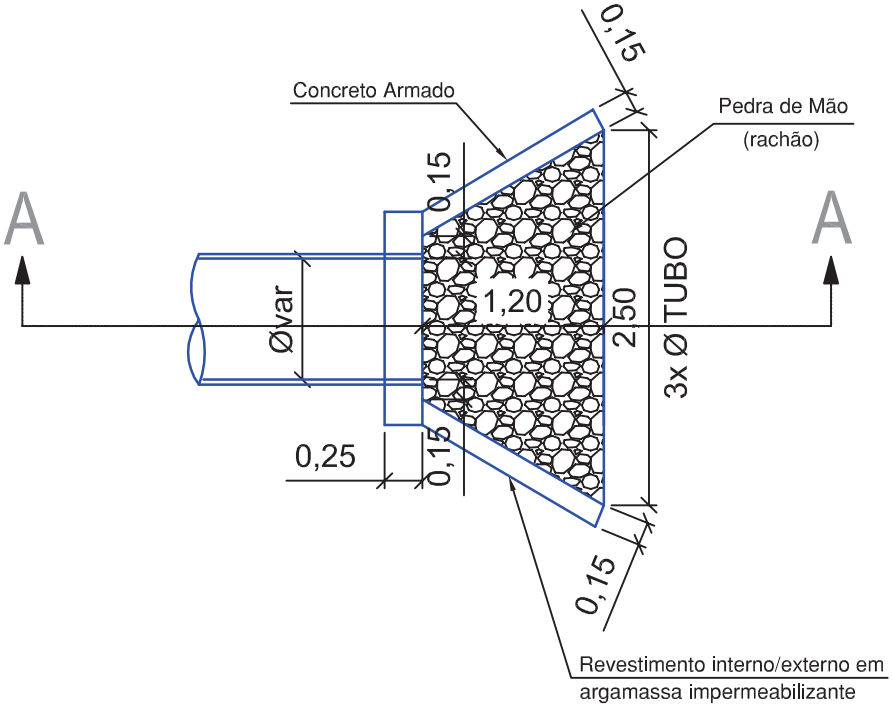
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

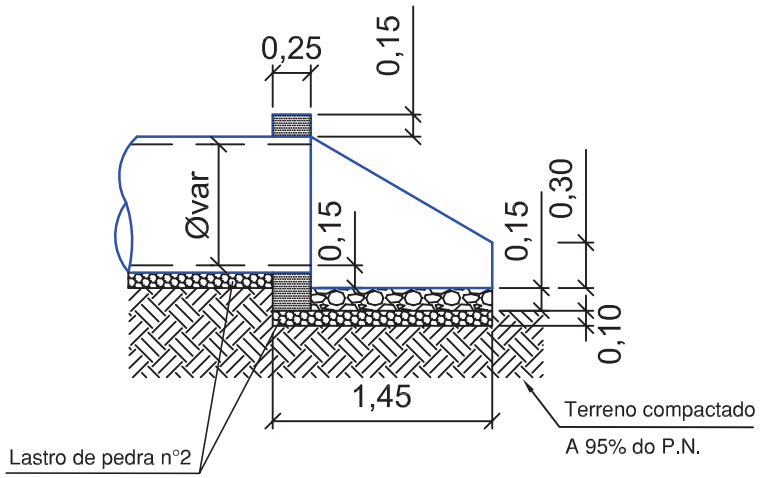
ANEXO 3

DETALHE DE LANÇAMENTO EM CURSO D'ÁGUA

VISTA SUPERIOR



CORTE A-A



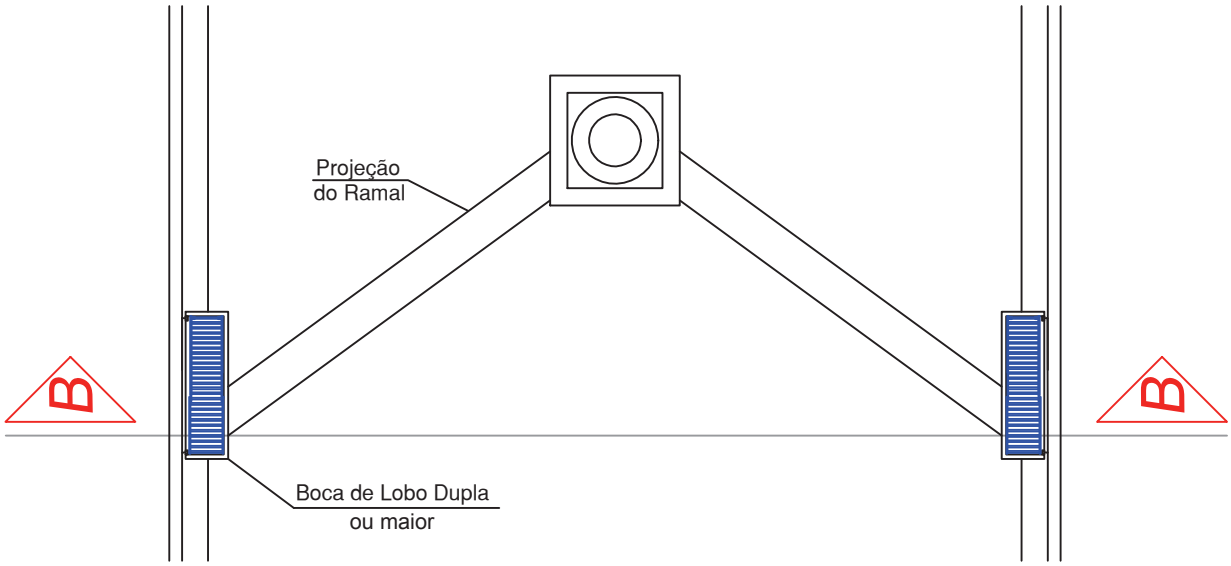
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

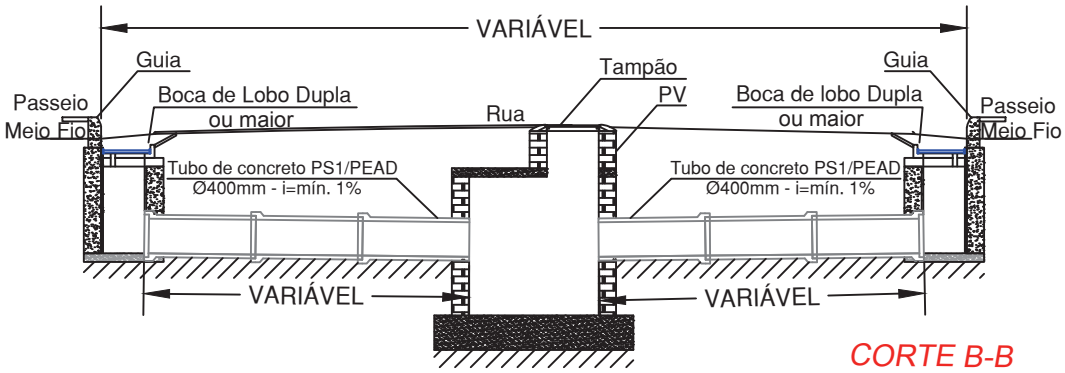
SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

ANEXO 4

ESCOAMENTO PELA SARJETA

GREIDE COM DECLIVIDADE
SEM ESCALA



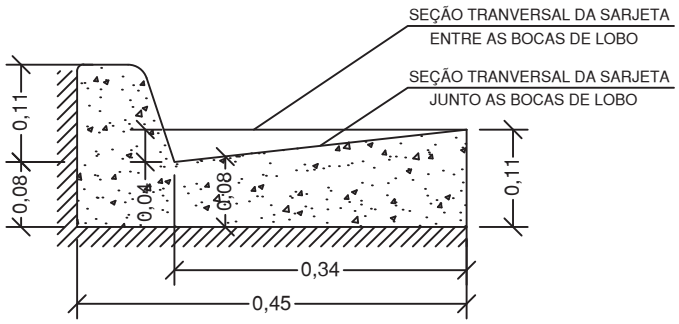


CORTE B-B

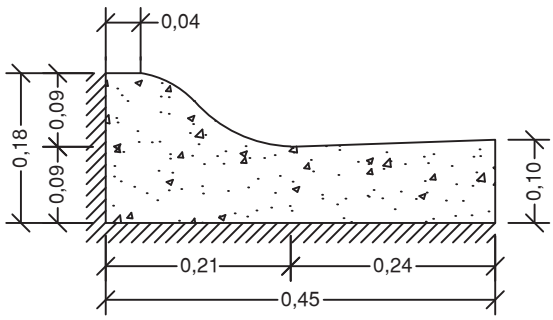
SEÇÃO TRANVERSAL DA SARJETA

SEM ESCALA

PERFIL PADRÃO



PERFIL AMERICANA
(Somente para Condôminios ou Loteamentos Fechados)

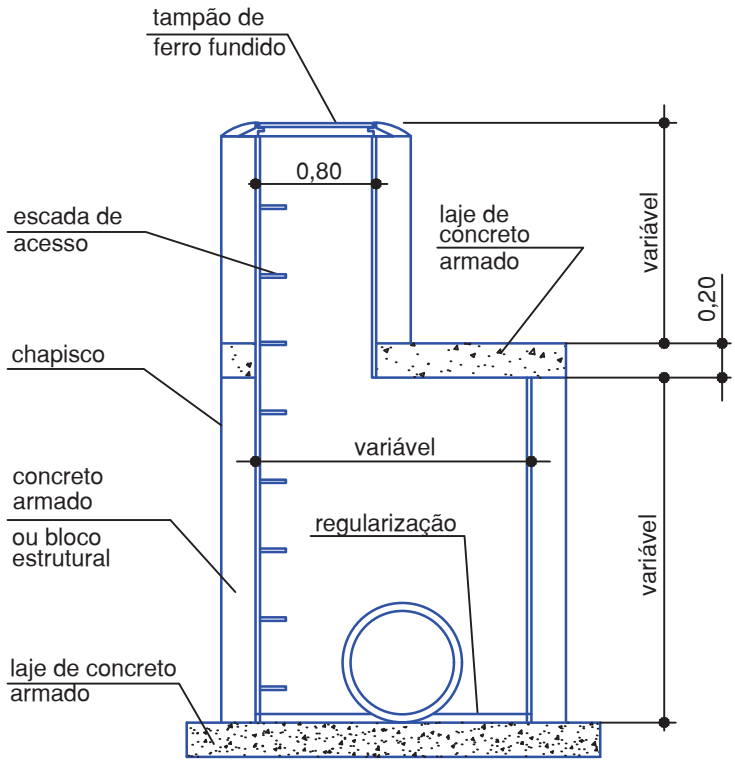


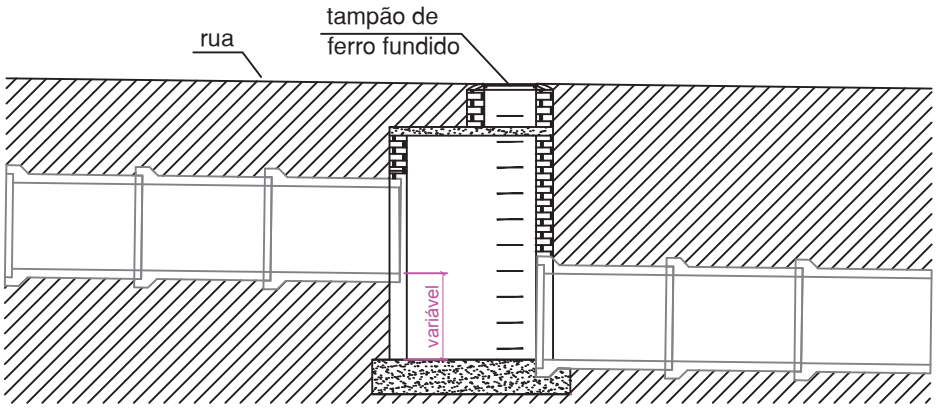
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

ANEXO 5

POÇO DE VISITA





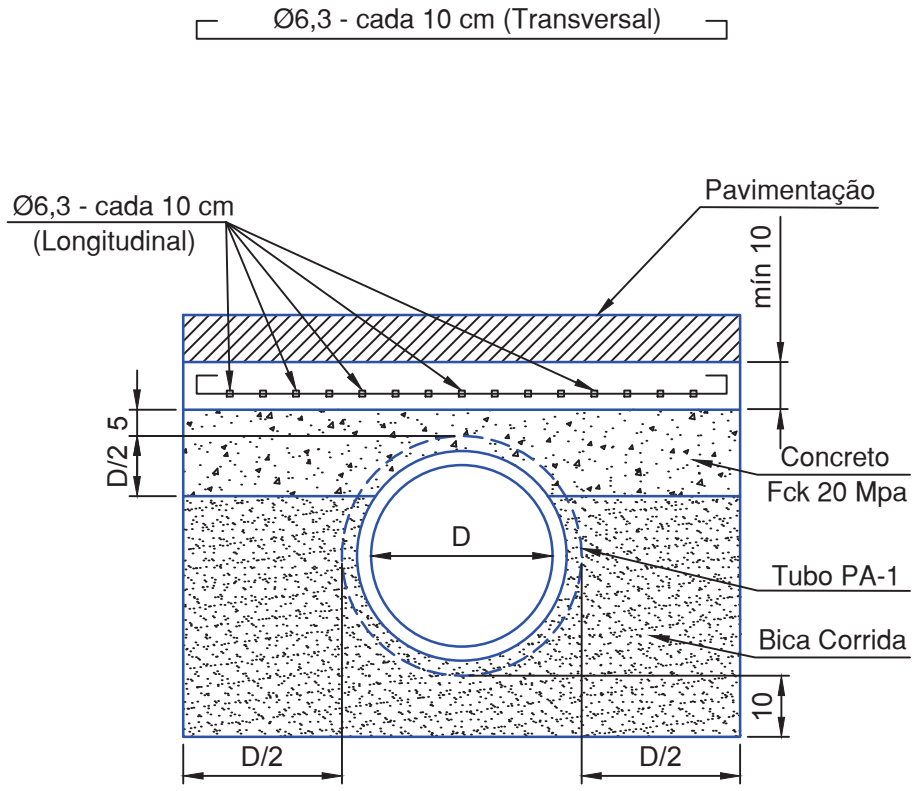
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

ANEXO 6

REFORÇO DE CONCRETO

SEÇÃO TRANSVERSAL
Sem Escala



PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

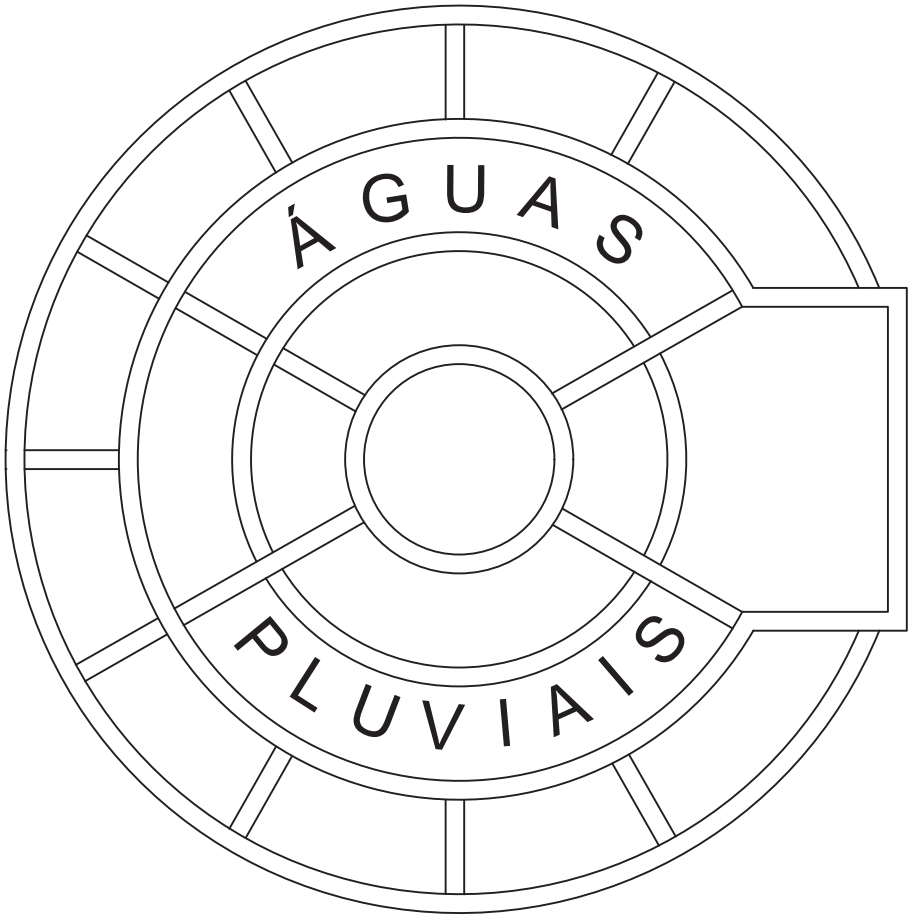
ANEXO 7

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PADRÃO

Desenho Típico

ESCALA - 1:5

PLANTA



NOTA:

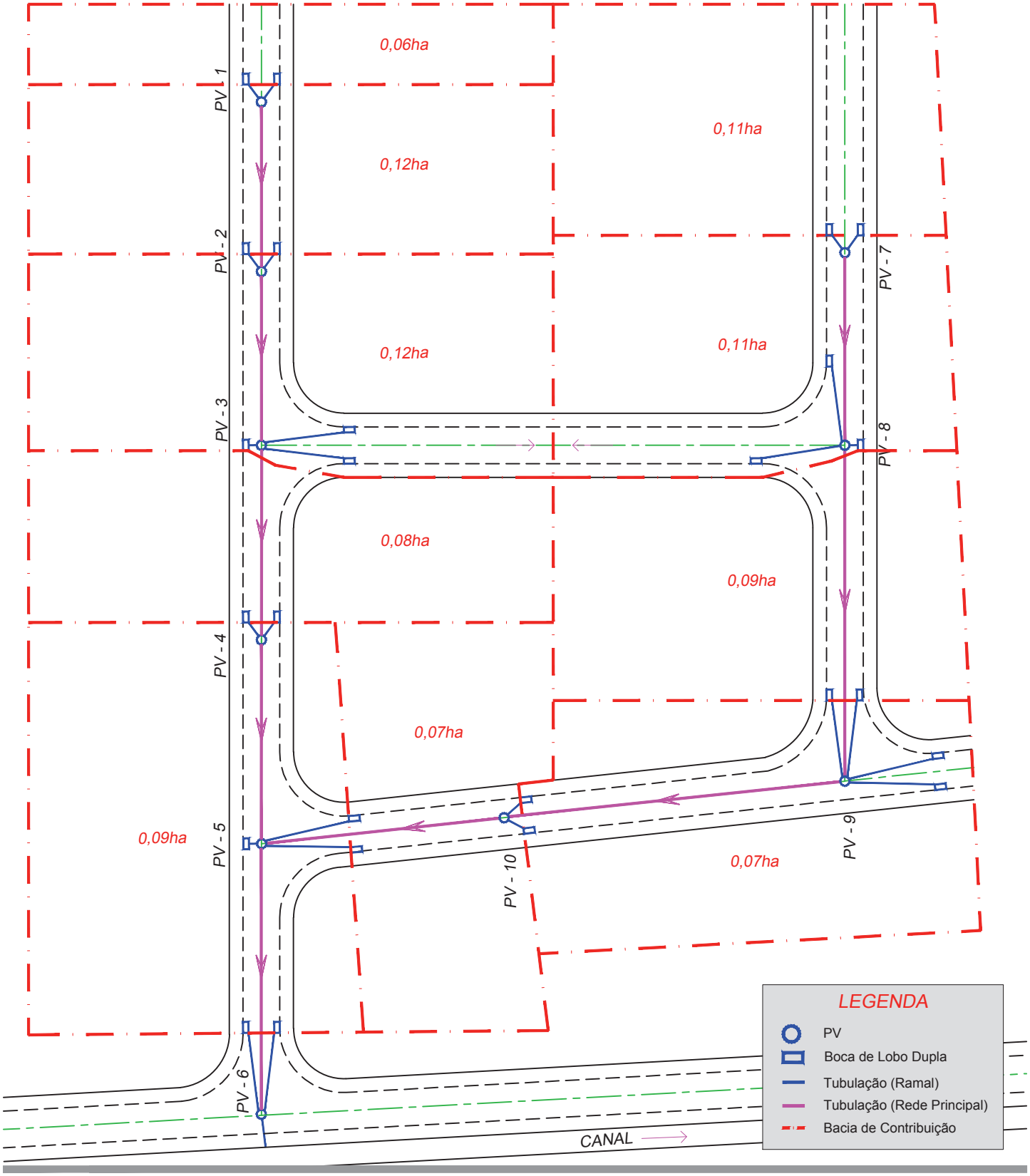
- Os tampões deverão obedecer aos requisitos estabelecidos na Norma NBR 10160/05.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

ANEXO 8

EXEMPLO DE DESENHO DE PROJETO DE DRENAGEM



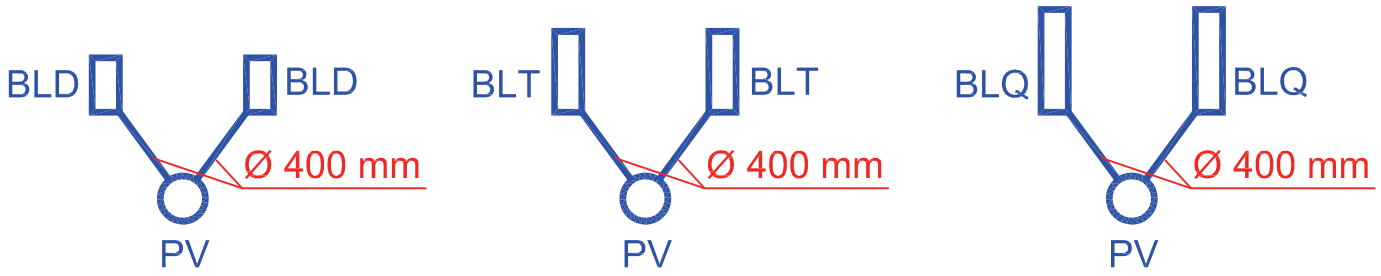
PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

SECRETARIA MUN. DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIAS PÚBLICAS

ANEXO 8.1

Detalhes

Convenção para Galeria



Convenção para Galeria

