



DIRETRIZES DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

DEPARTAMENTO DE MACRODRENAGEM – STMI-3

O responsável técnico pelo empreendimento deverá apresentar no processo de construção projeto de microdrenagem com os seguintes elementos a serem analisados pelo Departamento de Macrodrenagem STMI-3:

Somente serão analisados projetos encaminhados pela SPU-1 e SPU-2. Demais empreendimentos públicos em expedientes apropriados.

Condições gerais:

1. Atender ao disposto na **Lei Estadual 12.526 de 02/01/2007**, que estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais para empreendimentos com área impermeável superior a 500m², ou terrenos que não atendem as áreas permeáveis exigidas. (**Lei municipal 6222/2012 artigo 77 e Lei municipal 6953/2020 artigo 48**).
 - I. Cálculo do dimensionamento do reservatório;
 - II. Identificação em planta do local de instalação do reservatório;
 - III. Metodologia de esvaziamento das águas pluviais armazenadas. Considerar 1 (uma) hora após o término das chuvas. Para áreas impermeabilizadas maiores que o exigido pelas leis municipais, considerar 2 (duas) horas. Para o bombeamento do volume reservado apresentar a potência e vazão da bomba.
 - IV. No caso de utilizar esvaziamento por gravidade e controlador de cheia, apresentar a vazão e tempo do esvaziamento por cálculo de orifício.
 - V. A tubulação de saída do extravasor do reservatório deve ter capacidade de conduzir as vazões máximas de projeto calculadas e lançar em corpo hídrico ou em Poços de Visita – **PV**, ou bocas de lobo **BL**. – da rede de micro drenagem pública mais próxima. (No caso de lançamento em bocas de lobo tubulação de diâmetro máximo de 40 cm). No caso de lançamento em sarjetas e se a via não possuir drenagem poderá ser lançado em gárgula chata se a vazão de chuva for até 185 l/s.
2. Em caso de adoção de soluções alternativas para o lançamento de águas pluviais, como sumidouros, por exemplo, deverá ser apresentado projeto detalhado com a metodologia adotada, memória de cálculo, planta e perfil do dispositivo. (Apenas em solos permeáveis).
3. Os lançamentos de águas pluviais em corpos hídricos naturais devem ter projeto detalhado de dissipadores de energia no lançamento. (muros de alas, escadas hidráulicas e dissipadores).
4. Se o empreendimento estiver localizado em Área de Proteção de Mananciais Hídricos, onde os lançamentos das águas pluviais serão na Bacia da Represa Billings, deverá ser apresentado projeto detalhado de dissipadores de energia no lançamento e/ou devidamente aprovados pelos órgãos ambientais do Estado. (No caso de interferências em APPs).
5. Deverá ser elucidado o lançamento da drenagem (existente ou projetada) dos imóveis contíguos (lindeiros), cujo caimento for direcionado para o empreendimento objeto da análise.



6. No caso de empreendimentos que necessitem de canalizações de corpos hídricos deve-se obter as devidas outorgas do DAEE para o projeto de macrodrenagem.

Hidrologia:

7. Apresentar Memorial de Cálculo do dimensionamento Hidrológico contendo:

- I. Utilizar a Equação de Chuva I-D-F:

- Posto E3-150 - Rudge Ramos (SBC):

$$I_{tc,TR} = 27,24 (tc+20)^{-0,8521} + 19,021 (tc+20)^{-0,8764} \cdot [-0,4759 - 0,8724 \ln \ln(TR/TR-1)]$$

OU

- Posto IAG – USP (1999)

$$I_{tc,TR} = 39,3015 (tc+20)^{-0,9228} + 10,1767 (tc+20)^{-0,9792} \cdot [-0,4653 - 0,8407 \ln \ln(TR/TR-1)]$$

- II. O tempo de concentração – tc – adotado deve ser no mínimo de 10 min;
- III. O Tempo de Recorrência – TR – adotado deve ser no mínimo de 10 anos para terrenos de 500 a 2000 m² e 25 anos para superior a 2000 m². Se o lançamento ocorrer em sistema público existente de galerias pluviais utilizar TR de 10 anos a 25 anos, afim de compatibilização com o sistema existente. Para macrodrenagem utilizar no mínimo TR de 100 anos;
- IV. Utilizar coeficiente de escoamento superficial – C – adequado ao uso e ocupação do solo da área estudada;
- V. Utilizar o Método Racional para o cálculo das vazões de pico.

Hidráulica:

8. Apresentar Memória de Cálculo do dimensionamento Hidráulico dos condutos projetados, desde o reservatório de controle de cheia até o lançamento , contendo:

- I. Diâmetro mínimo para o tronco e ramais de ligação entre os poços de visitas (PVs) de 0,60 m; (BLs) 0,4 m .
- II. Coeficiente de rugosidade de Manning adotados para os condutos.
- III. Altura da lâmina escoada pelo conduto máxima de 0,67 ou 2/3 de seção do conduto;
- IV. Velocidade de escoamento máxima de 5,00 m/s para drenagem superficial e microdrenagem e de 3,00 m/s para macrodrenagem;
- V. Devem ser utilizados Poços de Visitas – PVs a cada mudança de direção horizontal e/ou vertical da tubulação projetada e, ainda, respeitar a distância máxima entre PVs de 50,00m;
- VI. Recobrimento mínimo dos condutos do tipo PA-2 de 1,05m e de 0,55m para condutos do tipo PA-3;
- VII. Vazão máxima calculada.



Peças Gráficas:

9. Apresentar peças gráficas que contenham:

- I. Delimitação da bacia hidrográfica de contribuição;
- II. Planta geral de implantação do sistema de drenagem proposto e projeto vertical (perfil longitudinal) das galerias de águas pluviais nas escalas H1:500 e V1:50, respectivamente, desde o reservatório até o lançamento, incluindo o corpo receptor;
- III. Indicação da declividade, diâmetro e comprimento dos condutos projetados.
- IV. Detalhamento dos equipamentos hidráulicos, como assentamento das tubulações, PVs, captações, etc., caso constem nos projetos.
- V. Detalhe construtivo do reservatório, com vista em planta e perfil, em escala adequada;

10) Observações:

10.1 Apresentar o memorial descritivo do projeto. (No caso de prolongamento da galeria na via pública) e exigência de projeto completo.

10.2 Se o sistema de drenagem proposto pelo empreendimento possuir lançamento no sistema público de drenagem, o citado lançamento também será objeto análise no tocante ao impacto deste no sistema de drenagem existente.

10.3 Caso o sistema de drenagem público existente não suportar os lançamentos de água pluvial do empreendimento, o mesmo deverá ampliar o sistema público existente apresentando para isto os materiais solicitados nos itens 6), 7 e 8) I., II., III. e IV.

10.4 A exatidão das informações e cálculos apresentados é de responsabilidade exclusiva do técnico responsável do empreendimento, bem como a construção dos dispositivos de lançamento das águas pluviais ao sistema público de drenagem. Tal construção somente deverá ser iniciada após aprovação deste Departamento.

10.5 Quando a conclusão da obra, deverá ser apresentado a este Departamento o “as built” da obra de drenagem (No caso de alteração do projeto de drenagem apresentado).

10.6 No caso de terrenos que vão sofrer cortes e aterros além das diretrizes da STMI-3 deverão atender ao **decreto municipal 19310/2015**.



11) Esquemas Hidráulicos: Reservatório de retenção.(Piscininha).

O septo funciona como um vertedouro no caso de a máxima lâmina de água do reservatório ser atingida, evento em que o escoamento se dá por cima do septo.

Modelos ou tipos de reservatorios de contenção:

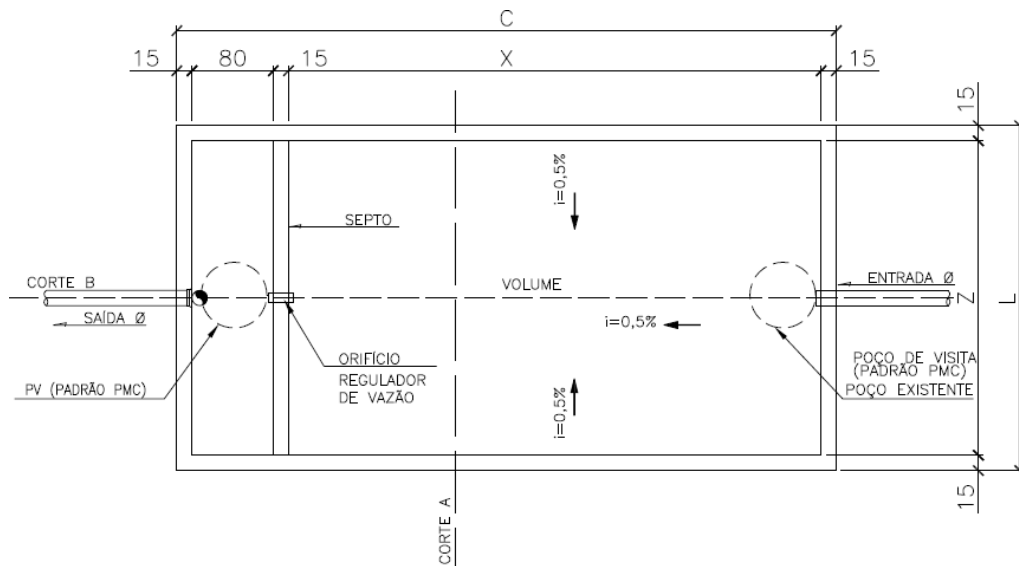


Figura 1 – Planta do reservatório de contenção de cheias.

Figura 2 – Corte A do reservatório de contenção de cheias .

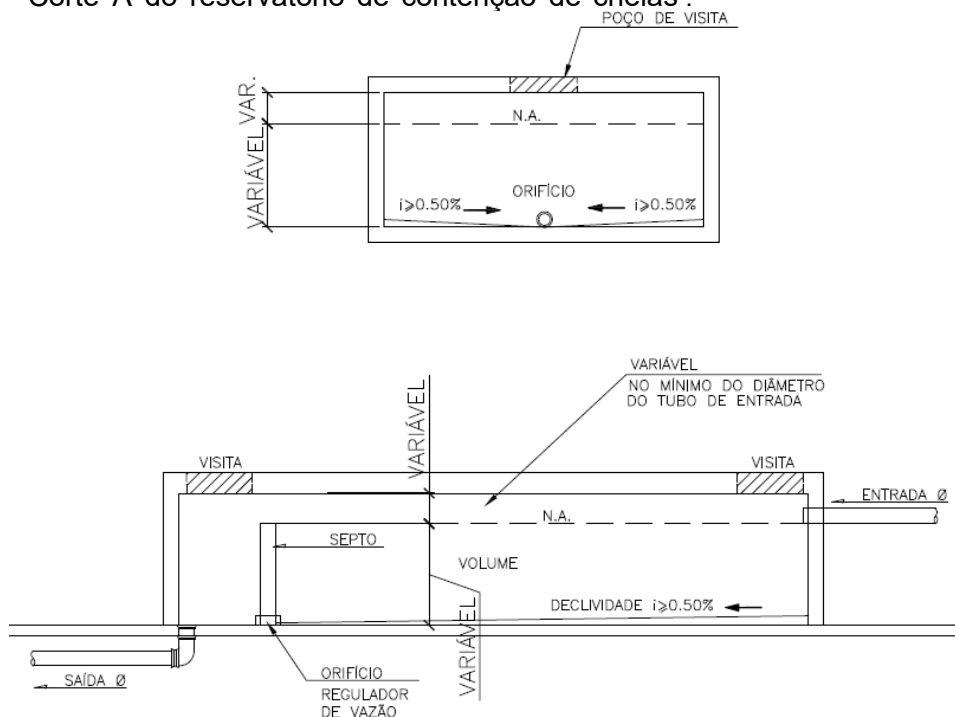


Figura 3 – Corte B do reservatório de contenção de cheias

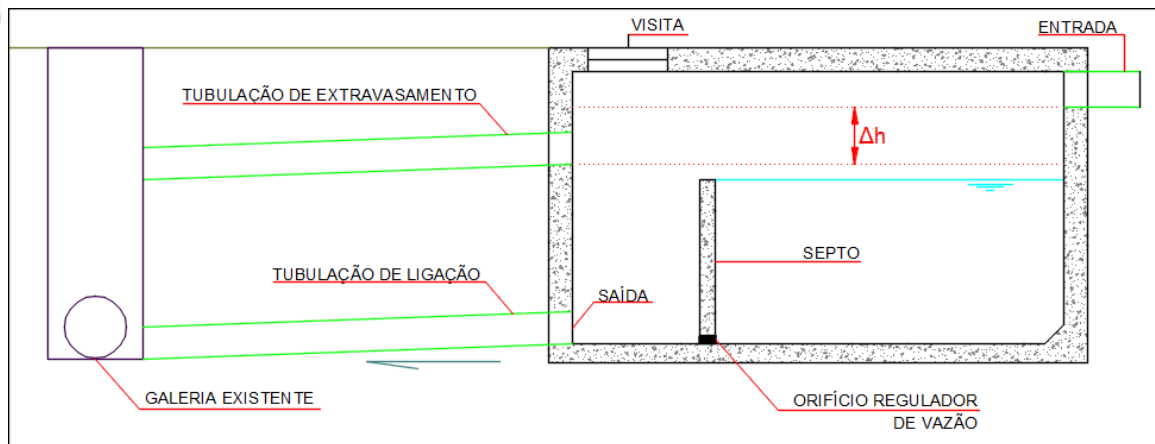


Figura 4 – Demonstração do uso de tubulação de extravasamento .

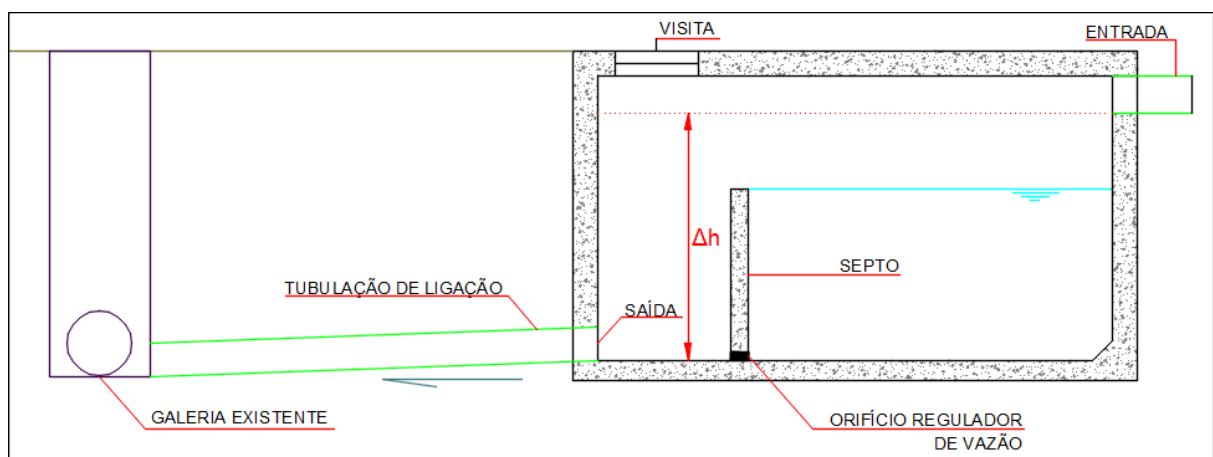
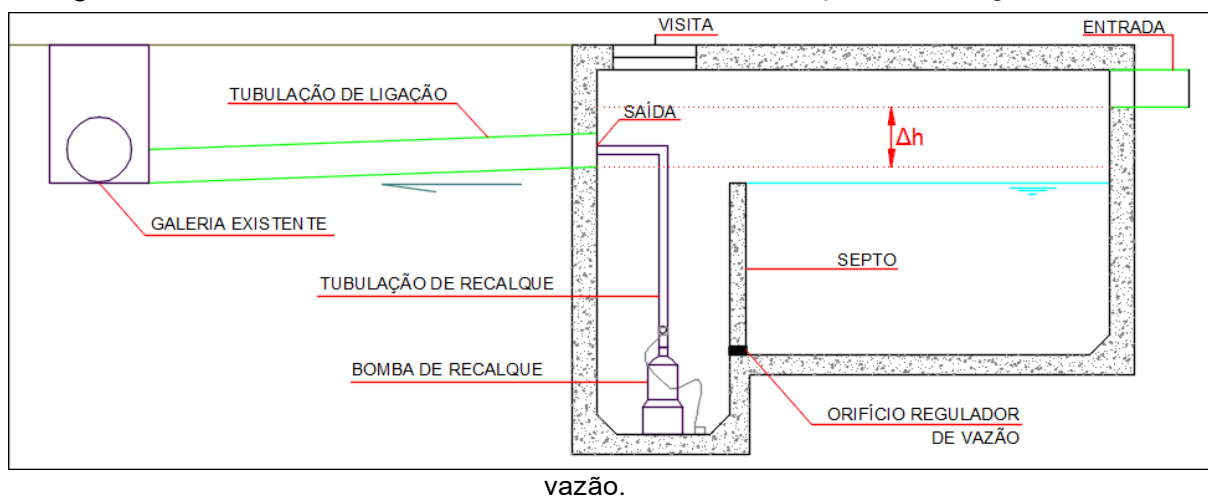


Figura 5 – Reservatório em situação ideal de projeto .

Figura 6 – Reservatório com necessidade de bombeamento após orifício regulador de



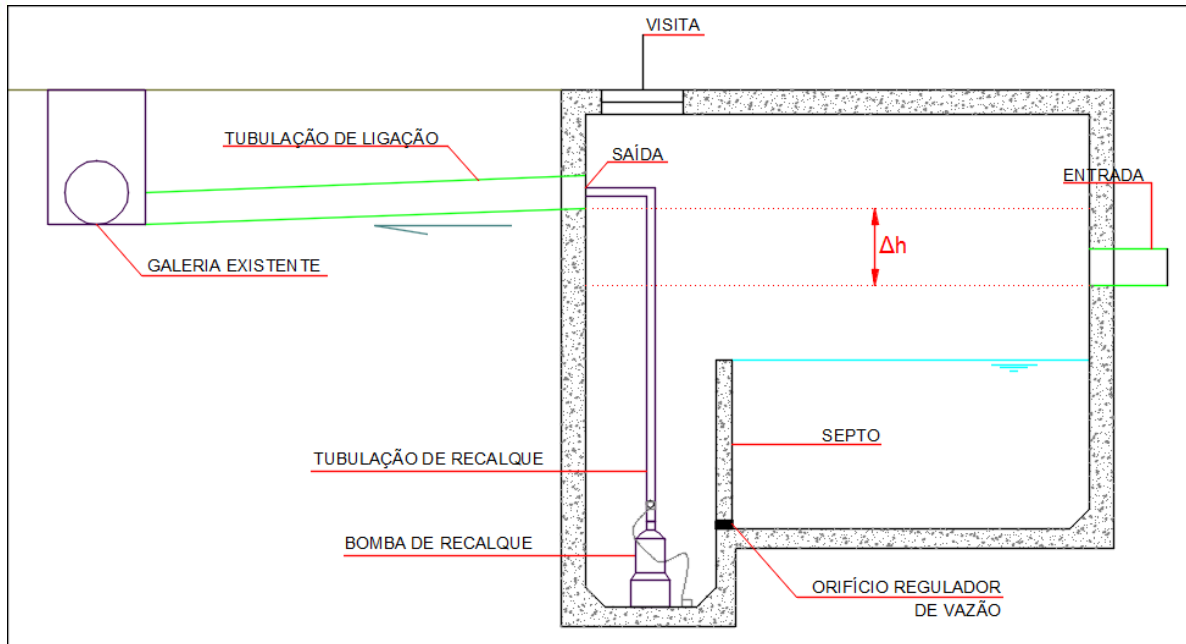


Figura 7 – Demonstração da impossibilidade de extravasamento por gravidade

OBS: Caixa de retenção no recuo de frente somente se for enterrado, não construir a menos de 1,5m das divisas laterais e fundo. Pode ser colada no muro do vizinho, mas é preciso obter o consentimento do vizinho, e que o muro seja suficiente para suportar a carga da caixa de retenção.

12) Orifícios.

Calcular pela formula de orifício ou utilizar a tabela abaixo.	
Tabela – Diâmetro do orifício regulador em função do volume do reservatório	
Volume (m³)	
	Diâmetro Orifício(mm)
Regulador (m3)	
Até 2	25
3 a 6	40
7 a 26	50
27 a 60	75
61 a 134	100
135 a 355	150
356 a 405	200
406 a 800	300
801 a 1300	400
1301 a 2000	500



13) Exemplos de valores de escoamento superficial.

Tabela 1 – Valores do coeficiente de escoamento C para diferentes superfícies

Superfície	Intervalo de C	Valor esperado de C
Pavimento		
Asfalto	0,70 a 0,95	0,83
Concreto	0,80 a 0,95	0,88
Calçadas	0,75 a 0,85	0,80
Telhado	0,75 a 0,95	0,85
Gramma, solo arenoso		
Plano (2%)	0,05 a 0,10	0,08
Médio (2 a 7%)	0,10 a 0,15	0,13
Alta (7%)	0,15 a 0,20	0,18
Gramma, solo pesado		
Plano (2%)	0,13 a 0,17	0,15
Médio (2 a 7%)	0,18 a 0,22	0,20
Alta (7%)	0,25 a 0,35	0,30

Fonte: Tucci (2009)

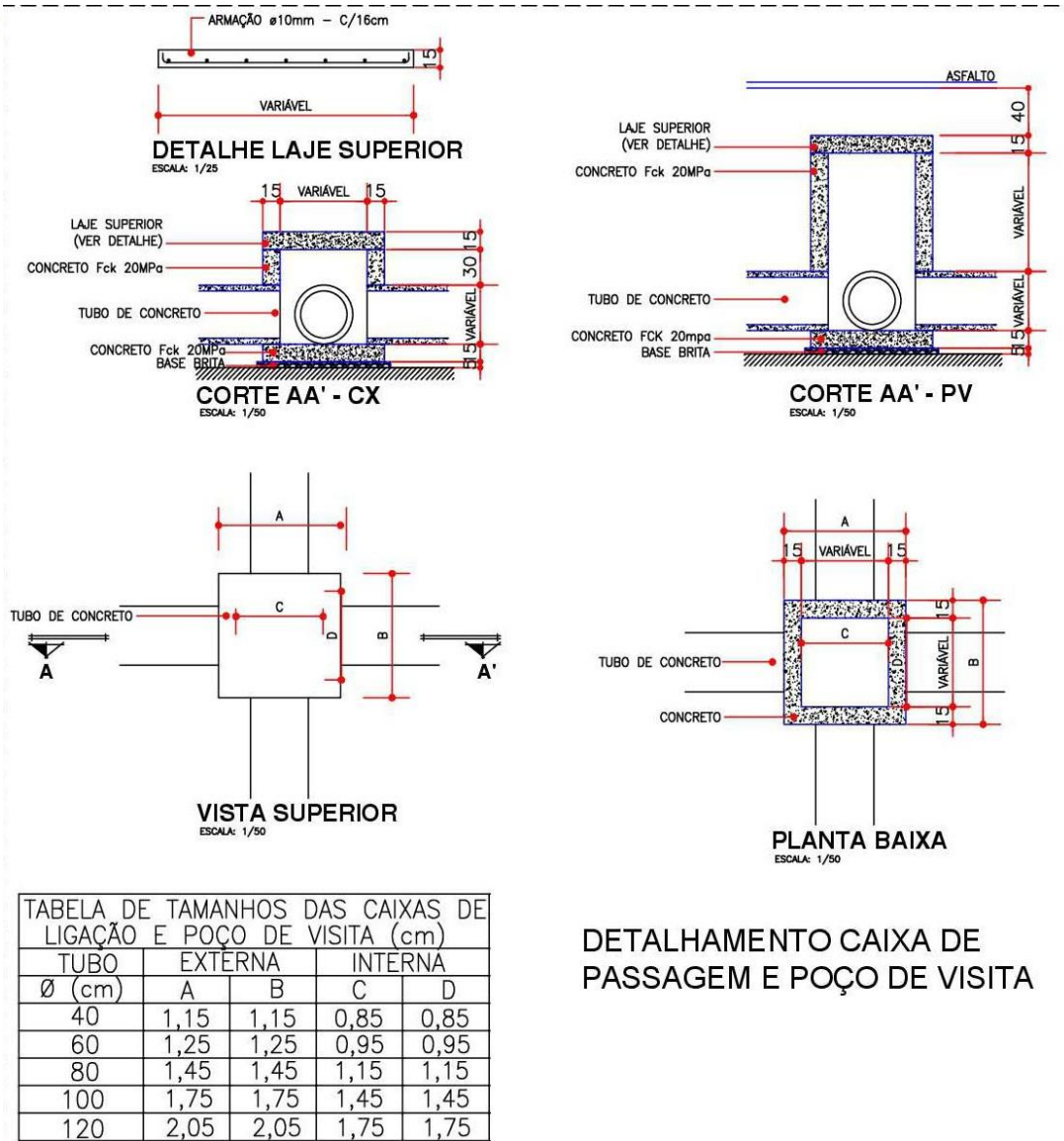


Fig .8



14) Bocas-de-Lobo

Tipos: As bocas coletoras (bocas-de-lobo) podem ser classificadas em três grupos principais: bocas ou ralos de guias; ralos de sarjetas (grelhas); ralos combinados. Cada tipo inclui variações quanto a depressões (rebaixamento) em relação ao nível da superfície normal do perímetro e ao seu número (simples ou múltipla) (figura 4.9).

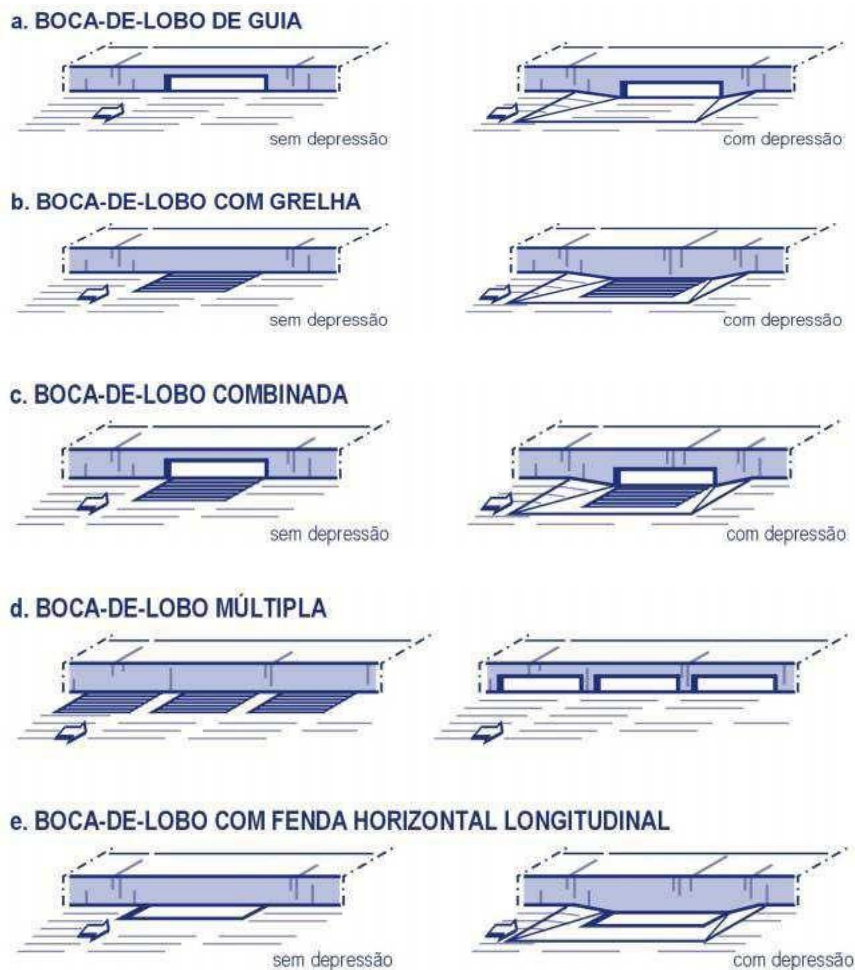


Figura 9

– Tipos de bocas-de-lobo (DAEE/CETESB, 1980)

15) Reservatórios alternativos principalmente para áreas de mananciais e loteamentos:

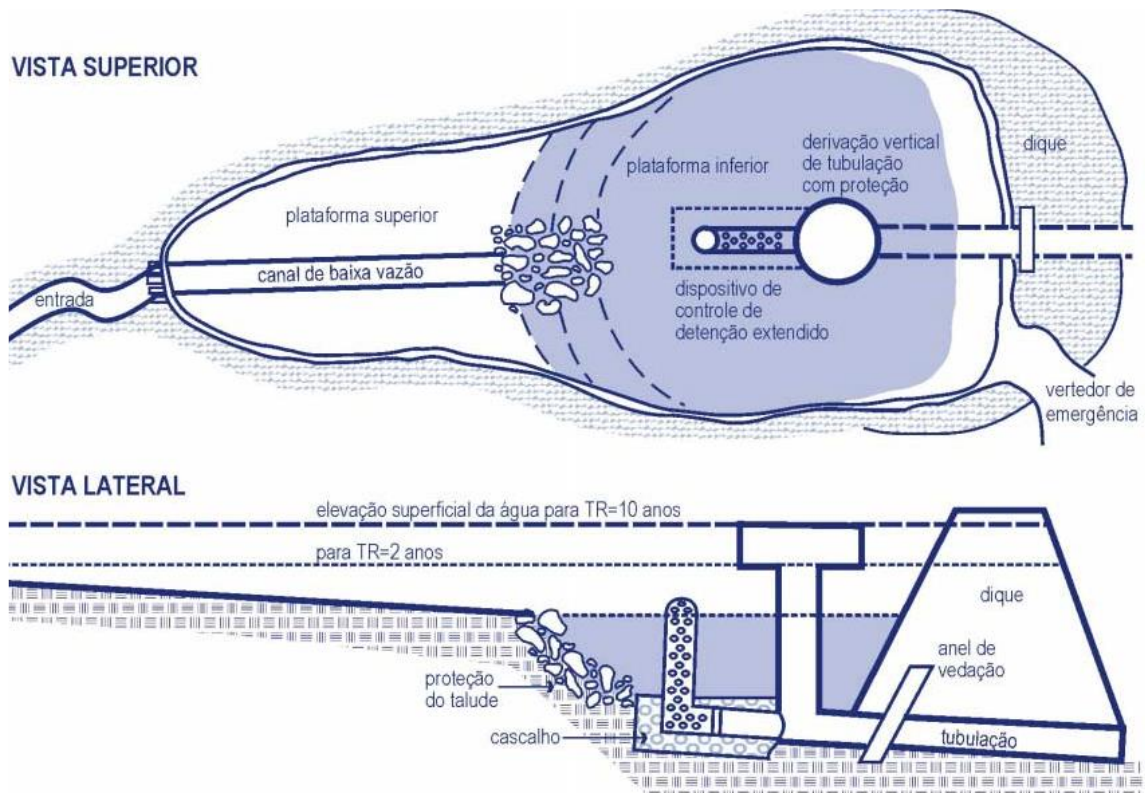


Fig 12) Bacia de Detenção

Elaborado pela STMI=312.(Seção de canalização).

REFERÊNCIAS

Decreto municipal 19310/2015 (Terraplenagem), Lei municipal 6953/2020(Obras HIS).

Lei municipal 6222/2012 São Bernardo da Campo SP.

Souza, Ricardo Cesar Conrado.Metodo para dimensionamento eficiente de reservatórios, curitiba 2018.

DAEE-SP Precipitações intensas no Estado de São Paulo.

Manual de drenagem urbana Paraná 2002.

Lei Estadual 12.526/07 São Paulo.

São Bernardo Do Campo.

STMI-3 janeiro de 2026