



Prefácio	2
Apresentação	3
Capítulo I – Princípios	4
Capítulo II – Referências	4
Capítulo III – Definições	4
Capítulo IV – Projeto de redes Pluviais	7
Capítulo V – Execução de Obras e Serviços de Redes Pluviais	25
Capítulo VI – Conservação de Redes Pluviais.....	42
Capítulo VII – Rotinas Administrativas para Obras e Serviços de Drenagem Pluvial Urbana	52
Anexos	55



Prefácio

Com uma população de 1,3 milhão de habitantes (IBGE/2000), espalhada por uma área de 476,3 quilômetros quadrados e com 72 quilômetros de orla fluvial, esta linda cidade, deste por do sol que a todos encanta, a refletir sobre as águas um colorido só aqui encontrado, recebe só do território do município, uma contribuição de 27 bacias a escoar sobre o Lago Guaíba. Em 1941, a precipitação das águas deixou cerca de 70 mil pessoas desabrigadas transformando ruas em verdadeiros rios, e ainda permanece viva na memória de um grande número de porto-alegrenses. Por outro lado, os alagamentos constantes infernizam a vida de nossos moradores a cada chuvarada mais significativa. Foi para enfrentar a questão do equilíbrio das águas pluviais que a 2 de junho de 1970, começou a ser gerado no DMAE (Departamento Municipal de Águas e Esgotos) a partir da criação do “Grupo de trabalhos Pluviais” o qual, em convênio com a SMOV (Secretaria Municipal de Obras e Viação) começa uma sistematização da problemática dos esgotos pluviais. Nesta época, o extinto DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento) iniciava as obras do atual Sistema de Proteção contra Inundações, obras de macro-drenagem que contavam com recursos do Governo Federal e Estadual. Assim, em 17 de julho de 1973, através da Lei Municipal nº. 3.780 é criado o DEP (Departamento de Esgotos Pluviais) a partir daquele grupo de trabalho e ainda, com a participação do DMLU (Departamento Municipal de Limpeza Urbana) a quem deveria ter a responsabilidade pela conservação dos ED’s (Equipamentos de Drenagem). O novo Departamento tinha sob sua responsabilidade: I – Elaborar o Plano Geral do Sistema de Esgotos Pluviais, ajustando-o ao Plano de proteção contra as enchentes; II – Planejar, construir, fiscalizar e conservar a canalização das redes de esgotos pluviais; III – Estabelecer a programação e prioridades na execução de obras e projetos; IV – Elaborar o cadastro da rede pluvial existente, bem como os imóveis abrangidos por esta rede; V – Ligar as instalações pluviais dos prédios à respectiva rede pública; VI – Proceder à limpeza e desobstrução dos condutores e bocas coletoras de esgotos pluviais; VII – Articular-se com os demais órgãos municipais, estaduais, federais e mesmo particulares, nos assuntos pluviais; VIII – Fiscalizar obras e projetos contratados por terceiros; IX – Elaborar normas e procedimentos relativos a pluviais; X – Manter, operar e conservar equipamentos que venham a ser incorporados à rede pluvial; XI – Exercer quaisquer outras atividades relativas ao Sistema de Esgotos Pluviais. Assim, com 510 km de redes pluviais, deu início as suas atividades. Desde então muito foi feito. A rede hoje existente multiplica muitas vezes aquela inicial, mas por outro lado, a expansão da malha urbana, a construção de grandes edifícios e outras áreas cobertas e a própria pavimentação de vias públicas se encarregaram de diminuir a superfície de absorção antes existente, aumentando de modo sensível a necessidade de drenagem por condutos artificiais. O Departamento neste ano dá início as obras do conduto forçado Álvaro Chaves somando mais 15 mil metros de canalizações pluviais ao já existente. Intensifica a recuperação de arroios e redes pluviais mistas e integrando-se aos demais órgãos vinculados ao saneamento e ao meio-ambiente, amplia os trabalhos de Educação Ambiental, na busca incessante de uma cidade mais protegida contra alagamentos, com mais saúde e conseqüentemente mais qualidade de vida. Ao mesmo tempo aperfeiçoa seu quadro funcional, busca alternativas tecnológicas, complementa programas ainda necessários, bem como materializa neste instrumento técnico a ferramenta necessária a que todos os envolvidos com a matéria pluvial estarão subordinados. Ao estabelecer, no Decreto que institui este Caderno de Encargos, sua competência única e exclusiva sobre as questões de drenagem pluvial urbana no município, alavanca o atual ritmo de ações na direção de uma cidade livre dos problemas de enchentes e de alagamentos.

Ernesto da Cruz Teixeira
Diretor Geral do DEP



APRESENTAÇÃO

CADERNO DE ENCARGOS

CE-DEP/2005

O Decreto 14.786, de 30 de dezembro de 2004, estabelece o Caderno de Encargos do Departamento de Esgotos Pluviais – DEP, para projetos, serviços, implantação, fiscalização e conservação das redes de drenagem pluvial urbana e define os critérios de manutenção e conservação das casas de bombas e do Sistema de Proteção as Cheias do município de Porto Alegre. Fixa diretrizes de projeto para redes e equipamentos, diretrizes técnicas e métodos de avaliações quantitativas e qualitativas de serviços necessários para a implantação, fiscalização e conservação das redes de drenagens pluviais em geral no município. Estabelece ainda, a competência única e exclusiva do DEP nas questões de drenagem pluvial urbana no âmbito do município, tanto para os órgãos públicos como para as empresas privadas.

Desenvolvido por equipe técnica do DEP, instituída pela portaria nº. 33 de 21 de fevereiro de 2003, citados nominalmente na contra-capa desta publicação mais do que revisar, aperfeiçoar e ampliar, o CE-DEP/2005 consolida o acúmulo de experiências dos mais de 30 anos de serviços prestados a comunidade porto-alegrense por este Departamento, em especial por seus dedicados servidores que ininterruptamente estão a zelar pela segurança e bem estar dos cidadãos, contribuindo diretamente para a qualidade de vida das pessoas de todos níveis sociais e econômicos, mesmo sabendo que suas ações não são evidentes para a maioria da população beneficiada, até porque estas obras e serviços (bocas-de-lobo, redes, coletores, canais, arroios, casas de bombas, reservatórios, diques e comportas) são geralmente subterrâneos ou distantes da moradia dos atingidos, tornando ainda mais relevante à divulgação desta norma.

É preciso ainda, agradecer a colaboração, não só para esta obra de consolidação, bem como, todas as anteriores, da sociedade civil envolvida, entidades profissionais e de classe, além dos outros órgãos da Prefeitura, enfim, todos que de maneira direta ou indireta possibilitaram a materialização deste tão importante documento, que integrará todos os editais, especificações, contratos, como se fosse parte dos mesmos, claro, podendo ser alterado e/ou completado em cada licitação através de especificações técnicas da obra ou serviço ao qual se referir, tendo em vista suas peculiaridades. Deve-se ressaltar também que este trabalho não tem a pretensão de esgotar, nesta etapa, a totalidade do campo abrangido pela matéria. Assim, deverá sofrer, no futuro, constantes atualizações, modificações, complementações e aperfeiçoamentos de seu conteúdo, com fins de contemplar o surgimento de novos tipos de materiais e de novas técnicas construtivas.

Destina-se também este Caderno, ao uso dos diversos organismos do município, Faculdades, órgãos, instituições culturais e afins, que tenham seu cotidiano em algum momento envolvido com as questões de drenagem pluvial urbana. Por todos estes aspectos, este Caderno cresce e amplia o seu sentido didático, pois por si próprio se constitui em fonte de continuada pesquisa, motivando o debate, a crítica e a produção do conhecimento intelectual dos profissionais da área e leigos que venham a se envolver com o tema. O trabalho cresce mais em importância como fonte de informação, dando um norte as ações técnicas em projetos e obras de drenagem pluvial urbana em Porto Alegre. Assim pelo trabalho técnico desenvolvido e a aplicação dos preceitos aqui definidos acreditamos que a cidade agradecerá.

Porto Alegre, 15 de março de 2005.

CAPÍTULO I

1 Princípios

- 1.1 O Caderno de Encargos do DEP fixa diretrizes de projeto para redes e equipamentos de drenagem pluvial urbana, diretrizes técnicas e métodos de avaliações quantitativas e qualitativas dos serviços necessários para a implantação, fiscalização e conservação das redes de drenagem pluvial urbana e define critérios para a correta manutenção e conservação das casas de bombas e do Sistema de Proteção contra Cheias do município de Porto Alegre.
- 1.2 No âmbito do município de Porto Alegre, a drenagem pluvial urbana é de competência única e exclusiva do DEP. Suas diretrizes técnicas devem ser seguidas tanto pelos órgãos públicos como pelas empresas privadas.
- 1.3 A partir da data de sua homologação, via Decreto Municipal, o Caderno de Encargos do DEP será denominado de **CE-DEP/2005**, sigla através da qual será divulgado e conhecido.

CAPÍTULO II

2 Referências

- 2.1 Fazem parte integrante deste **CE-DEP/2005**, como se nele transcritos fossem, as Leis Federais nº 7.803/1989 (Artigo 2º) e nº 8.666/1993; os Decretos Municipais nº 3.876/1974, nº 8.353/1983, nº 11.203/1995 e nº 11.574/1995; a Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214, de 08/06/1978; a Resolução do Conselho Nacional de Trânsito nº 561/1980; A Lei Orgânica do município de Porto Alegre; o Código de Postura do município de Porto Alegre; as Leis Complementares

Municipais nº 395/1996 (Artigos 13º e 14º), nº 434/1999 (Artigos 97º e 135º, § 3º, 4º e 6º) e nº 284/1992 (Artigo 192º); o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Porto Alegre (PDDrU) e os demais Planos Diretores do Município de Porto Alegre.

- 2.2 As Normas Técnicas Brasileiras e as Ordens de Serviço da PMPA que contenham disposições citadas neste texto constituem-se prescrições a este **CE-DEP/2005**.

CAPÍTULO III

3 Definições

- 3.1 **Altura de chuva:** é a espessura média da lâmina de água precipitada que recobriria a região atingida pela precipitação, admitindo-se que não ocorresse infiltração, evaporação e escoamento para fora de tal região; a unidade de medição é o milímetro de chuva, definido como a quantidade de precipitação correspondente ao volume de 1 litro por m² de superfície; as medições da altura de chuva são efetuadas por aparelhos denominados pluviógrafos e pluviômetros.
- 3.2 **Anteprojeto (ou lay-out):** é o traçado preliminar das redes pluviais a serem projetadas.
- 3.3 **Bacia de contribuição:** é a área de captação da água da chuva que faz convergir o escoamento superficial para um único ponto de saída, seu exutório.
- 3.4 **Boca-de-lobo (BL):** é um dispositivo, localizado em pontos convenientes, nas sarjetas, para captação das águas pluviais.
- 3.5 **Classe:** é a designação dada aos tubos de concreto, de acordo com as exigências das cargas de fissura e ruptura.



- 3.6 Coeficiente de escoamento superficial:** é a relação entre o volume total escoado superficialmente e o volume total precipitado.
- 3.7 Coletor de fundos:** é uma canalização pluvial pública localizada em terrenos particulares.
- 3.8 Declividade média:** é o quociente entre a diferença de cotas e o comprimento de determinado trecho, entre dois pontos de um curso d'água, talvegue ou canalização pluvial.
- 3.9 Deflúvio (ou escoamento) superficial:** é a parcela do total precipitado que escoa sobre a superfície do terreno, já descontadas as perdas iniciais por infiltração, retenção vegetal e evaporação.
- 3.10 Divisor de águas:** é a linha que contorna a bacia de contribuição pela cumeada, em toda sua extensão, individualizando-a e limitando-a em relação às bacias de contribuição adjacentes.
- 3.11 Casa de bombas (ou estação de bombeamento):** é o conjunto de equipamentos destinados a encaminhar a contribuição de um canal de drenagem, quando não mais houver condições de escoamento por gravidade, para outro canal de drenagem em nível mais elevado ou para o corpo receptor final do sistema pluvial em questão.
- 3.12 Faixa não-edificável:** é a área de um terreno sobre a qual incidem restrições à implantação de edificações, tendo em vista a existência de redes pluviais públicas, talvegues e/ou cursos d'água no local.
- 3.13 Galeria pluvial:** é uma canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais provenientes das bocas-de-lobo e das ligações domiciliares.
- 3.14 Greide:** é o perfil de uma via (em seu eixo longitudinal) ou de uma canalização pluvial (em sua geratriz inferior interna).
- 3.15 Intensidade de chuva:** é a quantidade de precipitação por unidade de tempo; é expressa, usualmente, em mm/h.
- 3.16 Junta elástica:** é o conjunto formado pela ponta de um tubo e a bolsa do tubo contíguo, unidas, na instalação dos tubos em seu local de serviço, com o auxílio de um anel de borracha para vedação.
- 3.17 Ligação domiciliar:** é uma canalização (normalmente de pequeno diâmetro) destinada a conduzir a contribuição pluvial de um lote até a rede pluvial pública.
- 3.18 Obra:** é toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta.
- 3.19 Período de retorno (ou tempo de recorrência):** é o número médio de anos no qual espera-se que o evento analisado (precipitação ou vazão) seja igualado ou superado.
- 3.20 Poço-de-visita (PV):** é um dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias pluviais, permitindo mudanças de direção, declividade ou seção, e limpeza dessas canalizações.
- 3.21 Projeto básico:** é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço (ou complexo de obras ou serviços) objeto de uma licitação.
- 3.22 Projeto executivo:** é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra,



de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

- 3.23 Rede pluvial:** é o conjunto de galerias pluviais e equipamentos de drenagem (poços-de-visita e bocas-de-lobo).
- 3.24 Reservatório (ou bacia) de amortecimento de cheias:** é um reservatório que armazena o excesso de vazão pluvial, quando da ocorrência de eventos extremos, a fim de evitar e/ou atenuar inundações; pode ser classificado como reservatório de retenção (mantém uma lâmina permanente de água) e de detenção (em tempo seco, permanece vazio).
- 3.25 Reservatório de amortecimento em lotes:** é um pequeno reservatório de amortecimento, dimensionado apenas para a área contribuinte de um lote, destinado a amortecer o aumento de vazão pluvial gerado pela urbanização do referido terreno.
- 3.26 Sarjeta:** é uma faixa da via pública, paralela e vizinha ao meio-fio; a calha aí formada recebe as águas pluviais que incidem sobre a via pública e as encaminha para as bocas-de-lobo.
- 3.27 Serviço:** é toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais.
- 3.28 Sistema de esgotamento pluvial:** é o conjunto de redes pluviais necessárias para permitir o adequado escoamento do deflúvio superficial de uma determinada bacia de contribuição até seu destino final.

- 3.29 Sistema separador absoluto:** é o sistema de esgotamento urbano constituído de duas redes distintas, uma destinada exclusivamente à condução de efluentes sanitários e outra destinada exclusivamente à condução de águas pluviais.
- 3.30 Sistema unitário ou misto:** é o sistema de esgotamento urbano constituído de uma única rede, destinada à condução tanto de águas pluviais como de efluentes sanitários com tratamento primário.
- 3.31 Talvegue:** é a linha sinuosa que se desenvolve no fundo dos vales, por onde correm as águas e que divide os planos de duas encostas.
- 3.32 Tempo de concentração:** é o tempo necessário para a água precipitada no ponto mais distante da bacia de contribuição deslocar-se até a seção principal.
- 3.33 Tempo de percurso:** é o tempo que uma gota de água teórica leva para percorrer um determinado trecho de uma galeria pluvial.
- 3.34 Trecho:** é uma porção de uma galeria pluvial localizada entre dois poços-de-visita.
- 3.35 Vazão de projeto:** é o valor de vazão associado à frequência de ocorrência (ou período de retorno) adotada para determinado projeto.

CAPÍTULO IV

4 Projetos de Redes Pluviais

4.1 Introdução

4.1.1 Estas diretrizes dispõem sobre os serviços de drenagem pluvial do município de Porto Alegre, objetivando orientar planejadores, projetistas e usuários desses serviços.

4.1.2 Entende-se como serviço público de drenagem pluvial todo o conjunto de redes, dispositivos e equipamentos necessários para conduzir a um destino final adequado o deflúvio superficial e os efluentes de estações de tratamento de esgoto sanitário, quando esses forem lançados na rede pluvial.

4.1.3 O serviço público de drenagem pluvial tem como objetivo proporcionar o adequado escoamento do deflúvio superficial, com vistas a:

- a) Resguardar vidas humanas e propriedades públicas e privadas;
- b) Proteger o pavimento de ruas e obras de arte;
- c) Manter condições adequadas para o tráfego de veículos;
- d) Permitir o controle da erosão em áreas urbanas e suburbanas.

4.2 Disposições Gerais

4.2.1 No município de Porto Alegre, adota-se como diretriz única o sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto, isto é, o sistema de drenagem pluvial não deve receber diretamente despejos sanitários e/ou industriais.

4.2.2 Efluentes sanitários e/ou industriais só podem ser encaminhados à rede pluvial pública após sofrerem tratamento adequado. O grau de tratamento requerido deve estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras e será fixado pelo Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE), atendendo ao Código Municipal de Saúde, Lei Complementar nº 395/1996, Artigo 13º, Inciso I.

4.2.3 Todo e qualquer projeto elaborado no município de Porto Alegre que possa vir a alterar a configuração de bacias hidrográficas e/ou modificar redes pluviais públicas, talvegues e cursos d'água deve ser submetido à análise e aprovação do DEP. As diretrizes para elaboração de projetos de drenagem pluvial devem ser solicitadas, via processo administrativo, à Divisão de Obras e Projetos (DOP) do DEP.

4.2.4 Não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de talvegues, cursos d'água e canalizações pluviais existentes, salvo nos casos em que o interessado apresentar projeto para análise da DOP/DEP, que fornecerá a aprovação, mediante termo circunstanciado.

4.2.5 É vedada a construção sobre galerias pluviais públicas, talvegues e cursos d'água, devendo também ser respeitadas as faixas de preservação e faixas não-edificáveis, conforme previsto na Lei Complementar nº 284/1992, Artigo 192º, e na Lei Complementar nº 434/1999, Artigo 135º, § 3º e § 4º. Casos excepcionais devem ser submetidos à análise da DOP/DEP, que fornecerá a aprovação, mediante termo circunstanciado, assinado e registrado, conforme modelo fornecido no Anexo 4.1.

4.2.6 Os reservatórios de amortecimento de cheias, previstos na Lei Complementar nº 434/1999, Artigos 97º e 135º, § 6º, devem ter seus projetos (hidráulico, arquitetônico,

geotécnico, de fundações e estrutural) submetidos à análise da DOP/DEP, que procederá a sua aprovação, mediante termo circunstanciado, devidamente assinado e registrado, conforme modelo fornecido no Anexo 4.2.

4.2.7 O custo das obras decorrentes dos termos circunstanciados citados nos itens 4.2.5 e 4.2.6 é de inteira responsabilidade do interessado. O executor deve solicitar acompanhamento da obra à DOP/DEP. Após sua conclusão, os equipamentos implantados devem ser incorporados à rede pluvial pública do município, mediante fornecimento de seu cadastro, conforme item 4.9 deste **CE-DEP/2005**.

4.2.8 No caso de obras executadas conforme os termos circunstanciados, o sistema pluvial existente só pode ser eliminado após o recebimento da obra pela fiscalização da DOP/DEP.

4.3 Loteamentos, Conjuntos Residenciais e Condomínios

4.3.1 Em novos loteamentos, conjuntos residenciais e condomínios, é obrigatória a implantação de um sistema de drenagem pluvial. Os custos do projeto e das obras necessárias são de inteira responsabilidade do empreendedor.

4.3.2 Todo e qualquer novo loteamento, conjunto residencial e condomínio deve levar em consideração, em sua concepção de projeto, a manutenção das condições hidrológicas de pré-ocupação, conforme a Lei Complementar nº 434/1999, Artigos 97º e 135º, § 3º, 4º e 6º.

4.3.3 A DOP/DEP deve ser consultada em todo e qualquer estudo preliminar de novos loteamentos, conjuntos residenciais e condomínios.

4.3.4 A consulta mencionada no item 4.3.3 deve ser protocolada via processo administrativo. Nessa ocasião, deve ser apresentado o estudo de viabilidade do empreendimento, já aprovado pela Secretaria de Planejamento Municipal (SPM), bem como o levantamento planialtimétrico da área em questão, contendo curvas de nível de 1 em 1 metro. As diretrizes para elaboração do projeto executivo de drenagem pluvial do empreendimento são fornecidas pela DOP/DEP ao requerente e registradas no respectivo processo administrativo.

4.3.5 Nos lotes atingidos por redes pluviais, talvegues ou cursos d'água, é obrigatória a reserva de faixa não-edificável, conforme item 4.2.5. As dimensões dessa faixa são fixadas pela DOP/DEP, conforme metodologia descrita no item 4.7 do presente capítulo.

4.3.6 No caso de implantação de canais abertos nas faixas não-edificáveis, suas margens devem ser protegidas contra erosão, a fim de permitir adequadas condições de escoamento.

4.3.7 O proprietário do lote sobre o qual incidir faixa não-edificável em época alguma poderá exigir indenização por obras ou operações de manutenção que se façam necessárias na canalização pluvial existente.

4.3.8 As faixas não-edificáveis devem estar graficadas nas plantas de loteamentos, conjuntos residenciais e condomínios, devidamente cotadas e localizadas.

4.4 Aprovação de Projetos

4.4.1 A execução de toda e qualquer obra de implantação e/ou alteração de redes pluviais no município de Porto Alegre somente é autorizada após aprovação do respectivo projeto junto à DOP/DEP.

4.4.2 Para aprovação de projeto, devem ser encaminhados à DOP/DEP, via processo administrativo:

- a) Projeto executivo das redes pluviais a serem implantadas/alteradas, elaborado de acordo com as normas estabelecidas no **CE-DEP/2005** e com as diretrizes anteriormente fornecidas (vide item 4.2.3), contendo as assinaturas do proprietário do terreno e do responsável técnico pelo projeto;
- b) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), assinada pelo proprietário e pelo responsável técnico e registrada junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA/RS);
- c) Projetos urbanístico e viário do empreendimento, aprovados, respectivamente, pela SPM e pela Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV).

4.4.3 De acordo com a Decisão Normativa nº 047 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), o responsável técnico pelo projeto de drenagem pluvial deve, obrigatoriamente, ser registrado junto ao CREA como Engenheiro Civil, Engenheiro de Fortificação e Construção, Engenheiro Agrimensor ou Engenheiro Sanitarista.

4.4.4 O projeto executivo de drenagem pluvial deve ser entregue em, no mínimo, 4 (quatro) cópias. Após sua aprovação, 2 (duas) cópias permanecem na DOP/DEP, 1 (uma) cópia permanece no processo administrativo e a cópia restante é devolvida ao requerente com o registro no expediente.

4.4.5 O projeto executivo de redes de esgotamento pluvial deve constar de:

4.4.5.1 Memorial descritivo, contendo:

- a) Concepção do projeto;
- b) Parâmetros fixados para o projeto, de acordo com as normas estabelecidas no presente Caderno de Encargos e com as diretrizes previamente fornecidas (vide item 4.2.3);
- c) Metodologia de cálculo adotada;
- d) Definição do emissário final da rede projetada, incluindo justificativa para tal escolha e comprovação de sua suficiência hidráulica para receber a contribuição da rede projetada;
- e) Cópia dos cadastros de canalizações de água, esgoto cloacal, eletricidade, telefonia, gás e demais redes porventura existentes na área do projeto;
- f) Relação de materiais a serem empregados na execução da obra;
- g) Orçamento discriminado, conforme modelo fornecido no Anexo 4.3;
- h) Cronograma físico-financeiro, conforme modelo fornecido no Anexo 4.4.

4.4.5.2 Planilha de cálculo hidráulico, conforme padrão da DOP/DEP (vide Anexo 4.5).

4.4.5.3 Planilha de cálculo da capacidade da sarjeta e da localização das bocas-de-lobo, conforme padrão da DOP/DEP (vide Anexo 4.6).

4.4.5.4 Planta, na escala 1:1.000 (ou 1:5.000, em casos excepcionais), das bacias contribuintes externas consideradas.

4.4.5.5 Planta baixa geral de implantação, na escala 1:1.000, contendo o arruamento, a demarcação dos lotes, a delimitação das bacias e sub-bacias contribuintes consideradas para cálculo, a indicação do sentido do fluxo do escoamento superficial, o traçado das redes pluviais e poços-de-visita projetados e demais elementos

constituintes do sistema que o projetista julgar necessário.

4.4.5.6 Planta baixa detalhada dos logradouros que terão redes pluviais implantadas, na escala 1:500, contendo o alinhamento predial, a numeração das edificações existentes, a localização de postes, árvores e outros elementos, tipos de pavimentos de pista e passeios, o traçado das canalizações existentes (pluviais, de água, esgoto cloacal, eletricidade, telefonia, gás, etc) e da rede pluvial projetada e a localização dos equipamentos de drenagem (poços-de-visita e bocas-de-lobo) projetados.

4.4.5.7 Planta contendo o perfil das redes pluviais projetadas, nas escalas 1:500 (horizontal) e 1:50 (vertical), incluindo informações sobre a seção, a declividade e o comprimento de cada trecho, cotas de tampa e fundo de cada poço-de-visita, detalhamento do emissário final da rede projetada e detalhamento dos cruzamentos da rede projetada com as demais canalizações existentes.

4.4.6 Na apresentação dos projetos, devem ser utilizados os *layers*, cores e espessuras especificados na tabela 4.1.

Tabela 4.1 – *Layers*, cores e espessuras de linhas a serem utilizadas nos projetos.

LAYER	ELEMENTOS REPRESENTADOS	COR	PENA	PLOT	LINHA	ESCALA
ÁGUA	Rede de água existente	150	0,20	preto	– A – A –	20
ALINHAMENTO	Alinhamento (escala 1:500)	07	0,20	preto	contínua	
	Alinhamento (escala 1:1.000)	01	0,18	preto	contínua	
ALVENARIA	Edificações	05	0,40	preto	contínua	
CADASTRO	Árvores, postes, caixas eletricidade, ...	01	0,18	preto	contínua	
CLOACAL	Rede esgoto cloacal existente	10	0,20	preto	– E – E –	20
EXISTENTE	Rede pluvial existente (escala 1:500)	06	0,60	preto	dashed 2	0,50
	Rede pluvial existente (escala 1:1.000)	210	0,50	preto	dashed 2	0,50
FOLHA	Margem da folha	100	1,00	preto	contínua	
GÁS	Rede de gás existente	211	0,20	preto	– G –G –	20
HACHT	Hachura edificações	252	0,18	252	contínua	
	Outras hachuras	09	0,09	preto	contínua	
MEIO-FIO	Meio-fio	02	0,15	preto	dashed 2	0,50
REDE	Rede pluvial projetada (escala 1:500)	04	0,60	preto	contínua	
	Rede pluvial projetada (escala 1:1.000)	141	0,50	preto	contínua	
	Hachura rede envelopada	08	0,10	preto	contínua	
TALUDE	Taludes	08	0,10	preto	contínua	
TELEFONE	Rede de telefonia existente	92	0,20	preto	– T – T –	20
TEXTO	Textos	07	0,20	preto	contínua	

- 4.4.7 O projeto aprovado tem validade de 2 (dois) anos.
- 4.4.8 O projeto aprovado cujas obras não forem iniciadas no período de 2 (dois) anos a contar de sua aprovação perde a validade. Nesse caso, o interessado deve requerer nova aprovação, que é concedida atendendo aos interesses do município e à legislação vigente na data da nova solicitação.
- 4.4.9 Nos loteamentos, conjuntos residenciais e condomínios, devem ser implantadas redes pluviais públicas nos logradouros de uso comum, nas quais são ligados os coletores pluviais domiciliares.
- 4.4.10 Quando a topografia do terreno exigir, as redes públicas referidas no item anterior devem ser implantadas nos fundos dos lotes, sendo então denominadas de coletores de fundos.
- 4.4.11 Quando não houver rede pluvial pública nas proximidades da área do projeto, cabe ao interessado que promove a urbanização a execução de rede a jusante, até um ponto de lançamento julgado adequado pela DOP/DEP.
- 4.4.12 Da mesma forma, quando a rede pluvial pública existente for hidráulicamente insuficiente para receber a nova contribuição, cabe ao interessado que promove a urbanização o redimensionamento e a substituição dessa canalização, até um ponto de lançamento julgado adequado pela DOP/DEP, ou a implantação de dispositivos de controle do escoamento, de forma a reduzir a vazão encaminhada à rede existente, garantindo assim sua suficiência hidráulica.
- 4.4.13 Nos casos citados nos itens 4.4.11 e 4.4.12, cabe ao interessado que promove a urbanização os contatos necessários com os proprietários dos imóveis lindeiros,

com o objetivo de obter autorização para passagem e operação da nova canalização pluvial.

- 4.4.14 A aprovação do projeto das redes citadas nos artigos 4.4.10, 4.4.11 e 4.4.12 só é feita mediante apresentação à DOP/DEP de instrumento, com validade jurídica comprovada, firmado por todos os proprietários das áreas a serem atravessadas pelas redes projetadas, no qual conste que a referida canalização será incorporada ao sistema pluvial público, podendo a Divisão de Conservação (DC) do DEP, conforme Capítulo VI deste **CE-DEP/2005**, a qualquer momento, fazer sua manutenção e utilizá-la para ligações de outras redes, sem qualquer tipo de ressarcimento.
- 4.4.15 No instrumento mencionado no item 4.4.14, deve constar a obrigação do proprietário do terreno de respeitar a faixa não-edificável gerada pela existência de rede pluvial pública (casos excepcionais podem ser analisados, conforme previsto no item 4.2.5), bem como de permitir livre acesso a funcionários da DC/DEP, a fim de que a manutenção dessa rede possa ser realizada.
- 4.4.16 Também deve constar no referido instrumento que as obrigações nele assumidas pelo proprietário do imóvel serão aplicáveis a seus herdeiros, sucessores e/ou legatários.

4.5 Elaboração de Projetos

- 4.5.1 Na elaboração do projeto hidráulico de esgotamento pluvial, devem ser levados em consideração os seguintes fatores:
- a) Existência de tráfego de veículos e pedestres;
 - b) Valor das propriedades sujeitas a danos por inundações;

- c) Escolha entre diferentes soluções: canais abertos, galerias subterrâneas ou tubulações de seção circular;
- d) Profundidade dos condutos para drenagem das propriedades lindeiras;
- e) Espaço disponível no subsolo das vias públicas para implantação dos condutos pluviais, em função da existência de outras canalizações no local (água, esgoto cloacal, eletricidade, telefonia, gás, infovia, etc);
- f) Existência de corpo receptor público em condições de receber o efluente dos condutos pluviais;
- g) Efeitos da urbanização crescente e execução de planos urbanísticos.

4.5.2 As estruturas hidráulicas devem ser projetadas e implantadas levando-se em consideração os seguintes fatores:

- a) O extravasamento das sarjetas determina a colocação das bocas-de-lobo;
- b) A distância máxima entre poços-de-visita deve ser de 50 m (casos excepcionais devem ser submetidos à análise da DOP/DEP);
- c) Na confluência de vias devem ser previstos poços-de-visita em ambos os lados das vias;
- d) Não é permitida a alteração do greide e do eixo da canalização sem a existência de poço-de-visita;
- e) A mudança de seção da rede implica na execução de poço-de-visita, devendo a concordância dos greides dar-se pela geratriz superior interna;
- f) As bocas-de-lobo devem ser ligadas apenas aos poços-de-visita, através de canalizações de diâmetro mínimo 0,30 m;
- g) O recobrimento mínimo das redes deve seguir o previsto no item 5.11.7 do presente **CE-DEP/2005**;
- h) Quando necessário, previsão de dispositivos de dissipação de energia;

- i) No caso de redes em terrenos muito íngremes, quando há necessidade de PVs para quebra da velocidade, a máxima diferença de cotas permitida em um PV é de 1,20 m.

4.5.3 Nos casos em que não for possível a manutenção dos recobrimentos mínimos, deve ser previsto o envelopamento em concreto das redes projetadas (vide Anexos 5.7a e 5.7b).

4.5.4 A numeração dos poços-de-visita deve ser feita de montante para jusante, começando pelo número 1 (um).

4.5.5 Os diâmetros das tubulações de seção circular utilizados são 0,30, 0,40, 0,50, 0,60, 0,80, 1,00, 1,20 e 1,50 m. Acima desse valor, devem ser dimensionados canais abertos ou galerias.

4.5.6 Não é aceito o uso de tubulações em paralelo. No caso de dimensionamento de canais abertos ou galerias, não é aceito o uso de múltiplas células, formando septos. Casos especiais devem ser submetidos à análise e aprovação da DOP/DEP.

4.5.7 Diâmetros especiais de tubulação podem ser utilizados, mediante justificativa técnica e composição de preço, mediante aprovação da DOP/DEP.

4.6 Metodologia de Cálculo

4.6.1 O período de retorno a ser utilizado para cada projeto é estipulado pela DOP/DEP, quando do fornecimento das diretrizes de projeto.

4.6.2 O ponto de descarga da rede projetada é estipulado pela DOP/DEP, quando do fornecimento das diretrizes de projeto. Cabe ao projetista a verificação de sua

suficiência hidráulica e a elaboração de projeto para sua eventual substituição.

4.6.3 O cálculo das contribuições externas deve ser apresentado pelo projetista à DOP/DEP.

4.6.4 A intensidade máxima de chuva deve ser calculada, de acordo com as diretrizes fornecidas pela DOP/DEP em função da localização da área de projeto, por uma das formulações a seguir relacionadas (equações intensidade-duração-freqüência, ou I-D-F):

a) Posto Aeroporto
$$i_{m\acute{a}x} = \frac{826,8 \times Tr^{0,143}}{(td + 13,3)^{0,79}}$$

b) Posto 8° DISME
$$i_{m\acute{a}x} = \frac{1297,9 \times Tr^{0,171}}{(td + 11,6)^{0,85}}$$

c) Posto IPH
$$i_{m\acute{a}x} = \frac{509,859 \times Tr^{0,196}}{(td + 10)^{0,72}}$$

d) Posto Redenção
$$i_{m\acute{a}x} = \frac{1265,67 \times Tr^{0,052}}{(td + 12)^m},$$

$$m = \frac{0,88}{Tr^{0,05}}$$

Onde:

$i_{m\acute{a}x}$: intensidade máxima de chuva (mm/h);

Tr: período de retorno (anos);

td: tempo de duração da chuva, que deve ser igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte (minutos).

4.6.5 O tempo de concentração inicial deve ser calculado pelo projetista, a partir da fórmula de Kirpich:

$$tc = 0,01947 \times \frac{L^{0,77}}{I^{0,385}}$$

Onde:

tc: tempo de concentração (minutos);

L: comprimento do talvegue ou rede contribuinte (m);

I: declividade média (m/m).

4.6.6 Quando não existirem contribuições externas, a área contribuinte for, no máximo, de 1 ha (um hectare) e a declividade média for menor ou igual a 0,2 m/m, o tempo de concentração inicial não deve ser calculado pela formulação acima, mas sim adotado igual a 5 (cinco) minutos.

4.6.7 Os seguintes modelos de transformação chuva-vazão devem ser aplicados para a determinação das vazões contribuintes:

a) Áreas contribuintes menores do que 200 ha (duzentos hectares): Método Racional;

b) Áreas contribuintes maiores do que 200 ha (duzentos hectares): Método do Hidrograma Unitário do Soil Conservation Service.

4.6.8 De acordo com a formulação proposta pelo Método Racional, a vazão contribuinte é determinada por:

$$Qp = 2,78 \times c \times i_{m\acute{a}x} \times A \quad (\text{quando } A \leq 30 \text{ ha});$$

$$Qp = 2,78 \times c \times i_{m\acute{a}x} \times A^{0,95} \quad (\text{quando } 30 < A \leq 50 \text{ ha});$$

$$Q_p = 2,78 \times c \times i_{\max} \times A^{0,90} \text{ (quando } 50 < A \leq 200 \text{ ha).}$$

Onde:

- Q_p: vazão contribuinte (l/s);
 c: coeficiente de escoamento superficial (estipulado pela DOP/DEP, quando do fornecimento das diretrizes de projeto);
 i_{máx}: intensidade máxima de chuva (mm/h);
 A: área contribuinte (ha).

- 4.6.9 O método proposto pelo Soil Conservation Service determina a precipitação efetiva a partir da equação:

$$P_{ef} = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Onde:

- P_{ef}: precipitação efetiva (mm);
 P: precipitação total (mm), determinada conforme item 4.6.4 ;
 S: capacidade máxima da camada superior do solo (mm).

- 4.6.10 A equação descrita no item 4.6.9 é válida quando $P > 0,2S$. Quando $P \leq 0,2S$, a precipitação efetiva é nula.

- 4.6.11 A capacidade máxima da camada superior do solo deve ser determinada pela equação abaixo:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Onde:

- S: capacidade máxima da camada superior do solo (mm);
 CN: parâmetro do modelo, determinado com base nas características físicas e de ocupação do solo, a partir das tabelas constantes no Anexo 4.7.

- 4.6.12 O hietograma de projeto deve ser obtido a partir das equações descritas nos item 4.6.9 e 4.6.11, através da determinação da precipitação efetiva para diferentes durações, até o tempo de concentração. Os incrementos de chuva efetiva referentes a cada incremento de duração devem ser determinados e rearranjados, de acordo com sua ordem de grandeza, na seqüência 6, 4, 3, 1, 2, 5 (Método dos Blocos Alternados). Caso existam mais incrementos de chuva, esses devem ser inseridos no início e final do hietograma, respeitando o mesmo critério da seqüência acima descrita.

- 4.6.13 O hidrograma unitário proposto pelo Soil Conservation Service para uma precipitação de 1 cm sobre uma determinada área “A” é apresentado na Figura 4.1 e deve ser obtido a partir das formulações abaixo:

$$q_p = \frac{2,08 \times A}{t'_p}$$

Onde:

- q_p: vazão de pico (m³/s);
 A: área da bacia contribuinte (km²);
 t'_p: tempo entre o início da precipitação e o pico do hidrograma (horas).

$$t'_p = \frac{tr}{2} + 0,6tc$$

Onde:

t_r : duração da precipitação (horas);
 t_c : tempo de concentração da bacia (horas).

$$t_e = 1,67 \times t_p$$

$$t_p = 0,6 \times t_c$$

Onde:

t_p : tempo de pico (horas).

4.6.14 O hidrograma de projeto deve ser determinado através da convolução das ordenadas do hidrograma unitário obtido (item 4.6.13) em função do hietograma de projeto anteriormente determinado (item 4.6.12).

4.6.15 Para dimensionamento da rede pluvial, deve ser utilizada planilha de cálculo, conforme modelo fornecido pela DOP/DEP (vide Anexo 4.5).

4.6.16 O dimensionamento dos condutos deve ser feito pela equação de Manning, na qual a vazão de uma canalização a plena seção é dada por:

$$Q_c = \frac{1}{n} \times S \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

Q_c : vazão do conduto a seção plena (m^3/s);
 n : coeficiente de rugosidade de Manning;
 S : área da seção do conduto (m^2);
 R : raio hidráulico (m);
 I : declividade adotada para o trecho (m/m).

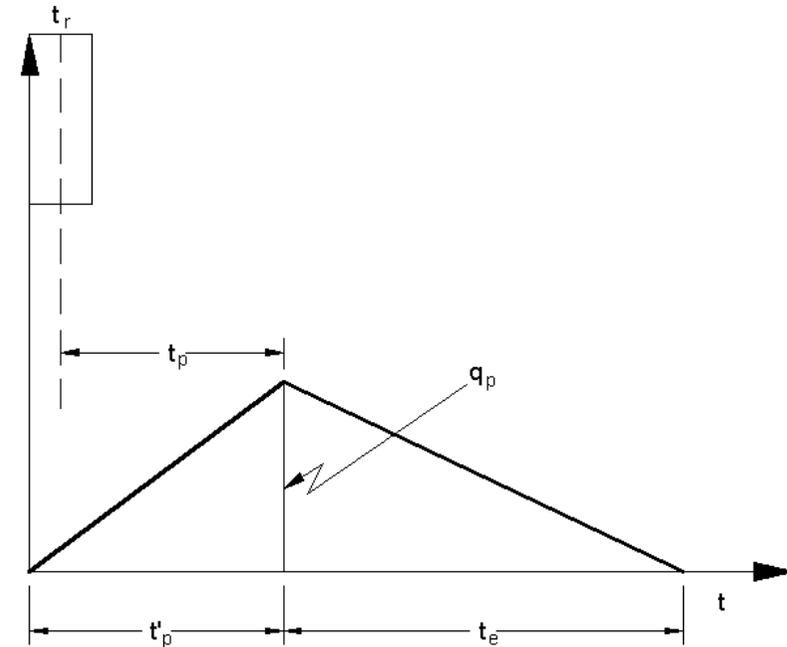


Figura 4.1 – Hidrograma unitário proposto pelo Soil Conservation Service.

4.6.17 A velocidade do escoamento a plena seção também deve ser determinada através da equação de Manning:

$$V_{DN} = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

V_{DN} : velocidade do escoamento a plena seção (m/s);
 n : coeficiente de rugosidade de Manning;
 R : raio hidráulico (m);
 I : declividade adotada para o trecho (m/m).

Tabela 4.2 – Coeficiente de rugosidade de Manning para diferentes tipos de revestimento

Características da Canalização	n
Canais retilíneos com grama de até 15 cm de altura	0,300 - 0,400
Canais retilíneos com capim de até 30 cm de altura	0,300 - 0,600
Galerias de concreto pré-moldado, c/ bom acabamento	0,011 - 0,014
Galerias de concreto moldado <i>in-loco</i> , c/ formas metálicas simples	0,012 - 0,014
Galerias de concreto moldado <i>in-loco</i> , c/ formas de madeira	0,015 - 0,020
Sarjetas de asfalto suave	0,013
Sarjetas de asfalto rugoso	0,016
Sarjetas de concreto suave com pavimento de asfalto	0,014
Sarjetas de concreto rugoso com pavimento de asfalto	0,015
Pavimento de concreto	0,014 - 0,016
Pedras	0,016

4.6.18 Os valores do coeficiente de rugosidade de Manning para diferentes tipos de revestimento das paredes dos condutos são fornecidos na Tabela 4.2.

4.6.19 A equação de Manning permite o cálculo da velocidade do escoamento a plena seção (V_{DN}). A velocidade do escoamento a seção parcial (V_N) deve ser determinada com base na relação Q_p/Q_c , de acordo com a tabela fornecida no Anexo 4.8.

4.6.20 As velocidades máxima e mínima permitidas são, respectivamente, **5,0** e **0,8 m/s**. Casos excepcionais, mediante justificativa técnica, devem ser submetidos à análise da DOP/DEP.

4.6.21 O tempo de percurso (t_p) é dado pela equação:

$$t_p = \frac{L}{60 \times V_N}$$

Onde:

L: distância entre poços-de-visita (m);

V_N : velocidade do escoamento a seção parcial (m/s).

4.6.22 Para o dimensionamento de canais abertos e galerias fechadas, deve ser considerado um *free-board* de 0,10 m.

4.6.23 No caso de condutos sujeitos a controle de jusante, a critério da DOP/DEP, deve ser considerado no dimensionamento o efeito de remanso.

4.6.24 A localização das bocas-de-lobo deve ser determinada através do cálculo da capacidade hidráulica da sarjeta, considerando-se uma altura do meio-fio de 0,15 m e uma largura da lâmina d'água variável (estipulada caso a caso, nas diretrizes de projeto fornecidas pela DOP/DEP).

4.6.25 A planilha padrão para cálculo da capacidade hidráulica das sarjetas é fornecida no Anexo 4.6.

4.6.26 Para o cálculo da vazão contribuinte, da capacidade hidráulica das sarjetas e da velocidade do escoamento,

devem ser aplicadas, respectivamente, as equações fornecidas nos itens 4.6.8, 4.6.16 e 4.6.17, levando em consideração a área contribuinte e as características (seção transversal, tipo de revestimento e declividades transversal e longitudinal) da sarjeta.

- 4.6.27 A eficiência da captação das bocas-de-lobo deve ser determinada a partir dos gráficos fornecidos no Anexo 4.9, levando em consideração a vazão contribuinte e a declividade longitudinal da via. Em casos em que a declividade se encontrar entre os valores tabelados, o valor da eficiência deve ser interpolado linearmente.
- 4.6.28 Em redes especiais, principalmente coletores de fundo, por segurança e estanqueidade, podem ser empregados tubos de materiais especiais (por exemplo, PVC, PEAD, ferro ou fibra), mediante análise e aprovação da DOP/DEP.

4.7 Determinação da Faixa Não-Edificável

- 4.7.1 A largura das faixas não-edificáveis e faixas de preservação, citadas nos itens 4.2.5, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8 e 4.4.15, é fixada pela DOP/DEP, em função das características da rede pluvial, talvegue ou curso d'água existente no local.
- 4.7.2 No caso de canalizações pluviais de seção circular, a largura da faixa não-edificável é calculada em função do diâmetro da tubulação e de sua profundidade, conforme representado na Figura 4.2, através da equação:

$$L = h + 3\varnothing / 2 + e$$

Onde:

L: largura da faixa não-edificável, para cada lado do eixo da canalização (m);

- h: profundidade da canalização, acima da geratriz superior externa (m);
- \varnothing : diâmetro interno da canalização (m);
- e: espessura da parede da canalização (m).

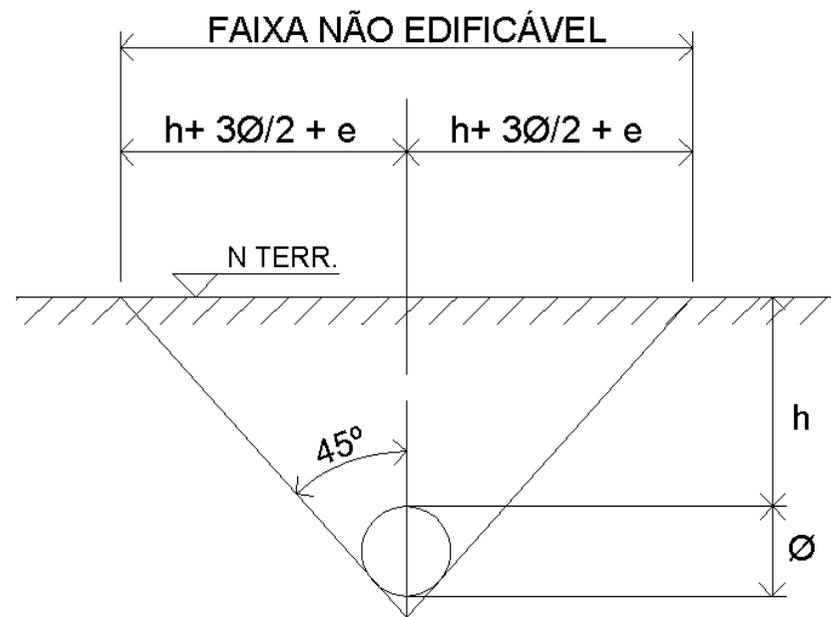


Figura 4.2 – Faixa não-edificável gerada por canalizações pluviais de seção circular.

- 4.7.3 No caso de galerias de seção retangular, abertas ou fechadas, a faixa não-edificável tem largura de 5,0 m para cada lado da canalização, medidos a partir de suas paredes externas.
- 4.7.4 No caso de talvegues e cursos d'água naturais, a faixa não-edificável tem largura mínima de 15,0 m para cada lado, medidos a partir das margens.
- 4.7.5 O item 4.7.4 não se aplica a cursos d'água que tenham sido objeto de estudo específico, para os quais porventura possam ter sido determinadas faixas não-

edificáveis maiores. Nessa situação, a largura da faixa não-edificável é determinada pela DOP/DEP, para cada caso particular.

4.7.6 Nos casos em que a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM) determinar valores maiores do que os fixados pelo DEP como faixas de preservação de talvegues e cursos d'água, a decisão da SMAM prevalece sobre a deliberação do DEP.

4.7.7 Em casos excepcionais, são autorizados usos específicos da faixa não-edificável, conforme item 4.2.5, desde que atendidos os condicionantes especificados pela DOP/DEP, através de termo circunstanciado.

4.7.8 Os casos citados no item 4.7.7 devem ser submetidos, sempre, à análise e liberação da DOP/DEP.

4.7.9 Eventuais alterações na rede pluvial pública que possam se fazer necessárias para viabilizar os usos da faixa não-edificável citados no item 4.7.7 são de total responsabilidade do interessado, que deve apresentar projeto conforme itens 4.4, 4.5 e 4.6 do presente capítulo.

4.7.10 As obras mencionadas no item 4.7.9 devem ser fiscalizadas e recebidas pela DOP/DEP, como condicionante para liberação da Carta de Habitação.

4.8 Projetos de Reservatórios de Amortecimento de Águas Pluviais

4.8.1 Os projetos de reservatórios de amortecimento (ou contenção) de águas pluviais devem seguir as diretrizes fornecidas pela DOP/DEP.

4.8.2 Os reservatórios de contenção podem atuar basicamente em duas escalas: microdrenagem e macrodrenagem.

Reservatórios de contenção localizados em áreas menores, como condomínios e lotes individuais, constituem controle na microdrenagem; quando aplicados a grandes áreas, como loteamentos, referem-se ao controle na macrodrenagem. Estes últimos são também conhecidos como bacias de amortecimento.

4.8.3 O projeto deve contemplar a implantação de um ou mais reservatórios que recebam todas as águas pluviais geradas pelo imóvel, retornando as vazões de pico, ampliadas pela impermeabilização de superfícies, à condição hidrológica natural do solo.

4.8.4 Os projetos de reservatórios de contenção devem considerar o seguinte:

- a) Disponibilidade de área para a sua implantação;
- b) Conformação topográfica favorável;
- c) Existência de equipamentos de drenagem que tenham condições hidráulicas de receber os efluentes provenientes destas estruturas;
- d) Previsão de estruturas de extravasamento em espaços seguros, para o caso de eventos chuvosos de risco superior ao de projeto;
- e) Previsão de descarregador de fundo;
- f) Previsão de trechos de redes de *by-pass*, para o caso da existência de vazões mínimas permanentes no sistema de drenagem.

4.8.5 O projeto executivo de reservatórios de amortecimento pluvial deve constar de:

4.8.5.1 Memorial descritivo, contendo:

- a) Localização do empreendimento;
- b) Metodologia de cálculo adotada;
- c) ARTs.

4.8.5.2 Planta baixa do loteamento (escala 1:1.000 ou 1:2.000), apresentando:

- a) Redes projetadas e existentes;
- b) Reservatório(s) de amortecimento;
- c) Faixas não-edificáveis;
- d) RN;
- e) Áreas contribuintes ao(s) reservatório(s);
- f) Convenções;
- g) Emissários finais.

4.8.5.3 Planta detalhe da(s) bacia(s) de amortecimento (escalas horizontal 1:500, vertical 1:50):

- a) Redes de entrada e saída da bacia;
- b) Cortes longitudinal e transversal da bacia;
- c) Detalhes das estruturas de saída;
- d) Projeto estrutural (se necessário);
- e) Detalhes da estrutura de acesso para limpeza e manutenção.

~~4.8.6 Para os casos de reservatórios de controle na microdrenagem, a estimativa de volume pode ser feita, supondo a disponibilidade hidráulica de 1,0 m de profundidade, da seguinte forma:~~

~~$$\text{Vol} = 0,02 \times A_T$$~~

~~ou~~

~~$$\text{Vol} = 0,04 \times A_I$$~~

~~Onde:~~

~~Vol: volume do reservatório de contenção ($\text{m}^2 \times 1,0 \text{ m}$);~~

~~A_T : área total contribuinte ao reservatório (m^2);~~

~~A_I : área impermeável contribuinte ao reservatório (m^2).~~

Para o caso em que forem utilizados pavimentos permeáveis, que possibilitem perdas por infiltração ao solo, as áreas correspondentes a estes pavimentos podem ser descontadas em 50% para o cálculo das áreas impermeáveis.

~~4.8.7 Ao projetista é permitida a escolha entre as fórmulas listadas no item 4.8.6. Caso seja utilizada a equação função da área impermeável, deverá ser apresentada planilha descritiva de somatório das áreas impermeáveis.~~

4.8.8 O projetista poderá apresentar a avaliação hidrológica específica para o dimensionamento do reservatório, a critério da DOP/DEP.

~~4.8.9 Caso não se disponha da profundidade utilizada na formulação do item 4.8.6, o projeto deve ser adequado à profundidade disponível, mantendo-se o volume calculado.~~

4.8.10 Os reservatórios de controle na microdrenagem podem constituir-se de caixas subterrâneas, semi-subterrâneas ou ainda espaços abertos, com ou sem uso alternativo, a critério do projetista e sujeito à análise da DOP/DEP.

4.8.11 Para reservatórios abertos, deve ser prevista a execução de taludes suaves (mínimo 1V:3H), com cercamento em tela ou outro material que garanta a segurança para o trânsito de pedestres nas proximidades.

4.8.12 A responsabilidade pela manutenção e operação dos reservatórios de contenção das águas pluviais na microdrenagem, ou seja, no interior de condomínios e lotes particulares, é do proprietário ou equivalente.

4.8.13 Propostas de aproveitamento da água pluvial retida podem ser apresentadas, desde que considerem a

implementação de um volume excedente com relação ao calculado no item 4.8.6.

4.8.14 O dimensionamento do descarregador de fundo deve considerar a permanência das condições de pré-ocupação do imóvel. Desta forma, devem ser obtidas junto à DOP/DEP as diretrizes para o cálculo da vazão máxima de saída. A equação para orifício é apresentada no item 4.8.23.

4.8.15 A saída das águas do reservatório deverá se dar por gravidade, sendo vedado o uso de bombeamento como único meio extravasor das águas escoadas.

4.8.16 O vertedor de segurança deve permitir a passagem de toda a vazão máxima, para um período de retorno superior ao de projeto, com uma lâmina máxima de 0,20 m sobre a sua crista, segundo diretrizes a serem fornecidas pela DOP/DEP. Este vertedor deve direcionar as águas excedentes para locais seguros, a serem definidos em consonância com as diretrizes da DOP/DEP. A equação para vertedores é apresentada no item 4.8.23.

4.8.17 O dimensionamento das bacias de amortecimento ou controle na macrodrenagem deve considerar a avaliação hidrológica da área contribuinte e o comportamento hidráulico das estruturas de entrada e saída do dispositivo projetado, para o risco de projeto a ser fornecido nas diretrizes da DOP/DEP.

4.8.18 A avaliação hidrológica deverá se dar através da obtenção de hidrogramas de entrada na bacia de amortecimento, gerados a partir do método do Hidrograma Unitário do Soil Conservation Service, descrito nos itens 4.6.9 a 4.6.14.

4.8.19 A determinação do volume de amortecimento deverá se dar através do método da Curva Envelope – Tempo Crítico.

4.8.20 Esse método baseia-se na determinação da duração da precipitação de projeto que gere o volume máximo de detenção, segundo as seguintes equações:

$$t = \left(\frac{t+s}{w} \right)^r - c \qquad s = \frac{c}{1-d}$$

$$w = \frac{q}{fCa(1-d)Tr^b} \qquad r = \frac{1}{d+1}$$

Onde:

t: tempo crítico ou duração crítica da precipitação (min);

C: coeficiente de escoamento do Método Racional para a condição de urbanização prevista;

f: coeficiente de correção de unidades do Método Racional;

Tr: período de retorno de projeto (anos);

q: vazão de pré-urbanização a ser mantida (l/s).

a, b, c, d: coeficientes da equação I-D-F da região;

4.8.21 Determinado o tempo crítico (duração da precipitação) por iteração, obtêm-se os hidrogramas da área contribuinte para as condições de pós e pré-urbanização. A diferença de área entre os dois, multiplicada pelo intervalo de tempo de simulação, fornece o volume de armazenamento necessário, conforme ilustra a Figura 4.3.

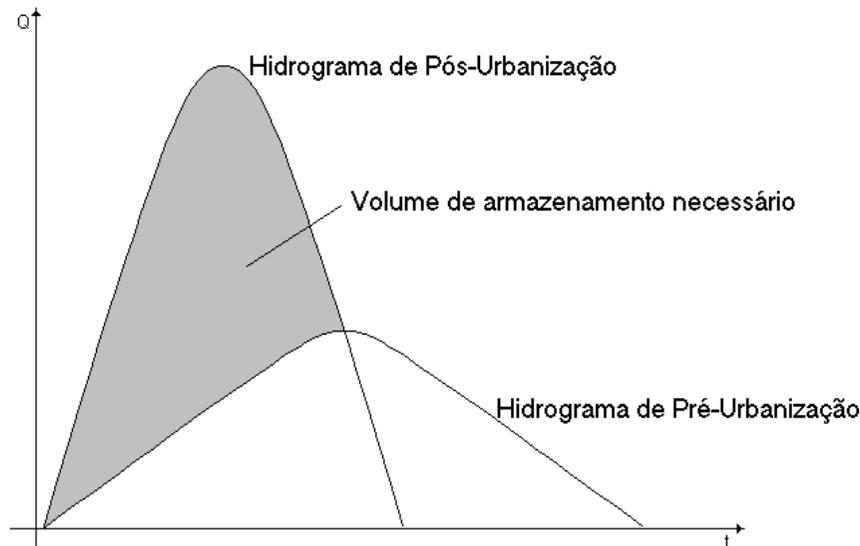


Figura 4.3 – Obtenção do volume de reservatórios de amortecimento.

- 4.8.22 A simulação hidráulica da bacia de amortecimento deverá ser realizada através do Método de Pulz.
- 4.8.23 O Método de Pulz consiste na avaliação do volume armazenado em cada intervalo de tempo, em função das vazões de entrada e de saída do reservatório:

$$\frac{1}{2}(I_1 + I_2) \cdot \Delta t + S_1 - \frac{1}{2} \cdot O_1 \cdot \Delta t = S_2 + \frac{1}{2} \cdot O_2 \cdot \Delta t$$

Onde:

S: armazenamento;

I: vazão de entrada;

O: vazão de saída;

Sub-índices 1 e 2: indicam os valores nos instantes de tempo t e t+1.

A qualquer tempo t, os termos I_1 , I_2 , O_1 e S_1 são conhecidos, pois tem-se o hidrograma de entrada no reservatório e deve-se fornecer um armazenamento inicial (em geral igual a zero). Os valores O_2 e S_2 são buscados.

Necessita-se assim de mais uma equação para possibilitar a solução de um sistema com duas variáveis desconhecidas. Esta segunda equação relaciona o armazenamento com a vazão de saída do reservatório.

A relação vazão-armazenamento é obtida a partir das relações cota-armazenamento e cota-vazão. A relação cota-armazenamento é resultado da cubagem volumétrica do reservatório, ou seja, a cada cota corresponde um volume. A relação cota-vazão é função das características das estruturas extravasoras do reservatório, que, de maneira geral, se resumem a vertedor e descarregador de fundo.

No caso de vertedores, a equação geral é dada por:

$$Q = C_1 \cdot B \cdot (z - z_k)^{3/2}$$

Onde:

Q: vazão de saída (m^3/s);

C_1 : coeficiente de descarga;

B: largura do vertedor (m);

z: cota da linha d'água (m);

z_k : cota da crista do vertedor (m).

No caso de descarregador de fundo e escoamento livre, a equação geral é:

$$Q = C_2 \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Onde:

- C_2 : coeficiente de descarga;
 A : área da seção de saída (m^2);
 g : aceleração da gravidade (m/s^2);
 h : diferença de nível entre montante e jusante (m).

Os valores para os coeficientes de descarga podem ser obtidos em tabelas de bibliografia de hidráulica para vertedores e orifícios.

A obtenção da equação vazão em função do armazenamento é feita através da fusão entre as relações cota-armazenamento e cota-vazão. Com esta equação determinada, parte-se então para a simulação do escoamento no reservatório, que é realizada segundo o seguinte algoritmo, para cada intervalo de tempo:

$$O = f\left(O + \frac{2S}{\Delta t}\right)$$

- 1) Determinar a função;
- 2) Estabelecer o volume inicial S_0 , que depende de valores observados conhecidos ou de critérios do estudo. Com base no valor de S_0 , determina-se a vazão de saída inicial, O_0 ;
- 3) Deve-se determinar o termo da esquerda da equação de balanço para cada intervalo de tempo, visto que é conhecido o hidrograma de entrada no reservatório;
- 4) De posse do valor do termo da esquerda, conhece-se então o valor de:

$$O_2 + \frac{2S_2}{\Delta t}$$

Com este, entra-se então na função e determina-se o valor de O_2 ;

- 5) Com base no valor de O_2 determina-se S_2 por $S_2 = f^{-1}(O_2)$;
- 6) Para cada intervalo de tempo, repetem-se os passos 2 a 5.

- 4.8.24 A responsabilidade pela manutenção e operação dos reservatórios de contenção de águas pluviais na macrodrenagem, ou seja, no interior de loteamentos e áreas públicas, é do poder público.
- 4.8.25 Aplica-se também às bacias de amortecimento os itens 4.8.10, 4.8.11, 4.8.14, 4.8.15 e 4.8.16.
- 4.8.26 Nos projetos das bacias de amortecimento, visando permitir a execução de serviços de limpeza e manutenção, deve ser previsto acesso a maquinário pesado, através de rampa em material resistente a esforços, com declividade compatível, de forma a evitar a patinação do veículo.
- 4.8.27 Os dispositivos de detenção/retenção deverão ter projetos hidrológico-hidráulicos, acompanhados de memorial de cálculo, apresentados à DOP/DEP para aprovação.
- 4.8.28 Os dispositivos de detenção subterrâneos deverão ter projetos estruturais apresentados à DOP/DEP para aprovação, com a respectiva ART, juntamente com o projeto hidrológico-hidráulico e acompanhados de memorial de cálculo.
- 4.8.29 A critério da fiscalização da DOP/DEP, podem ser solicitados outros elementos necessários à análise dos projetos apresentados.
- 4.8.30 As obras das estruturas de contenção devem ser fiscalizadas e recebidas pela DOP/DEP, como

condicionante para liberação da Carta de Habitação e/ou recebimento do empreendimento.

4.9 Cadastro de Rede Pluvial

4.9.1 Após a realização de quaisquer obras de implantação ou remanejo de redes pluviais ou outros elementos componentes do sistema público de drenagem, deve ser fornecido pelo executor à DOP/DEP o cadastro atualizado, contendo as informações finais da obra efetuada.

4.9.2 O fornecimento desse cadastro tem por objetivo permitir à DOP/DEP a atualização permanente do cadastro geral de redes pluviais do município de Porto Alegre.

4.9.3 O cadastro fornecido pelo executor da obra deverá retratar a situação final, após a conclusão da mesma, diferenciando-se, assim, da planta baixa apresentada no projeto.

4.9.4 O cadastro de cada obra concluída deve ser fornecido à DOP/DEP em 3 (três) cópias impressas e em meio digital, arquivo extensão .dwg.

4.9.5 O cadastro apresentado deve ser georreferenciado, no sistema de projeção Gauss-Krieger, a partir da rede de referência plani-altimétrica do município de Porto Alegre, conforme Decreto 8.353/1983.

4.9.6 O cadastro de redes pluviais executadas deve, obrigatoriamente, obedecer aos padrões abaixo discriminados.

4.9.6.1 Amarrações

a) O ponto inicial da rede cadastrada deve estar amarrado ao imóvel mais próximo e ao alinhamento

predial da esquina mais próxima (considerando logradouros públicos consolidados);

b) Todos os PVs da rede pluvial cadastrada devem também estar amarrados ao alinhamento predial;

c) A rede pluvial cadastrada do tipo coletor de fundos deve estar amarrada ao alinhamento predial no logradouro público. Cada PV do coletor de fundos deve também estar amarrado a todas as divisas do lote, através de, no mínimo, 2 (duas) distâncias, perpendiculares a tais divisas.

4.9.6.2 Cotas e Inserções

a) Devem ser informadas as cotas de tampa de todos os PVs e BLs cadastrados;

b) A inserção, ou seja, a diferença de cota entre a tampa do PV ou BL e a geratriz inferior interna das canalizações, deve ser informada, em metros, para todos os PVs e BLs cadastrados;

c) Caso existam diferentes inserções em um mesmo PV ou BL, todas devem ser indicadas no cadastro.

4.9.6.3 Identificações Complementares

a) Em todo o trecho de canalização cadastrada (PV a PV ou BL a PV), deve ser informado o diâmetro nominal da tubulação (ou seção transversal da galeria ou canal), sua extensão, em metros, a existência de envelopamento e o sentido do fluxo (vide Anexos 4.10 e 4.11);

b) A extensão de cada trecho deve ser medida a partir do eixo do PV ou BL de cada extremidade da rede;

c) Nos trechos em que, a jusante ou a montante da rede cadastrada, existir arroio, talvegue ou vala, deve ser informada sua seção transversal, cota de fundo e sentido do fluxo;

- d) Toda a planta cadastral apresentada deve conter sempre o nome de todos os logradouros públicos representados;
- e) No caso de redes no logradouro público, deve ser informada a numeração dos imóveis localizados em toda a extensão da rede cadastrada;
- f) No caso de coletores de fundos, devem ser representadas todas as edificações existentes nos lotes nos quais incide a rede, com a respectiva numeração.

4.9.6.4 Devem ser utilizados os *layers*, cores e espessuras especificados na tabela 4.3.

4.9.6.5 As plantas cadastrais impressas devem ser fornecidas na escala 1:500.

4.9.6.6 As plantas cadastrais apresentadas devem seguir os modelos fornecidos nos Anexos 4.10, 4.11 e 4.12.

4.9.6.7 As plantas cadastrais devem, necessariamente, ter como orientação o Norte para cima e a esquerda.

4.9.6.8 Os formatos aceitáveis para as plantas cadastrais são:

- a) A1 (84,10 x 59,40 cm);
- b) A2 (59,40 x 42,00 cm);
- c) A3 (42,00 x 29,70 cm).

4.9.6.9 As convenções utilizadas devem seguir os padrões fornecidos nos Anexos 4.10 e 4.11.

4.9.6.10 Juntamente com as cópias do cadastro da rede executada, deve ser apresentada pela empresa executante da obra a tabela de ligações prediais efetuadas, conforme modelo fornecido no Anexo 4.13.

Tabela 4.3 – Layers, cores e espessuras de linhas a serem utilizadas no cadastro.

LAYER	ELEMENTOS REPRESENTADOS	COR	PENA	PLOT	LINHA	ESCALA
ALINHAMENTO	Alinhamento (escala 1:500)	07	0,20	preto	contínua	
	Alinhamento (escala 1:1.000)	01	0,18	preto	contínua	
ALVENARIA	Edificações	05	0,40	preto	contínua	
CADASTRO	Árvores, postes, caixas eletricidade, ...	01	0,18	preto	contínua	
EXISTENTE	Rede pluvial existente (escala 1:500)	06	0,60	preto	dashed 2	0,50
	Rede pluvial existente (escala 1:1.000)	210	0,50	preto	dashed 2	0,50
FOLHA	Margem da folha	100	1,00	preto	contínua	
HACHT	Hachura edificações	252	0,18	252	contínua	
	Outras hachuras	09	0,09	preto	contínua	
MEIO-FIO	Meio-fio	02	0,15	preto	dashed 2	0,50
REDE	Rede pluvial cadastrada (escala 1:500)	04	0,60	preto	contínua	
	Rede pluvial cadastrada (escala 1:1.000)	141	0,50	preto	contínua	
	Hachura rede envelopada	08	0,10	preto	contínua	
TALUDE	Taludes	08	0,10	preto	contínua	
TEXTO	Textos	07	0,20	preto	contínua	

CAPÍTULO V

5 Execução de Obras e Serviços de Redes Pluviais

5.1 Canteiro de Obras

5.1.1 O local do canteiro de obras deve ser escolhido pela empreiteira e submetido à aprovação da fiscalização da DOP/DEP. No processo administrativo no qual for solicitada a liberação da área, devem constar todas as informações necessárias, tais como área disponível e área mínima necessária, acesso, facilidade de movimentação de veículos, facilidade para instalações sanitárias, etc.

5.1.2 O canteiro de obras deve ser constituído essencialmente de:

- a) Depósito para ferramentas e materiais, o qual deverá ser cercado e pintado convenientemente, a fim de apresentar um aspecto agradável;
- b) Escritório para fiscalização, nas dimensões mínimas de 3,30 x 2,20 m, com mobiliário e equipamentos adequados;
- c) Instalações sanitárias, às quais deverá ser dada importância especial, principalmente quanto às condições de higiene;
- d) Placa de obra, em quantidades e dimensões definidas em edital.

5.1.3 Aspectos importantes que devem ser considerados:

- a) As áreas de trabalho e vias de circulação devem ser mantidas limpas e desimpedidas, obedecida a legislação de segurança do trabalho vigente;
- b) Os equipamentos de proteção individual (EPIs) devem ser de uso obrigatório na obra, conforme norma regulamentadora NR 6 da Portaria nº 3.214 de

08/06/1978 do Ministério do Trabalho, e os procedimentos da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) do DEP;

c) Toda obra deve dispor de água potável para consumo dos empregados.

5.1.4 A empreiteira deve ser a única responsável pela guarda e pelo transporte de materiais e equipamentos do canteiro até a obra, assim como por possíveis perdas ou avarias, o mesmo ocorrendo quando houver fornecimento de tubos pelo DEP do depósito até a obra.

5.1.5 A exigência e a forma de pagamento do canteiro de obras devem estar previstas na planilha do modelo de proposta constante no edital.

5.2 Remoção e Reconstituição de Pavimento, Meio-Fio e Passeio

5.2.1 Pavimento

5.2.1.1 A remoção e reposição do pavimento deve ser executada de acordo com as normas, regulamentos e instruções adotadas pela PMPA.

5.2.1.2 A largura e o comprimento do pavimento a ser removido e repavimentado devem ser fixados pela fiscalização da DOP/DEP antes do início dos serviços e anotados no Diário de Obras, devendo ter dimensões compatíveis com a obra, tipo de pavimento e equipamentos a serem utilizados na execução da mesma.

5.2.1.3 Em princípio, deve ser adotada como largura de repavimentação o gabarito de escavação fixado, acrescido de 1,00 m para cada lado da borda da valeta, podendo tais medidas serem alteradas em função do tipo de pavimento, capacidade de suporte do mesmo e equipamentos necessários para a execução da obra.

5.2.1.4 A base do pavimento deve ser paga separadamente por m^3 compactado e ser executada de acordo com as normas da PMPA para obras viárias.

5.2.1.5 Para recomposição do pavimento, devem ser seguidas as especificações do Caderno de Encargos de Obras Viárias da PMPA. Os serviços devem ser pagos separadamente por m^2 ou m^3 , conforme o tipo de pavimento.

5.2.2 Meio-Fio

5.2.2.1 A remoção e reposição de meio-fio pode ser feita, desde que tal serviço seja inevitável e autorizado pela fiscalização da DOP/DEP, devendo ser pago em separado, por metro executado.

5.2.2.2 Quando for necessária a execução de meio-fio com material fornecido pela empreiteira, os serviços devem ser pagos por metro executado. No valor pago, deve estar incluído o custo do material empregado e da mão-de-obra.

5.2.3 Passeio

5.2.3.1 A área de passeio a ser removida e repavimentada será fixada pela fiscalização da DOP/DEP antes do início dos serviços e anotada no Diário de Obras, devendo ser compatível com a obra, tipo de passeio e equipamento especificado para escavação.

5.2.3.2 Para definição da área de passeio a ser removida e repavimentada, inicialmente devem ser adotadas as larguras dos gabaritos de escavação, acrescidas de 0,50 m para cada lado da borda externa da valeta, podendo tais medidas serem alteradas em função do tipo e estado de conservação da calçada.

5.2.3.3 Largura especial de repavimentação pode ser utilizada, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP.

5.2.3.4 Os serviços devem ser pagos por área repavimentada (m^2) e executados rigorosamente de acordo com as normas da PMPA para obras viárias.

5.2.3.5 A reposição de passeio deve ser executada sobre um contrapiso adequado, devidamente compactado. Estes custos devem ser incluídos no preço unitário, não sendo pagos a parte.

5.2.3.6 Os rejuntas devem ser feitos com argamassa de cimento e areia, traço 1:4.

5.2.3.7 As argamassas de assentamento devem ter traço 1:3 de cimento e areia, adicionadas de 10% de cal.

5.2.3.8 Os passeios de concreto devem ser refeitos sobre base de, no mínimo, 10 cm de brita nº 01, devidamente compactada. Deve ser utilizado concreto com 15 MPa com espessura de 5 cm, reguado e nivelado.

5.2.3.9 O pagamento deve ser feito por m^2 de repavimentação. Todos os custos devem fazer parte do preço unitário, não podem ser pagos a parte.

5.3 Escavação

5.3.1 Será adotada como largura da vala (vide Anexo 5.1):

- a) O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,60 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,30 e 0,40 m;
- b) O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,70 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,50 e 0,60 m;

- c) O diâmetro externo do tubo acrescido de 1,00 m, para canalizações de diâmetro nominal superior a 0,60 m;
- d) Excepcionalmente, para segurança e estabilidade, larguras especiais podem ser utilizadas, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP.

5.3.2 Quando for utilizado escoramento, as larguras de vala adotadas devem ser acrescidas da espessura do escoramento.

5.3.3 A profundidade da vala deve ser medida considerando suas paredes como verticais.

5.3.4 O pagamento dos serviços de escavação deve ser feito por m³ escavado, considerando-se a largura (conforme itens 5.3.1 e 5.3.2), a profundidade (conforme item 5.3.3) e o comprimento da vala.

5.3.5 Para fins de faturamento e levando-se em conta as reais necessidades da obra, deve ser adotada a seguinte classificação:

- a) Escavação manual: executada com pá de corte, picareta, etc, em locais onde não há condições de acesso de máquina;
- b) Escavação mecânica até 2,50 m de profundidade: executada por escavadeiras mecânicas em material não rochoso, em pequenas profundidades;
- c) Escavação mecânica acima de 2,50 m de profundidade: executada por escavadeiras mecânicas em material não rochoso em grandes profundidades;
- d) Escavação em rocha branda: executada com rompedor pneumático manual ou acoplado à escavadeiras, em material rochoso fraturado;
- e) Escavação em rocha dura: executada com o auxílio de explosivos ou argamassas expansivas em rocha sã;

- f) Escavação especial: pode ser utilizada, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP.

5.4 Rebaixamento de Lençol Freático – Esgotamento

5.4.1 Quando, por incidência de águas de infiltração ou lençol freático, houver a necessidade de remoção contínua destes efluentes, deve ser realizado esgotamento.

5.4.2 Visando o trabalho sobre uma base seca na vala de assentamento da canalização ou por razões estruturais, o esgotamento deve ser feito por bombeamento com ponteiros cravados ou por poços de infiltração, de acordo com a natureza do solo local.

5.4.3 O serviço deve ser pago por hora de bombeamento, e a instalação das ponteiros por metro de linha cravada.

5.4.4 As águas de infiltração eventuais, de rompimento de canalizações existentes ou de chuvas que se acumularem nas valas devem ser retiradas por bombeamento. Portanto, a empreiteira deve ter no local da obra equipamento adequado à execução de tais serviços.

5.4.5 O bombeamento deve ser iniciado antes do horário normal de trabalho, para que as valas estejam já esgotadas antes da execução dos serviços de assentamento das canalizações. Quando necessário, pode ser exigido esgotamento durante o período noturno.

5.4.6 A água retirada deve ser decantada, se necessário, e encaminhada às redes de águas pluviais ou valas mais próximas por meio de calhas ou condutores, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local da obra.

5.4.7 Os serviços de esgotamento eventual de águas de infiltração, chuva ou rompimento de tubulações não podem ser pagos a parte e não constituem motivo para a prorrogação do prazo da obra, salvo quando especificado em edital.

5.5 Travessias, Escadas, Passarelas, Entradas de Garagem

5.5.1 Visando a segurança do pessoal de obra e o acesso da fiscalização da DOP/DEP aos locais de execução das canalizações, devem ser permanentemente mantidas escadas adequadas e seguras junto às frentes de serviço.

5.5.2 As valas não devem impedir a circulação de pedestres. Para que isto ocorra de maneira segura, devem ser executadas a cada 100 m passarelas com no mínimo 1,00 m de largura, providas de guarda-corpo de material adequado.

5.5.3 O acesso às garagens deve ser permanente. A cobertura das valas abertas deve ser feita com chapas de aço, pranchões de madeira ou material adequado.

5.5.4 As travessias de rua, quando houver necessidade de manter as valas abertas e com tráfego de veículos, devem ser cobertas com chapas de aço ou material adequado.

5.5.5 Esses serviços não são pagos a parte, salvo quando especificado em edital.

5.6 Escoramento

5.6.1 Devem ser escoradas, quando houver perigo de desmoronamento ou em 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.

5.6.2 O escoramento contínuo deve ser usado nos casos em que o terreno não apresentar estabilidade suficiente (argila mole, solos arenosos e/ou com presença de água) ou quando a profundidade de escavação for superior a 3,00 m.

5.6.3 Para fins de pagamento, o escoramento tem a seguinte classificação:

- a) Escoramento descontínuo: executado com peças de madeira, estacas-prancha metálicas ou outros materiais adequados, utilizado em locais com material de alto índice de coesão. O contraventamento deve ser executado com longarinas e estroncas, obedecendo projeto previamente fornecido à fiscalização da DOP/DEP (vide Anexo 5.2);
- b) Escoramento contínuo: executado com peças de madeira, estacas-prancha metálicas ou outros materiais adequados, fazendo o fechamento total das paredes laterais das valas. Esse serviço deve ser executado simultaneamente com a escavação. O contraventamento deve ser executado com longarinas e estroncas, obedecendo projeto previamente fornecido à fiscalização da DOP/DEP (vide Anexo 5.3);
- c) Escoramento contínuo cravado: contíguo e constituído de estacas-prancha metálicas ou semelhantes, cravadas antes da execução da escavação. O contraventamento deve ser executado com longarinas e estroncas, obedecendo projeto previamente fornecido à fiscalização da DOP/DEP (vide Anexo 5.4).

5.6.4 Os escoramentos devem ser pagos por m² de parede de vala. A ficha adotada nos escoramentos cravados deve ser considerada e também medida.

5.6.5 Quando fatores estruturais e geotécnicos exigirem escoramento especial para contenção das paredes laterais das valas, tal solução pode ser utilizada, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP.

5.6.6 Os escoramentos de muros, redes de abastecimento, tubulações próximas ou que interferirem com as escavações e que possam ser afetadas pelas mesmas não são pagos a parte, salvo quando especificado em edital.

5.7 Remoção e Transporte

5.7.1 Quando o material escavado não for tecnicamente adequado para o reenchimento das valas, deve ser considerado como excedente e pago como tal, devendo ser transportado e depositado no local designado como bota-fora, escolhido pela fiscalização da DOP/DEP e aprovado pela SMAM.

5.7.2 O material excedente da escavação deve ser removido do local e seu volume ser calculado pela diferença entre o material escavado e o reaterro. Deve ser considerado o empolamento de 35% sobre este volume em materiais terrosos e 50% nas rochas e alterações.

5.7.3 Para efeito do pagamento deve ser considerado o transporte até 2 (dois) km do local da obra.

5.7.4 Quando o local do bota-fora exceder à distância prevista no item 5.7.3, será pago o transporte por quilômetro excedente (m³ x km).

5.8 Aterro e Reaterro

5.8.1 O aterro e o reaterro, de uma maneira geral, devem ser executados em camadas não superiores a 0,20 m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

5.8.2 O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo até 0,30 m acima deste deve ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos (pedras, torrões, materiais duros, etc) e adequadamente compactado em camadas não superiores a 0,20 m de cada vez. O restante do reaterro deve ser compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor, conforme o caso, obedecendo às normas para execução de obras viárias da SMOV. Junto à canalização e em valas de pequena largura a compactação deve ser executada mecanicamente (sapo ou placa vibratória).

5.8.3 Considera-se como volume de reaterro, para efeito de pagamento, o volume escavado, subtraído do volume ocupado pela obra construída (enrocamento, radier, canalização, reforço do sub-leito, base e pavimento).

5.8.4 Os materiais de reaterro devem ter capacidade de suporte para evitar o recalque do passeio ou do pavimento, obedecendo às normas para execução de obras viárias da SMOV.

5.8.5 Os serviços de reaterro e aterro de valas somente podem ser executados após inspeção prévia da fiscalização da DOP/DEP e autorização expressa desta.

5.9 Fornecimento de Tubos

- 5.9.1 Na rede pluvial pública, devem ser utilizados tubos de diâmetro interno de 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros, com comprimento útil de 1,00 m, no mínimo.
- 5.9.2 Os tubos de diâmetro 0,30; 0,40; 0,50 e 0,60 metros devem ser do tipo PS2 (NBR 8.890/2003), concreto simples com seção circular, ponta-e-bolsa, junta rígida ou elástica.
- 5.9.3 Para diâmetros de 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros, devem ser utilizados tubos do tipo PA2 (NBR 8.890/2003), concreto armado com seção circular, macho-e-fêmea quando as juntas forem rígidas e ponta-e-bolsa para juntas elásticas.
- 5.9.4 Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, deve ser seguida a NBR 8.890/2003.
- 5.9.5 Os tubos devem trazer, em caracteres bem legíveis e indeléveis, a marca, a data de fabricação, o diâmetro interno, a classe a que pertencem e um número para rastreamento de todas suas características de fabricação, gravados no concreto ainda fresco, conforme requisito geral da NBR 8.890/2003.
- 5.9.6 O fornecimento de tubos deve ser pago por unidade. Em seu custo já devem estar incluídos o transporte da fábrica até o local de entrega e os ensaios tecnológicos que devem ser feitos por laboratórios idôneos e reconhecidos. Não são pagos os tubos quebrados ou perdidos durante o transporte, armazenamento e execução da obra, os tubos refugados pela fiscalização da DOP/DEP e os tubos destinados a ensaio.

5.9.7 A fiscalização da DOP/DEP reserva-se o direito de inspecionar a fabricação de tubos e a realização dos ensaios no local onde forem confeccionados.

5.9.8 Para atendimento da NBR 8.890/2003, em redes com pouca declividade e escoamento de efluentes sanitários (vide item 4.2.2 do presente **CE-DEP/2005**), devem ser utilizados tubos de concreto centrifugado, cujo cimento tenha a adição de aluminato tricálcico inferior a 6% ou cujo revestimento interno seja resistente ao ataque dos gases provenientes do esgoto, com juntas elásticas.

5.9.9 Quando os tubos forem fornecidos pelo DEP, a empreiteira deve incluir no preço do assentamento o custo do transporte destes ao local da obra. Caso haja quebra ou extravio de tubos no processo, cabe à empreiteira a reposição dos mesmos.

5.10 Assentamento de Tubos

5.10.1 Assentamento de Tubos com Junta Rígida

5.10.1.1 Assentamento de Tubos PS2, Ponta-e-Bolsa

- a) Devem ser utilizados somente tubos PS2, ponta e bolsa, de diâmetros internos 0,30; 0,40; 0,50 e 0,60 m;
- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os tubos devem ser rejuntados externamente com argamassa grossa de cimento e areia média, traço 1:3. Antes da conexão da ponta com a bolsa, deve ser colocada argamassa sobre a parte interna da gola, com espessura mínima de 2 cm até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior;
- d) O rejunte externo na junção dos tubos deve ter dimensões (espessura e comprimento), iguais às da bolsa;

- e) Os tubos devem ser assentados na superfície do fundo da vala regularizada, enterrados até $0,6xD$ (sendo D o diâmetro externo), para que o fator de equivalência (f_e) no ensaio de três cutelos seja aumentado, melhorando a resistência a compressão. (vide Anexo 5.5a).
- f) Salvo especificações de projeto, os tubos devem ser assentados sobre as estruturas de embasamento indicadas no item 5.11 deste **CE-DEP/2005**.

5.10.1.2 Assentamento de Tubos PA2, Macho-e-Fêmea

- a) Devem ser utilizados somente tubos PA2, macho e fêmea de diâmetros internos 0,80; 1,00; 1,20; e 1,50 m.
- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os tubos devem ser calçados lateralmente por um anteparo de concreto moldado no local, fck 15 MPa, apoiado sobre a base da fundação, onde deve ficar engastada a armadura da cinta;
- d) Os tubos devem ser rejuntados externamente, com uma cinta de concreto armado, fck 15 MPa, com 0,20 m de largura e 0,10 m de altura. A armadura é composta por malha quadrada de \varnothing 4,6 mm a cada 0,10 m (vide Anexo 5.5b).
- e) Salvo especificações de projeto, os tubos devem ser assentados sobre as estruturas de embasamento indicadas no item 5.11 deste **CE-DEP/2005**.

5.10.2 Assentamento de Tubos com Junta Elástica

5.10.2.1 Assentamento de Tubos PS2 e PA2, Ponta-e-Bolsa

- a) Devem ser utilizados somente tubos classe PS2, para diâmetros internos de 0,30; 0,40; 0,50 e 0,60 m; e tubos classe PA2 para diâmetros internos de 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m;

- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os anéis de vedação das juntas devem obedecer rigorosamente a NBR 8.890/2003;
- d) Os tubos devem ser batidos e encaixados de tal forma que o anel de borracha (vedação) penetre na bolsa de jusante e não fique aparente (vide Anexo 5.6);
- e) Salvo especificações de projeto, os tubos devem ser assentados sobre as estruturas de embasamento indicadas no item 5.11 deste **CE-DEP/2005**.

5.10.3 O assentamento das canalizações com tubos de 0,30; 0,40; 0,50 e 0,60 m deve ser feito preferencialmente sob o leito das calçadas, excetuando-se os locais onde as dimensões, interferências ou outros fatores assim o indiquem.

5.10.4 O assentamento das canalizações com tubos de diâmetros 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m deve ser feito preferencialmente sob o leito do pavimento.

5.10.5 Situações especiais podem ser utilizadas, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela DOP/DEP.

5.10.6 O pagamento do assentamento de rede deve ser feito por metro de rede assentada, considerando-se os comprimentos entre as faces internas de dois poços-de-visita consecutivos.

5.10.7 A execução dos rejuntas externos e internos, bem como as juntas armadas, anteparos laterais de concreto e formas, não podem ser pagos a parte e constituem parte integrante do valor do assentamento. Os serviços de equipamentos e pessoal utilizados para o assentamento dos tubos fazem parte do custo unitário de assentamento.

5.10.8 A superfície de assentamento da tubulação deve estar limpa, livre de resíduos estranhos e de água.

deve ser executado um radier a ser definido em projeto específico.

5.11 Fundações e Estruturas de Embasamento

5.11.1 Quando o leito de assentamento for composto por material rochoso, o fundo da vala deve ser regularizado com uma camada de 0,10 m de brita, para tubos de junta rígida; e 0,10 m de areia regular, para tubos de junta elástica.

5.11.4 Os enrocamentos com brita ou pedra amarrada devem ser pagos por volume realmente executado (m³). A largura da vala, para efeito de medição é dada pelo gabarito do fundo da vala, descontada a área ocupada pelo escoramento. Todos os materiais e serviços necessários a sua execução devem estar incluídos no preço unitário(m³).

5.11.2 Para terrenos com boas condições de suporte, o fundo da vala deve ser regularizado com uma camada de 0,10m de brita, para tubos de junta rígida (todos o diâmetros); e 0,10 m de areia regular para tubos com junta elástica. Para os tubos de junta rígida, com diâmetros internos de 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m, sobre a camada de brita, deve ser executado um radier de concreto armado, fck 15 MPa, com 0,10 m de espessura. A largura do radier deve ultrapassar 0,10 m para cada lado da face externa do tubo. A armadura é composta por malha quadrada de Ø 5,0 mm a cada 0,10 m, salvo especificações de projeto.

5.11.5 O radier de concreto armado deve ser pago por volume realmente executado (m³). Todos os materiais e serviços necessários a sua execução devem estar incluídos no preço unitário.

5.11.6 Os casos especiais devem ser submetidos à DOP/DEP para análise e autorização.

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

5.11.3 Quando o material do fundo da vala de assentamento da tubulação não apresentar condições de suporte, comprovadas geotecnicamente (solos moles), deve ser executado um reforço com enrocamento de pedra amarrada.

5.11.7.1 Tubos Junta Rígida

a) Na calçada: 0,60 m;

b) No pavimento: 1,00 m.

Sobre o reforço deve ser executada uma camada de brita com 0,10 m de espessura (todos os diâmetros).

5.11.7.2 Tubos Junta Elástica

a) Na calçada: 0,50 m;

b) No pavimento: 0,80 m.

Para os tubos de junta rígida, com diâmetros internos de 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m, sobre a camada de brita, deve ser executado um radier, conforme descrito no item anterior.

5.11.8 Quando o recobrimento for inferior ao mínimo exigido, a tubulação deve ser reforçada da seguinte forma (vide Anexo 5.7a e 5.7b):

Para os tubos de junta elástica, com diâmetros internos de 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m, sobre a camada de brita,

- a) As estruturas de embasamento (pedra amarrada, brita ou areia), devem seguir o disposto no item 5.11, de acordo com as condições do terreno;
- b) Os tubos de junta rígida ou elástica, devem ser assentes sobre radier armado. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 15 MPa, até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior, aumentando para 3 o fator de equivalência no ensaio de três cutelos e, conseqüentemente, a resistência do tubo à compressão diametral;
- c) Os envelopamentos, fck 15 MPa, devem ser pagos por volume realmente executado (m³). Todos os materiais e serviços necessários a sua execução devem ser incluídos no preço unitário;
- d) Em condições especiais (por falta de cobertura ou carregamento externo) e, mediante especificações constantes no projeto executivo aprovado, podem ser utilizados tubos das classes PA3 e PA4;
- e) Os casos especiais podem ser utilizados, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP.

5.12 Construção de Galerias e Canais Abertos

5.12.1 As galerias e canais abertos podem ser construídos em concreto armado, alvenaria de pedra, mistos, pré-moldados em concreto ou conforme especificação técnica do projeto executivo aprovado.

5.12.2 Galerias e Canais em Concreto Armado

- a) O leito da vala onde será construído o canal ou galeria deverá ser regularizado com uma camada de concreto 15 MPa, sobre outra camada de brita, com espessuras determinadas no projeto executivo;
- b) Casos especiais podem ser utilizados, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP;

- c) O concreto armado deve ser executado de acordo com as especificações da NBR 6.118;
- d) As galerias e canais devem ser concretados por trechos, conforme entendimento prévio entre a empresa executora e a fiscalização. Os trechos devem ser interligados por juntas especificadas no projeto executivo aprovado;
- e) O trem de carga deve ser do tipo TB-45;
- f) O pagamento do concreto armado deve ser feito por volume executado (m³), incluído na composição do preço todo o material, equipamentos, formas, mão-de-obra e ensaios necessários.

5.12.3 Galerias e Canais Mistos (Alvenaria de Pedra e Concreto Armado)

- a) Para regularização do fundo da vala, devem ser seguidas as especificações do item 5.12.2 .a;
- b) Casos especiais podem ser utilizados, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovada pela fiscalização da DOP/DEP;
- c) As lajes superiores ou de fundo devem ser feitas em concreto armado de acordo com as especificações de projeto, obedecendo a NBR 6.118. O trem de carga deve ser do tipo TB-45;
- d) A alvenaria de pedra deve ser executada com blocos provenientes de rocha sã com dimensões de 0,25 x 0,25 x 0,30 m, com faces planas, arestas bem definidas e contrafiadas. O assentamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3 em volume, tendo as juntas espessura não superior a 2 cm, convenientemente limpas e alisadas;
- e) Os concretos devem ser pagos por volume executado (m³) e as alvenarias de pedra por área executada (m²), estando incluídos na composição dos preços unitários todos os materiais, formas, equipamentos e mão-de-obra e ensaios necessários à execução do serviço.

5.12.4 Galerias e Canais Construídos com Elementos Pré-Moldados de Concreto Armado

- a) Valem todas as determinações dos itens 5.12.1 e 5.12.2 acima. Com relação ao tipo de concreto e carregamentos, deve também ser considerado o esforço de içamento da peça;
- b) O tratamento do fundo da vala e fundações também deve obedecer às especificações dos itens 5.12.1 e 5.12.2 anteriores, salvo outras determinações do projeto executivo aprovado;
- c) As juntas entre as peças pré-moldadas devem ser de concreto armado, com no mínimo 0,20 m de largura e 0,10 m de espessura, malha quadrada de Ø 4,6 mm a cada 0,10 m;
- d) O rejunte interno deve ser feito com argamassa tixotrópica ou similar ou *grout*, em todo o perímetro;
- e) Caso sejam utilizados pré-moldados com junta elástica, não deve haver rejuntas;
- f) O fornecimento de pré-moldados deve ser precedido da entrega do respectivo projeto estrutural para a fiscalização da DOP/DEP;
- g) O fornecimento das peças deve ser pago por unidade colocada no canteiro de obras e aceita pela fiscalização da DOP/DEP;
- h) O assentamento deve ser pago por metro de canal executado, rejuntado externa e internamente, estando incluídos na composição dos preços unitários todos os materiais, formas, equipamentos e mão-de-obra necessários para esse fim;
- i) Casos especiais podem ser utilizados, mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovado pela fiscalização da DOP/DEP.

5.13 Estruturas de Entrada ou Saída de Redes

5.13.1 Alas

5.13.1.1 Ala é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante, principalmente quando ocorre a transição do fluxo das redes para o terreno natural.

5.13.1.2 As alas devem ser implantadas em alvenaria de pedra ou concreto armado.

5.13.1.3 Devem ser garantidas na construção as características dimensionais da estrutura, visando atender aos critérios de projeto, conforme Anexo 5.8.

5.13.2 Dissipação em Rachão

5.13.2.1 Independentemente da existência de dispositivos de dissipação de energia (blocos de impacto, degraus), na transição entre as redes e o terreno natural devem ser executados revestimentos em rachão para dissipação de energia e/ou controle de erosão no pé das estruturas.

5.13.2.2 As dimensões desses dispositivos devem ser definidas pelo projeto executivo ou pela fiscalização da DOP/DEP durante a execução dos trabalhos, em função das necessidades locais e do tipo de material existente na fundação.

5.13.2.3 Deve ser construída uma transição/filtro em material granular ou manta geotêxtil.

5.13.2.4 O rachão deve ser lançado após a remoção dos materiais inadequados existentes na área, a critério da fiscalização da DOP/DEP, e na seqüência feito o apiloamento manual, de forma a se obter uma boa compactação, criando uma superfície uniforme sem blocos soltos.

5.13.3 Durante o período de vigência do contrato, a empreiteira deve manter equipes para eventuais desobstruções das

dissipações em rachão e para a recomposição de trechos danificados após períodos prolongados de chuvas intensas.

5.14 Ligações Domiciliares Pluviais em Obras

- 5.14.1 Devem ser executadas todas as ligações pluviais ao longo do trecho de rede a ser construído.
- 5.14.2 Se o logradouro for provido de sistema separador, as ligações executadas durante a obra podem ser feitas na sarjeta, nos trechos em que no projeto executivo não constar a previsão de coletor pluvial.
- 5.14.3 Se o escoamento do esgoto for feito por sistema unitário (misto), a ligação deve ser feita na rede pluvial (vide item 4.2.2 deste **CE-DEP/2005**), mediante o uso de dispositivos de tratamento primário, conforme padrão estabelecido pelo DMAE.
- 5.14.4 Ligações domiciliares com diâmetros superiores a 100 mm e de prédios com piscina ou bombeamento contínuo devem ser feita na rede pluvial.
- 5.14.5 A ligação deve ser feita entre a caixa de passagem padrão DMAE, que recebe o coletor predial de no mínimo 100 mm de diâmetro, e a rede pluvial pública. O trecho compreendido entre a caixa de passagem e a rede pluvial não pode ter extensão superior a 6,00 m.
- 5.14.6 Os diâmetros de tubos a serem utilizados nas ligações são 100 mm; 150 mm ou 200 mm.
- 5.14.7 As ligações devem ser feitas somente com manilhas cerâmicas do tipo ponta-e-bolsa, junta elástica ou rígida.
- 5.14.8 Sobre a rede pluvial pública deve ser feita uma caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço, espessura 0,15 m, com dimensões internas de 0,40x0,40 m, rebocada internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. A caixa será vedada com tampa de concreto armado, dimensões 0,60x0,60 m.
- 5.14.9 Quando a rede pluvial pública estiver sob o passeio, esta caixa de inspeção deve ficar aparente (vide Anexos 5.9a e 5.9c).
- 5.14.10 Quando a rede pública estiver sob o pavimento, a caixa de inspeção deve ter altura máxima de 0,50m com tampa cega, isto é, não deve ficar aparente no pavimento (vide Anexos 5.9b e 5.9c).
- 5.14.11 A caixa de passagem padrão DMAE é de concreto e tem diâmetro de 0,40 m e altura de 0,50 m, sendo a complementação de cotas feita através de anéis padronizados. O fechamento superior deve ser feito por tampa circular, também padronizada.
- 5.14.12 A ligação pluvial deve ser paga por unidade, variando seu preço conforme o diâmetro da tubulação.
- 5.14.13 Devem estar incluídos no preço unitário todos os materiais, equipamentos e serviços necessários à execução da mesma, considerando-se a extensão máxima de 6,00 m.
- 5.14.14 Casos especiais devem ser submetidos à DOP/DEP para análise e autorização.

5.15 Construção de Coletores de Fundo Pluviais

- 5.15.1 Devem ser seguidos todos os critérios utilizados na construção das redes em via pública.
- 5.15.2 As estruturas de embasamento (pedra amarrada, brita ou areia), devem seguir o disposto no item 5.11, de acordo com as condições do terreno.

- 5.15.3 As canalizações feitas com tubos de junta rígida devem ser assentes sobre radier em concreto armado, fck 15 MPa e totalmente envelopadas em concreto simples, fck 15 MPa. As bordas do envelope devem ultrapassar em 10 cm a face externa do tubo. (vide ilustração no Anexo 5.10).
- 5.15.4 As canalizações feitas com tubos de junta elástica devem ser assentes sobre berço de concreto simples, para diâmetros internos de 0,30; 0,40, 0,50, 0,60 m; e sobre radier armado para diâmetros internos de 0,80; 1,00; 1,20; 1,50 m. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 15 MPa, até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior. Ver ilustração no Anexo 5.7b.
- 5.15.5 Casos especiais devem seguir o item 4.2.5, definido pela DOP/DEP, em função das características da rede pluvial, talvegue ou curso d'água existente no local.
- 5.15.6 A empresa executora da obra deve apresentar à DOP/DEP, para início dos trabalhos, a solicitação padronizada de fiscalização (vide Anexo 5.11), cópia do cadastro no CESO/PMPA e cópia do projeto aprovado, conforme item 4.4, deste **CE-DEP/2005**.

5.16 Poços-de-Visita (PVs)

- 5.16.1 Os poços-de-visita devem ser retangulares, com dimensões variáveis, conforme inserções, posicionamento e diâmetro das tubulações, (vide ilustrações com esquemas e fórmulas nos anexos 5.12, 5.13 e 5.14) tendo a seguinte classificação:
- a) Tipo “A”: dimensões internas de 0,80 x 0,80 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno de até 0,40 m;

- b) Tipo “B”: dimensões internas de 1,00 x 1,00 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno entre 0,50 e 0,80 m;
- c) Tipo “C”: dimensões internas de 1,00 x 2,00 m e altura máxima de 2,00 m, para tubos com diâmetro interno entre 1,00 e 1,50 m;
- d) Tipo “especial”: poços com dimensões diferentes das anteriormente especificadas devem ser submetidos à DOP/DEP para análise e autorização.

- 5.16.2 Os poços-de-visita devem ter lastro de brita ou equivalente e sobre este uma base de concreto, fck 15 MPa, sobre a qual devem ser assentadas as pontas dos tubos.
- 5.16.3 No interior dos poços-de-visita deve ser assentada uma calha semicircular de concreto, com diâmetro idêntico ao da tubulação de jusante, sobre a base de concreto. O poço-de-visita deve ser preenchido de concreto até a altura das bordas superiores da calha, com aclive mínimo de 2%, até encontrar as paredes laterais.
- 5.16.4 Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,00 m devem ter seu fundo feito em concreto armado, fck 15 MPa, espessura mínima de 0,10 m e malha quadrada de aço com Ø 6 mm a cada 0,10 m.
- 5.16.5 Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,20 m devem ser projetados com estruturas que possibilitem a diminuição da energia e impacto contra o fundo, sendo classificados como “especiais” e detalhados no projeto executivo aprovado.
- 5.16.6 Os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” devem ser construídos em alvenaria de tijolo maciço de primeira com 0,25 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3 e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Podem ser

- executados com alvenaria de pedra em blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, ou ainda de alvenaria estrutural de blocos de concreto, desde que detalhado em projeto (vide Anexo 5.15).
- 5.16.7 Os poços-de-visita do tipo “C” devem ser construídos com blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados sobre argamassa de cimento e areia, traço 1:3. Podem ser feitos em concreto armado, com espessura das paredes e armadura compatíveis com o empuxo a suportar, devendo ser detalhados em projeto (vide Anexo 5.15).
- 5.16.8 Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados nas calçadas, devem ser colocadas lajes de concreto armado 15 MPa, com espessura mínima de 0,07 m, armadura compatível e de acordo com as dimensões previstas no Anexo 5.15.
- 5.16.9 Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN (vide Anexo 5.16). Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.
- 5.16.10 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 Anexo 5.15), 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.
- 5.16.11 Os poços-de-visita devem ser pagos por unidade, quando tiverem as medidas internas conforme o padrão. No seu preço devem estar incluídos todos os materiais, equipamentos, serviços e mão-de-obra necessários para sua execução, com exceção das tampas de ferro dúctil, que devem ser pagas a parte.
- 5.16.12 Quando as medidas internas dos PVs e as profundidades do mesmo excederem às medidas máximas, o pagamento do serviço excedente deve ser feito da seguinte forma:
- Para profundidades entre 1,50 e 2,00 m, para os PVs tipo “A”, e “B”, será pago o metro adicional de PV;
 - Para profundidades maiores que 2,00 m, será pago o metro de chaminé, incluídos na composição unitária todos os materiais, equipamentos, serviços e mão-de-obra necessários para a sua execução
 - Os poços tipo “especial”, com medidas internas diferentes dos padrões estabelecidos no item 5.16, podem ser utilizados mediante justificativa técnica e composição de preço, aprovadas pela fiscalização da DOP/DEP.
- 5.16.13 Quando o poço-de-visita for construído de maneira que possa funcionar também como boca-de-lobo (BL), para fins de pagamento deve ser considerado apenas como poço-de-visita.
- 5.16.14 Os poços-de-visita construídos sobre galerias devem ser pagos por unidade de serviço ou conforme especificado no edital.
- 5.16.15 O fornecimento de tampas de ferro dúctil devem obedecer à NBR 6.916.

5.16.16 Em casos especiais, mediante análise e autorização da DOP/DEP, os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” podem ser construídos de alvenaria estrutural de blocos de concreto com 0,19 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3, e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3.

5.16.17 As dimensões das lajes e chassis são padronizadas, conforme os Anexos 5.17 e 5.18.

5.17 Bocas-de-Lobo (BLs)

5.17.1 A boca-de-lobo denominada de “máxima eficiência” deve ser retangular, com as seguintes dimensões internas:

- a) Comprimento: 0,76 m;
- b) Largura: 0,80 m;
- c) Profundidade: 0,90 m.

5.17.1.1 Bocas-de-lobo com dimensões diferentes ou especiais devem ser submetidas à DOP/DEP para análise e autorização.

5.17.2 As bocas-de-lobo devem ser construídas sobre um lastro de brita com no mínimo 0,05 m e contrapiso em concreto simples 15 MPa com no mínimo 0,07 m de espessura. Este fundo deve ter uma declividade de 0,003 m/m em direção ao coletor pluvial.

5.17.3 A ligação da boca-de-lobo à rede pluvial deve ser feita no poço-de-visita, através de tubos de concreto de diâmetro 0,30 m, ponta-e-bolsa, classe PS2.

5.17.4 As paredes laterais e de fundo (traseira) devem ser construídas em alvenaria de tijolos maciços de primeira com 0,15 m. A parede frontal deve ser construída com

alvenaria de tijolo maciço de 0,25 m. Os tijolos devem ser assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O reboco interno deve ser feito com esta mesma argamassa (vide Anexo 5.19).

5.17.5 Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca-de-lobo, deve ser colocado um espelho de concreto padronizado, conforme Anexo 5.20.

5.17.6 As bocas-de-lobo de máxima eficiência possuem espelho padronizado, com captação vertical na direção do meio-fio e captação horizontal, através de fenda localizada junto à calha do pavimento, com 0,06 m de largura. O pavimento deve ser rebaixado junto às bordas do espelho para que haja uma correta captação. Nos pavimentos asfálticos ou em concreto, as bordas junto ao espelho devem ser biseladas.

5.17.7 O fechamento da boca-de-lobo junto à calçada deve ser feito por laje de concreto armado de 1,00 x 0,70 x 0,07 m. As paredes laterais e traseira devem ter a superfície de assentamento perfeitamente nivelada. Deve ficar um espaço livre de 0,01 m ao redor da laje superior, que não deve ser rejuntada, para possibilitar a sua remoção.

5.17.8 O pagamento das bocas-de-lobo deve ser feito por unidade e na composição de seu preço unitário devem estar incluídos todos os equipamentos, materiais, serviços e mão-de-obra necessários à sua realização.

5.17.9 As ligações das bocas-de-lobo aos poços-de-visita devem ser pagas separadamente como fornecimento e assentamento de rede pluvial.

5.18 Grelhas (GR)

- 5.18.1 As grelhas são elementos de captação das águas superficiais, localizadas horizontalmente, junto ao meio-fio ou nas calhas de pavimento onde não há a colocação deste anteparo.
- 5.18.2 As dimensões internas mínimas das grelhas devem ser de:
- a) Comprimento: 0,30 m
 - b) Largura: 0,80 m
 - c) Profundidade: 0,90 m
- 5.18.3 As grelhas devem ser construídas sobre lastro de brita de 0,05 m e contrapiso de concreto 15 MPa, com declividade de 0,002 m/m em direção à ligação da grelha ao poço-de-visita (vide Anexo 5.22).
- 5.18.4 As paredes da grelha devem ser feitas de alvenaria de tijolo maciço de primeira, com 0,25 m, rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O assentamento dos tijolos também deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 (vide Anexo 5.22).
- 5.18.5 Sobre a alvenaria, devidamente engastada no pavimento, deve ser colocada a grelha de ferro dúctil, com dimensões externas de 0,90 x 0,40 m, classe 250 KN, articulada até 110° e com travamento automático (vide Anexo 5.21).
- 5.18.6 Em locais onde não houver tráfego pesado, como em ruas de atividade residencial, podem ser utilizadas grelhas do tipo “farroupilha”, padronizadas pelo DEP, feitas em concreto armado com dimensões de 1,00 x 0,40 x 0,07 m (vide Anexo 5.21).

- 5.18.7 As caixas onde devem ser assentes as grelhas “farroupilhas” seguem os padrões dos itens 5.18.3 e 5.18.4 e têm as mesmas dimensões internas mínimas.
- 5.18.8 O pagamento das grelhas será feito por unidade e na composição unitária de seu preço devem estar incluídos todos os equipamentos, materiais, serviços e mão-de-obra necessários à sua execução. As grelhas “farroupilhas” devem ter o acréscimo, no seu preço, do artefato de concreto (vide Anexo 5.21).
- 5.18.9 A grelha de ferro dúctil deve ser paga a parte, por unidade.
- 5.18.10 As ligações das grelhas aos poços-de-visita devem ser pagas separadamente como fornecimento e assentamento de rede pluvial.

5.19 Sinalização

- 5.19.1 Devem ser adotadas as normas e procedimentos da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) de Porto Alegre, em conformidade com legislação federal que dispõe sobre “Sinalização Complementar de Obras nas Vias Públicas”.
- 5.19.2 Nas licitações, dependendo do porte da obra, deve ser reservada uma verba compatível com a sinalização necessária para a segurança do trecho em execução.
- 5.19.3 Quando houver necessidade de desvios de trânsito e sinalização nas regiões adjacentes à da obra, este valor deve ser estimado e especificado em edital.

5.20 Procedimentos de Fiscalização

- 5.20.1 Obras Contratadas pela Administração Pública Municipal

- 5.20.1.1 Dentro do prazo legal da Ordem de Início, a empresa executora deve entrar em contato com a fiscalização designada para a referida obra pela DOP/DEP, para receber o projeto e combinar a implantação do canteiro de obras e demais elementos necessários para o início dos trabalhos.
- 5.20.1.2 Ainda dentro deste prazo, devem ser elaboradas as placas de obra, conforme padrão da PMPA ou constante no edital. Os responsáveis técnicos deverão apresentar as devidas ARTs assinadas.
- 5.20.1.3 Deve ser feita a abertura do Diário de Obras, conforme modelo (vide Anexo 5.23).
- 5.20.1.4 Deve ser apresentado o Cronograma Físico-Financeiro para aprovação pela fiscalização da DOP/DEP (vide Anexo 4.4).
- 5.20.1.5 É obrigatória a presença permanente na obra da equipe técnica referida no edital de licitação.
- 5.20.1.6 O acompanhamento e fiscalização das obras deve ser permanente, realizado pelo Serviço de Execução de Obras (SEO) da DOP/DEP, obedecendo aos preceitos deste **CE-DEP/2005**.
- 5.20.1.7 Os serviços só podem ter continuidade com a devida aceitação e liberação da fiscalização, sendo todos os procedimentos anotados no Diário de Obras.
- 5.20.1.8 A fiscalização da DOP/DEP pode solicitar, a qualquer momento, os equipamentos mínimos exigidos no edital de licitação.
- 5.20.1.9 Os tubos e demais materiais devem ter seus lotes de fornecimento marcados e enviados para ensaio de acordo

com as normas técnicas vigentes e os preceitos deste **CE-DEP/2005**.

- 5.20.1.10 Os lotes de materiais não aprovados devem ser retirados do canteiro de obras pela empreiteira, não cabendo qualquer espécie de ressarcimento.
- 5.20.1.11 Possíveis modificações do projeto executivo devem ser submetidas à DOP/DEP para análise e autorização, mediante justificativa técnica e composição de preço, sendo devidamente registradas no Diário de Obras.
- 5.20.1.12 As medições dos serviços executados devem ser mensais, de acordo com o Capítulo VII deste **CE-DEP/2005**, ou obedecer às normas constantes do edital de licitação.
- 5.20.1.13 Os serviços necessários à obra, não constantes na planilha “Modelo de Proposta”, devem ser solicitados formalmente, mediante justificativa técnica e composição de preço unitário, à fiscalização da DOP/DEP para análise, aprovação e homologação do Diretor do DEP. Nenhum preço apresentado pode ser superior aos valores das tabelas de serviços da PMPA.
- 5.20.1.14 O pagamento da última fatura da obra estará condicionado à elaboração e entrega do cadastro da obra, o qual deve ser confeccionado de acordo com as normas da DOP/DEP, de acordo com o Capítulo IV, item 4.9, e demais rotinas administrativas apresentadas no Capítulo VII deste **CE-DEP/2005**.
- 5.20.2 Loteamentos e Condomínios
- 5.20.2.1 Para dar início às obras de loteamento ou condomínio, o interessado deve enviar correspondência à DOP/ DEP, 15 (quinze) dias antes do início das obras, contendo os seguintes itens:

- a) Nome do loteamento;
 - b) Nome do loteador ou condômino;
 - c) Localização;
 - d) Data de aprovação do projeto;
 - e) Data prevista para início da obra;
 - f) Nome do engenheiro responsável da empresa construtora;
 - g) Cronograma da obra;
 - h) Quantitativos dos tubos com os respectivos diâmetros;
 - i) Localização da RN com a respectiva cota apresentada em planta.
- 5.20.2.2 Antes do início da obra, o engenheiro responsável deve comparecer à DOP/DEP para receber orientação sobre as exigências deste **CE-DEP/2005** e da PMPA, apresentando a programação inicial da obra e a solicitação de fiscalização, conforme Anexo 5.11.
- 5.20.2.3 O loteador ou condômino deve ter na obra um livro de ocorrências, para registrar:
- a) Toda a comunicação que se fizer necessária do andamento da obra;
 - b) O trecho e a etapa da obra realizada (registro diário e obrigatório);
 - c) Demais fatos decorrentes da execução.
- 5.20.2.4 Antes do início do assentamento de rede, a fiscalização da DOP/DEP deve determinar as amostras para cada lote de tubos, de acordo com a NBR 8.890/2003.
- 5.20.2.5 Possíveis modificações do projeto executivo devem ser submetidas à fiscalização da DOP/DEP para análise e autorização, mediante justificativa técnica.
- 5.20.2.6 Caso o loteador ou condômino deseje propor modificações de projeto, deve apresentar:
- a) Planta baixa indicando o projeto aprovado e a alteração desejada;
 - b) Perfis das redes a serem modificadas;
 - c) Modificações da planilha de cálculo;
 - d) Requerimento justificando a modificação.
- 5.20.2.7 A execução de redes modificadas, alteradas ou que diferem do projeto executivo aprovado deve ser autorizada pela fiscalização da DOP/DEP, somente após o atendimento pleno dos itens 5.20.2.5 e 5.20.2.6.
- 5.20.2.8 A fiscalização da DOP/DEP pode alterar o número de poços-de-visita e bocas-de-lobo, de acordo com as necessidades locais e mediante justificativa técnica.
- 5.20.2.9 Para recebimento parcial ou total, deve o loteador ou condômino enviar correspondência indicando:
- a) Nome do loteamento ou condomínio;
 - b) Vias com trechos a serem recebidos;
 - c) Cadastro da obra, confeccionado de acordo com as normas da DOP/DEP, conforme Capítulo IV, item 4.9 deste **CE-DEP/2005**.
- 5.20.2.10 Para o recebimento das redes, deve ser exigida a limpeza total nas BLs e tubulações, e os artefatos hidráulicos devem estar em perfeitas condições. Cabe salientar que a vistoria final nas redes pode ocorrer somente após a pavimentação dos respectivos logradouros.
- 5.20.2.11 Os serviços executados devem obedecer aos critérios deste **CE-DEP/2005**.

5.20.2.12 Devem ser fornecidos pelo executor à fiscalização, antes do início das obras, os projetos estruturais e de geotecnia necessários à execução de canais, galerias, alas, poços-de-visita especiais, dissipadores de energia, bacias de amortecimento e outros, os quais devem ser analisados e aprovados.

5.20.3 Desvios, Extensões de Redes e Travessias

5.20.3.1 Antes do início dos serviços, o responsável técnico pela obra deve comparecer à DOP/DEP e apresentar preenchido, em 3 (três) vias, o formulário da solicitação de fiscalização (vide Anexo 5.11).

5.20.3.2 Juntamente com o formulário, devem ser apresentadas 3 (três) vias do projeto previamente aprovado pela DOP/DEP, conforme Capítulo IV do presente **CE-DEP/2005**.

5.20.3.3 Devem ser seguidas todas as normas constantes deste **CE-DEP/2005**, bem como as demais legislações municipais para as obras em vias públicas.

5.20.3.4 A vistoria final deve levar em conta todas as normas deste **CE-DEP/2005**, limpeza da tubulação, poços-de-visita e bocas-de-lobo.

5.20.3.5 O recebimento da obra deve ser feito mediante solicitação do interessado à DOP/DEP, juntamente com a entrega do cadastro da obra, confeccionado de acordo com as normas da DOP/DEP, de acordo com o Capítulo IV, item 4.9 deste **CE-DEP/2005**.

CAPÍTULO VI

6 Conservação de Redes Pluviais

6.1 Limpeza do Sistema de Esgotamento Pluvial

6.1.1 A limpeza do sistema de esgotamento pluvial tem por objetivo a conservação e a garantia do perfeito funcionamento das canalizações, poços-de-visita e bocas-de-lobo.

6.1.2 A desobstrução das canalizações pode ser efetuada por processo clássico, que consiste na introdução, entre dois poços-de-visita, de varas com conexões metálicas ou de cabo de aço que deve ser movimentado em ambas as extremidades por um guincho ou por outro processo mecânico, a critério da fiscalização. O material deve ser retirado dos poços-de-visita com pás, baldes ou equipamentos especiais para tal fim e imediatamente removido.

6.1.3 A desobstrução de canalizações com diâmetro de até 0,60 m por meio de equipamento conjugado de hidrojateamento a alta pressão e vácuo deve obedecer aos seguintes critérios:

- a) Devem ser tamponadas as extremidades das redes (poços-de-visita a montante e a jusante do trecho a ser limpo). O material (resíduo sólido) lançado para os PVs, após a execução da limpeza do trecho, deve ser imediatamente removido até os locais previamente estabelecidos pela fiscalização da DC/DEP, obedecida a legislação pertinente;
- b) Quando houver a necessidade de abertura de rede, esta deve ser recomposta após o serviço. No caso da substituição de tubos, estes devem ser fornecidos pelo DEP, mesmo quando tratar-se de serviços contratados;

- c) Na substituição de tubos, após a reconstrução da rede e a cura da base de assentamento e/ou rejunte, a cava deve ser reaterrada, devidamente compactada e a repavimentação, na pista de rolamento ou no passeio, deve ser quantificada. O livre acesso de veículos a prédios deve ser permanentemente garantido;
 - d) No caso da substituição de artefatos de concreto, estes devem ser fornecidos pelo DEP, mesmo quando tratar-se de serviços contratados;
 - e) Imediatamente após a execução dos serviços, a via pública deve ficar isenta de qualquer tipo de material decorrente destes;
 - f) As etapas de serviço devem ser realizadas por programação prévia, devidamente definidas pela fiscalização da DC/DEP, salientando-se que, em determinados locais, os serviços devem ser realizados à noite ou em fins-de-semana, sem nenhum acréscimo nos preços contratados;
 - g) Após a execução dos serviços e vistoria por parte da fiscalização da DC/DEP, estes serão quantificados em planilhas e descritos em diário;
 - h) Os serviços referidos no item 6.1.3 devem ser pagos por metro de rede de esgoto pluvial desobstruída.
- 6.1.4 Nas redes de grande porte, galerias ou canais fechados, a limpeza pode ser feita com carrinhos-de-mão ou através de outro processo manual ou mecânico, a critério da fiscalização da DC/DEP.
- 6.1.5 A limpeza e/ou recuperação de poços-de-visita, bocas-de-lobo, grades de ferro ou concreto, denominados equipamentos de drenagem (ED), deve obedecer aos seguintes critérios:
- a) Os serviços devem ser executados manualmente. Podem ser utilizados também equipamentos para limpeza a vácuo de poços-de-visita e bocas-de-lobo;
 - b) Deve ser feita a limpeza da parte interna do ED e, no caso de bocas-de-lobo, também no trecho de rede até sua ligação ao poço-de-visita. Após a realização do serviço, a cobertura do ED e a repavimentação e/ou rejunte devem ser realizados imediatamente;
 - c) Quando os EDs apresentarem-se danificados, caberá à empreiteira a sua recuperação, sendo o fornecimento de peças pré-moldadas de competência do DEP;
 - d) Na sarjeta ou calha do pavimento, deve ser realizada limpeza numa faixa de 15 m, a montante e a jusante da boca-de-lobo;
 - e) As redes a montante e a jusante das bocas-de-lobo e poços-de-visita devem ser limpas até 3,00 m da caixa;
 - f) Imediatamente após a execução dos serviços, as vias públicas devem ficar isentas de restos de materiais removidos ou de qualquer material utilizado nos eventuais reparos;
 - g) A execução deve ser realizada por programação prévia, devidamente definida pela fiscalização da DC/DEP, salientando-se que, em determinados locais, os serviços devem ser realizados à noite ou em fins-de-semana, sem qualquer acréscimo nos custos ofertados.
 - i) Após a execução dos serviços e vistoria por parte da fiscalização da DC/DEP, estes serão quantificados em planilhas e descritos em diário;
 - j) Os serviços devem ser pagos por unidade limpa, sendo que o custo da mão-de-obra e da remoção de entulho deve estar incluído no preço ofertado.
- 6.1.6 A empreiteira deve manter contato diário com a fiscalização da DC/DEP por meio de um responsável ou preposto devidamente credenciado.
- 6.1.7 Qualquer tipo de dano que venha a ser causado a terceiros, na execução de serviços contratados, é de inteira responsabilidade da empreiteira.

6.2 **Reconstrução de Redes Pluviais**

- 6.2.1 A reconstrução de redes pluviais, poços-de-visita, bocas-de-lobo, canais e galerias deve obedecer às diretrizes dos Capítulos IV e V do presente **CE-DEP/2005**.
- 6.2.2 Os tubos danificados devem ser substituídos por similares, de acordo com o Capítulo V.
- 6.2.3 Quando houver necessidade de reconstrução de todo um trecho entre dois poços-de-visita, devem ser atendidos os itens 5.9 e 5.10 do presente **CE-DEP/2005** e as normas técnicas vigentes. O uso de materiais diversos de tubos de concreto deve ser submetido à prévia análise e autorização da DOP/DEP.
- 6.2.4 A preparação do canteiro de obra, quando necessário, deve estar incluída no preço unitário ofertado na proposta.
- 6.2.5 Os equipamentos de proteção individual (EPIs) devem ser de uso obrigatório na execução de serviços, conforme norma regulamentadora NR 6 da Portaria nº 3.214 de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho, e os procedimentos da CIPA do DEP.
- 6.2.6 Todo e qualquer dano causado aos equipamentos de drenagem superficial ou a terceiros, durante a realização dos serviços contratados, deve ser reparado e às custas da empreiteira.
- 6.2.7 Os locais de execução de serviços devem ser amplamente sinalizados, de acordo com as legislações vigentes, conforme item 5.19 do presente **CE-DEP/2005**.

- 6.2.8 A empreiteira deve ser responsabilizada por eventuais acidentes provocados por má sinalização, durante ou após a execução de serviços contratados.

6.3 **Ligações Domiciliares**

6.3.1 **Orientações Gerais**

- 6.3.1.1 A ligação predial tem como condicionante a vistoria prévia feita pela Seção de Conservação competente (Centro, Norte, Sul ou Leste) da DC/DEP, para a confirmação de sua viabilidade técnica. A taxa para execução de qualquer serviço somente deve ser paga após a vistoria prévia.

- 6.3.1.2 A vistoria da ligação deve limitar-se à verificação da sua execução, de acordo com o projeto hidrossanitário aprovado pelo DMAE. Se na verificação for constatada alguma divergência, o requerente deve efetuar nova tramitação no DMAE, com fins de aprovação de projeto.

- 6.3.1.3 Quando for constatada pelo DEP a necessidade de extensão de rede, deve ser protocolada, via processo administrativo, uma consulta à DOP/DEP, conforme os Capítulos IV e V do presente **CE-DEP/2005**.

6.3.2 **CrITÉrios para Ligações Prediais de Acordo com a Rede Pública Disponível**

6.3.2.1 **Rede com Sistema Separador**

a) **Redes pluviais, sem piscina e sem bombeamento**

- no caso de rede no passeio em frente, é permitida a ligação normal;
- no caso de rede no passeio oposto, é permitida a ligação à sarjeta;

- no caso de inexistência de rede, é permitida a ligação à sarjeta.
- b) Ligação com sistema de bombeamento e/ou piscina:
- no caso de rede no passeio em frente, é permitida a ligação normal;
 - no caso de rede no passeio oposto, é exigida a execução de travessia em tubos de concreto de diâmetro 0,30 m. Caso não existam condições técnicas, a travessia pode ser executada com outros materiais, com mesmo diâmetro, desde que a rede seja envelopada;
 - no caso de inexistência de rede, é exigida a execução de extensão até a rede pluvial mais próxima.

Exigir-se-á extensão de rede até a rede pluvial mais próxima nos casos em que o somatório dos volumes das piscinas ultrapassar à 40.000 l (40 m³), sendo os custos de execução de responsabilidade exclusiva do empreendedor.

6.3.2.2 Rede com Sistema Unitário (Misto)

- a) No caso de rede no passeio em frente, é permitido o uso de caixa única para ligação na rede pluvial pública, para esgotamento pluvial e do efluente do tratamento primário do esgoto sanitário;
- b) No caso de rede no passeio oposto, é exigida a execução de travessia em tubos de concreto de diâmetro 0,30 m. Caso não existam condições técnicas, a travessia pode ser executada com outros materiais, com mesmo diâmetro, desde que a rede seja envelopada;
- c) No caso de inexistência de rede, é exigida a execução de extensão até a rede pluvial mais próxima.

6.3.2.3 Constatada a necessidade de desvio, extensão de rede e/ou travessia pelo DEP, deve ser protocolada, via

processo administrativo, uma consulta à DOP/DEP, conforme os Capítulos IV e V deste **CE-DEP/2005**. A execução da obra deverá ser realizada por empresa cadastrada no Cadastro de Executantes de Obra e Serviços (CESO) da SMOV/PMPA, sendo seus custos de responsabilidade exclusiva do proprietário do imóvel.

6.3.3 Ligações Domiciliares Pluviais

6.3.3.1 As ligações do esgotamento pluvial devem ser efetuadas através de coletor predial, assim entendido o trecho de canalização compreendido entre o coletor público pluvial e a caixa de inspeção predial.

6.3.3.2 Nas instalações prediais de esgoto sanitário deve ser adotado o sistema separador absoluto, sendo proibido qualquer tipo de interligação entre os condutores de esgoto pluvial e cloacal.

- a) Redes domiciliares pluviais devem ser feitas em manilha de grês, PVC ou concreto, com diâmetro nominal mínimo de 100 mm;
- b) Ligações nas redes públicas pluviais devem seguir as exigências elencadas no item 5.14 do presente **CE-DEP/2005**.

6.3.3.3 Quando não houver à disposição rede de esgoto cloacal, o esgoto sanitário pode ser ligado na rede pluvial (vide item 4.2.2 deste **CE-DEP/2005**), após passagem por tratamento primário, conforme padrões estabelecidos pelo DMAE.

6.3.3.4 Quando da implantação de coletor de esgoto cloacal no logradouro, a ligação domiciliar de esgoto sanitário deve ser conectada a este, sendo, portanto, imediatamente desligada da rede pluvial pública.



- 6.3.3.5 As instalações sanitárias situadas abaixo do nível da rede no logradouro público e que não dispuserem de coletor de fundos, ou não puderem ser realizadas através de propriedades de terceiros, devem ter seus despejos realizados mecanicamente por meio de bombas de recalque para o coletor do logradouro.
- 6.3.3.6 Para solicitar vistoria (pedido de ligação à rede de esgoto pluvial pública), o interessado deverá apresentar a seguinte documentação:
- Cópia da planta do projeto hidrossanitário devidamente liberado pelo DMAE, planta de situação, perfis, localização e quadro especificando as ligações;
 - Formulário de “Pedido de Ligação” preenchido e assinado pelo responsável técnico (vide Anexo 6.1);
 - Cópia da Declaração Municipal (DM) atualizada (validade de no máximo três anos), com a respectiva planta de situação.
- 6.3.4 Vistoria
- 6.3.4.1 Se a ligação já estiver executada, a caixa deve estar aberta para a devida inspeção. A caixa de inspeção deve estar no mesmo nível do passeio. Sobre a fossa séptica deverá ser colocado um marco para que seja possível sua localização para limpeza.
- 6.3.4.2 No caso de ligações já existentes, adotam-se os procedimentos descritos no item 6.3.3 do presente **CE-DEP/2005**.
- 6.3.4.3 Nos casos especiais de coletores de fundos, a DC/DEP encaminhará o pedido de ligação à DOP/DEP, para liberação, em função das características da rede pluvial, talvegue ou curso d’água existente no local (vide item 4.2.5).

- 6.3.4.4 Quando da necessidade de desvios, extensões de rede e/ou travessias, a DC/DEP encaminhará o pedido de ligação à DOP/DEP, conforme os Capítulos IV e V e item 6.3.3.1 deste **CE-DEP/2005**.

6.4 Dragagem e Limpeza de Arroios

6.4.1 Finalidade

- 6.4.1.1 Os serviços de dragagem devem ser executados para desassorear, retificar e/ou alterar as seções transversais de arroios.

6.4.2 Equipamentos

- 6.4.2.1 O equipamento empregado para a dragagem é a draga do tipo *drag-line* ou *clam-shell*. A fiscalização da DC/DEP deve determinar o equipamento mais adequado em função do tipo de serviço a ser executado ou conforme especificado em edital.

- 6.4.2.2 O equipamento empregado nos serviços de limpeza deve ser a retroescavadeira ou a escavadeira hidráulica.

- 6.4.2.3 Nos locais de difícil acesso, deve ser especificado em edital a utilização de retroescavadeira do tipo anfíbia.

6.4.3 Serviços

- 6.4.3.1 Os serviços compreendem a retirada do material existente no leito dos arroios, que deve ser depositado nas margens destes ou transportados do local, a critério da fiscalização.

- 6.4.3.2 Nos locais onde não for possível a circulação e o acesso dos equipamentos (sob pontes ou passarelas, por exemplo), a empreiteira deve, também, executar a

remoção manual do material, de modo a manter desimpedida a seção total do arroio em todo seu perfil longitudinal.

- 6.4.3.3 Para a determinação do traçado do curso d'água e a definição da seção transversal a ser mantida, a fiscalização da DC/DEP deve consultar a DOP/DEP.
- 6.4.3.4 Sendo necessária a remoção do material dragado, devem ser utilizados caminhões caçamba. O material não deve ser perdido ao longo das vias públicas por onde trafegam tais caminhões.
- 6.4.3.5 Quando não for necessário o transporte do material dragado, este deve ser depositado de modo a permitir o livre acesso ao arroio, ou seja, deve ser deixada livre uma pista lateral por onde possa transitar o equipamento de limpeza ou dragagem. Deve ser também observada a altura do aterro, de modo que este não venha a prejudicar a estabilidade do talude do arroio pelo excesso de pressão sobre o mesmo.
- 6.4.3.6 O material removido deve ser transportado e depositado no local designado como bota-fora, escolhido pela fiscalização da DC/DEP e aprovado pela SMAM.
- 6.4.3.7 Imediatamente após a execução dos serviços, a via pública deve ficar isenta de qualquer material decorrente da execução dos trabalhos.
- 6.4.4 Pagamento
 - 6.4.4.1 O pagamento deve ser por preço unitário, podendo ser por volume medido no caminhão ou na calha do arroio, ou por extensão (metro linear). Quando o critério for extensão, deve constar no edital de licitação o gabarito para a dragagem, com informações sobre largura e profundidade das seções transversais.

- 6.4.4.2 A preparação do local do serviço, incluindo mobilização e transporte por trechos, deve constar no preço unitário informado na planilha modelo de proposta do edital de licitação.

6.5 Casas de Bombas do Sistema de Proteção contra Cheias

6.5.1 Definição de Casas de Bombas

As casas de bombas são instalações que integram o Sistema de Proteção contra Cheias do Município de Porto Alegre e têm por finalidade a drenagem das áreas baixas protegidas por diques (polderes), através de bombeamento das águas pluviais. As casas de bombas são compostas de:

- a) Subestação transformadora de energia elétrica;
- b) Sala de máquinas, onde situam-se os grupos motor-bombas e painéis de comando e controle;
- c) Poço receptor dos coletores pluviais e respectivas grades de limpeza;
- d) Galerias de descarga.

6.5.2 Especificações para Manutenção e Operação das Casas de Bombas

6.5.2.1 Serviços de Operação das Casas de Bombas

- a) Os serviços de operação consistem no manuseio e operação dos grupos motor-bombas de recalque, motores elétricos de acionamento, manobra de transformadores, controle, leitura e registro de painéis e medidores, verificação das condições de funcionamento das bombas, troca de fusíveis, verificação de bloqueio de circuitos, verificação de níveis de óleo e inspeção e limpeza das grades de



retenção do lixo no poço receptor. Na operação desses dispositivos, devem ser levadas em consideração as diferenças construtivas e operacionais de cada casa de bombas;

- b) O horário de funcionamento dos serviços acima descritos é de 24 horas, previamente estabelecido no edital de licitação quando houver terceirização, e as operações liga e desliga são definidas pela classificação da DC/DEP para cada casa de bombas, especificamente.

6.5.2.2 Serviços de Manutenção Preventiva das Casas de Bombas

a) Manutenção Preventiva Elétrica

Os serviços a seguir relacionados devem ser realizados diariamente:

- Inspeção visual da instalação;
- Inspeção do nível de óleo dos transformadores e disjuntores;
- Inspeção dos motores, dos painéis de controle e comando.

Os serviços a seguir relacionados devem ser realizados trimestralmente:

- Medição de tensões a vazio, tensões, corrente e fator de potência sob carga de circuitos gerais e parciais das instalações;
- Inspeção das estruturas da alta tensão e quadro geral de baixa tensão.

Os serviços a seguir relacionados devem ser realizados semestralmente:

- Chaves seccionadoras: limpeza, revisão e lubrificação dos contatos das facas e terminais; limpeza, revisão e lubrificação do comando

mecânico, com verificação da abertura e fechamento; limpeza e verificação das bielas isolantes; limpeza e revisão dos isoladores e microrruptores; teste dos sistemas de bloqueio e intertravamento; inspeção dos fusíveis; reaperto das conexões do cabo de aterramento, conexões gerais e fixação da estrutura; teste de resistência de isolamento; medição de resistência de contato;

- Estrutura da alta tensão: revisão e reaperto das conexões de aterramento; medição da resistência de terra das instalações e pára-raios; revisão e reaperto das conexões dos barramentos de alta tensão; limpeza e revisão dos transformadores de potencial e corrente, muflas e isoladores; verificação das portas, grades de proteção, fechaduras, placas de advertência, espaços livres na área da subestação, iluminação e ventilação; testes de resistência de isolamento nos conjuntos cabos-muflas de alta tensão;
- Disjuntor de alta tensão: revisão e reaperto das conexões e elementos de fixação; limpeza e revisão dos isoladores e terminais, mecanismos de comando e operação, bobinas, terminais e contatos de relés; inspeção das câmaras de ruptura e contatos fixos e móveis; inspeção das bobinas de comando e sua fixação; inspeção das vedações; verificação do nível de óleo isolante; revisão e limpeza dos TCs; teste da atuação elétrica e/ou mecânica dos relés primários; testes de isolamento; medição de resistência de contato;
- Transformadores: limpeza e revisão das buchas, radiadores e tanques; revisão e reaperto dos terminais de alta e baixa tensão; inspeção das vedações; revisão do comutador; verificação do nível de ruído; verificação do nível de líquido isolante; inspeção do respiradouro e sílica gel; teste funcional no termômetro; teste funcional no relé

- Bucholz; teste funcional no indicador magnético de nível de óleo; medição de tensões a vazio e tensões, corrente e fator de potência sob carga dos transformadores; amostragem do óleo para análise; exame de isolamento com utilização de Megger e testes de relação de espirais no tap atual;
- Quadro geral da baixa tensão: inspeção e limpeza dos instrumentos de medição; limpeza e revisão dos conectores, verificando os danos de placa, cabos e proteções; limpeza dos barramentos gerais e parciais; limpeza das conexões dos disjuntores, seccionadoras e bases fusíveis; limpeza e inspeção dos isoladores; medição de correntes e tensões dos circuitos parciais; verificação do funcionamento dos dispositivos de proteção; limpeza dos equipamentos de comando; medições das resistências de contato dos disjuntores gerais.

No caso de terceirização da operação/manutenção das casas de bombas, a empresa contratada deve fornecer mensalmente à fiscalização da DC/DEP, após a realização dos serviços acima elencados, um relatório técnico descritivo do resultado obtido (exceto no que se refere às rotinas diárias), conforme estabelecido no edital de licitação. A liberação da medição dos serviços realizados no período é condicionada ao fornecimento de tal relatório.

b) Manutenção Preventiva Mecânica

- Substituição das graxas de rolamento: como a maioria das bombas existentes são de fabricação Kerber, cuja recomendação é de troca da graxa a cada 500 horas de operação ou 6 meses, e como a operação das bombas dificilmente alcança 300 horas/ano, tal tarefa só deve ser realizada quando da retirada para reforma de alguma bomba;

- Complementação das graxas dos rolamentos: deve ser realizada a cada 120 horas de operação ou 3 meses;
- Lubrificação dos mancais das bombas: deve ser realizada após cada hora de efetiva operação, com o emprego de graxadeiras de êmbolo;
- Comportas: o estado das comportas deve ser verificado mensalmente, observando-se seu correto funcionamento, abertura e vedação. Os mancais de apoio devem ser lubrificados trimestralmente, na mesma ocasião, devendo ser verificado seu estado no que se refere à corrosão;
- Grades: o estado das grades de retenção de lixo deve ser verificado mensalmente, quer quanto ao seu aspecto, quer quanto à sua fixação;
- Ruídos e vibrações: independentemente de sua operação normal, as bombas devem ser acionadas, mensalmente, para verificação de eventuais ruídos e vibrações anormais;
- Dispositivos de arranque: deve ser observado mensalmente o perfeito funcionamento dos dispositivos de arranque, no que se refere a sua operacionalidade e vazamentos;
- Tubulações de descarga das bombas e anéis de vedação: a verificação das reais condições deve ser realizada a cada dois meses;
- Tubulações externas: devem ser verificadas a cada três meses;
- Talhas de movimentação vertical: verificação mensal das suas reais condições;
- Portões de estanqueidade do Sistema de Proteção contra Cheias: anualmente deve ser realizado um teste de fechamento completo destes dispositivos.

No caso de terceirização da operação/manutenção das casas de bombas, a empresa contratada deve fornecer mensalmente à fiscalização da DC/DEP, após a



realização dos serviços acima elencados, um relatório técnico descritivo do resultado obtido (exceto no que se refere às rotinas diárias), conforme estabelecido no edital de licitação. A liberação da medição dos serviços realizados no período é condicionada ao fornecimento de tal relatório.

6.5.2.3 Serviços de manutenção corretiva nas casas de bombas devem ser realizados somente quando da ocorrência de panes ou defeitos em suas instalações e dispositivos, mediante a autorização da fiscalização da DC/DEP.

6.5.2.4 Compreende-se por manutenção predial a manutenção das instalações civis das casas de bombas, tais como o estado geral da pintura, cerâmicas, rede d'água e esgoto sanitário, conservação do telhado e limpeza das calhas, limpeza das galerias de descarga, poços coletores de bombas, grades dos poços, limpeza e capina dos pátios e corte dos gramados.

6.5.2.5 Serviços Diversos das Casas de Bombas

- a) Segurança: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve prestar o efetivo serviço de vigilância, para cada casa de bombas, a fim de evitar qualquer dano ou prejuízo a esta, sendo de total responsabilidade da contratada qualquer acidente que venha a ocorrer com seus empregados ou com terceiros nas dependências das casas de bombas;
- b) Acompanhamento técnico: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve, por meio de supervisor designado e aprovado pela fiscalização da DC/DEP, verificar diariamente a execução das tarefas contratadas. Para tanto, deve haver em cada casa de bombas um livro de registro, no qual serão anotadas todas as visitas e quaisquer ocorrências de irregularidades operacionais;

- c) Relatório técnico mensal: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve apresentar à fiscalização da DC/DEP um relatório para cada casa de bombas, devidamente assinado por seu engenheiro responsável técnico e visado pelo supervisor. O teor deste relatório indicará as medidas necessárias para o bom desempenho de cada casa de bombas;
- d) Comunicação: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve disponibilizar meio de comunicação entre a fiscalização da DC/DEP com seu engenheiro responsável técnico e com o supervisor, através de sistema especificado no edital de licitação (por exemplo, telefonia fixa e/ou celular). A resposta a qualquer chamamento de serviços e obrigações da contratada deve ocorrer no prazo máximo de duas horas, inclusive em sábados, domingos e feriados, independentemente do horário;
- e) Equipamentos de proteção individual: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve, obrigatoriamente, fornecer para uso dos operadores uniforme com o logotipo da empresa, capa de chuva, capacete de segurança em polietileno, botas de borracha, luva com nível de isolamento 25 KV com 30 cm de comprimento de manga e lanterna;
- f) Equipamentos extras: no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve, obrigatoriamente, fornecer os materiais necessários para a limpeza do recinto, tais como guarda-chuva (duas unidades), cortador de grama, estopas e panos, escadas, carro-de-mão, pá-de-concha, mangueira plástica de 50 m, garfos de cabo longo para limpeza das grades (duas unidades), tonel de lixo (duas unidades de 200 litros), container de 3 m³ para resíduos sólidos (uma unidade), materiais diversos de higiene (papel higiênico, papel toalha, sabonete, estopa e vassoura). A higiene das casas de bombas é também de responsabilidade da contratada.

6.5.2.6 Além dos relatórios definidos nos itens 6.5.2.2 do presente **CE-DEP/2005**, no caso de terceirização, a empreiteira contratada deve apresentar mensalmente à fiscalização da DC/DEP, os seguintes relatórios:

- a) Número de horas operadas por cada casa de bombas;
- b) Dias de chuvas ocorridos no período (indicar o dia e total do mês);
- c) Cópias das notas fiscais dos materiais e serviços a serem ressarcidos, no caso de manutenção corretiva;
- d) O valor global e discriminado a ser cobrado pelos serviços prestados

6.5.2.7 No caso de terceirização, a empreiteira contratada responsável pela operação e manutenção das casas de bombas deve fornecer ao supervisor e aos operadores das casas de bombas as seguintes instruções:

- a) Finalidade da estação de bombeamento, bem como área de atuação de cada casa de bombas, especificamente;
- b) Instruções claras no que se refere à operação propriamente dita, obedecidas as características de cada casa de bombas, quer quanto ao seu aspecto operacional, quer no que diz respeito aos níveis de captação (cotas máximas e mínimas para ligar e desligar o equipamento com relação ao poço de captação);
- c) Como em várias casas de bombas existem contribuições mesmo na ausência de chuvas, a operação das bombas deve visar a manutenção do nível mínimo do poço de captação. Nesses casos, a operação dos equipamentos deverá realizar-se após as 22 h, preferencialmente, tendo em vista a variação do custo da energia elétrica ao longo do dia;
- d) Os equipamentos e instalações, incluindo grades, pátios, gramados e passeios das casas de bombas, devem ser mantidos limpos;

- e) Devem ser anotadas no livro de registro próprio de cada casa de bombas, fornecido pela empresa contratada, as ocorrências verificadas em cada turno de trabalho, bem como o controle da efetividade do operador e as visitas do supervisor;
- f) Nas casas de bombas, devido ao regime operacional de 24 horas, a troca de turno dos operadores deve ser previamente estabelecida pela empresa contratada junto à fiscalização da DC/DEP, de modo que sempre permaneça um operador no local;
- g) Eventuais saídas dos operadores das dependências das casas de bombas devem ser evitadas. Quando for o caso, a ausência deve ser suprida provisoriamente pelo supervisor, do contrário a fiscalização da DC/DEP deve notificar a empresa. A reincidência resulta em multa;
- h) Os operadores devem colaborar com as equipes de manutenção DC/DEP nos diversos serviços;
- i) É proibida a entrada de pessoas estranhas às instalações das casas de bombas. Em caso de visitas do diretor e/ou outros funcionários do DEP, deve ser solicitada identificação e assinado no livro de registro o nome e número de matrícula do funcionário, a data, o horário e a finalidade da visita.

6.5.2.8 No que se refere às licitações e suas modalidades, vale o critério estabelecido pela legislação em vigor. Os editais serão estabelecidos em conformidade com as diretrizes deste **CE-DEP/2005**, levando em consideração também a localização e particularidades de cada casa de bombas.

6.5.2.9 Deve ser exigido no edital de licitação a comprovação por parte da empresa contratada, a partir da ordem de início, do vínculo empregatício de todos os operadores das casas de bombas, bem como da realização de treinamento específico para a função, com no mínimo 40 horas-aula.

CAPÍTULO VII

7 Rotinas Administrativas para Obras e Serviços de Drenagem Pluvial Urbana

7.1 Faturamento dos Serviços Executados

7.1.1 Dentro do prazo legal estipulado pelo edital de licitação, conforme cronograma físico-financeiro, o período da primeira medição conta a partir da ordem de início dos serviços até o final do mês em questão. Para as medições subsequentes, os períodos são mensais, exceto a medição final, que obedece ao término do prazo legal e ao item 7.4 deste **CE-DEP/2005**.

7.1.2 A fiscalização do DEP apropria-se dos serviços executados no respectivo período, por meio de medição física no local dos serviços, juntamente com o responsável técnico ou preposto da empresa contratada, e elabora a folha de medição em 4 (quatro) vias.

7.1.3 A empresa contratada, de posse da informação do valor medido, emite a nota fiscal-fatura dos serviços, junta os demais documentos solicitados pelo edital de licitação e legislação vigente e, através de requerimento protocolado na PMPA, via processo administrativo, solicita o pagamento.

7.1.4 O processo administrativo, ao ingressar no DEP, tramita sucessivamente no Núcleo de Orçamento e Patrimônio (NOP) da Unidade de Apoio Administrativo (UAA) e na Divisão competente (DOP ou DC) para anexar as planilhas de medição do período em questão.

7.1.5 O engenheiro fiscal da Divisão competente anexará ao expediente as 4 (quatro) vias da respectiva medição, devidamente assinadas pelas partes.

7.1.6 O NOP/DEP e a UAA/DEP, com base nas informações fornecidas pela Assessoria de Planejamento (ASSEPLA/DEP), informam e aprovam o empenho em seus respectivos níveis (2 e 3) e encaminham o processo administrativo à Secretaria Municipal da Fazenda (SMF) para aprovação e pagamento nos níveis restantes (4 e 5).

7.2 Faturamento de Reajustamentos

7.2.1 A periodicidade do reajuste deve ser anual, conforme Lei Federal nº 9.069/1995, que limitou os dispositivos da Lei Municipal nº 3.876/1974 (NGE/PMPA). Portanto, decorridos doze meses da assinatura do contrato, o saldo remanescente deve ser atualizado com base nos índices CESO próprios da atividade objeto da licitação (índice médio do período de execução dos serviços e índice do mês da proposta).

7.2.2 O NOP/DEP e a UAA/DEP, de posse dos respectivos índices CESO e da planilha de medição do período, calculam o reajuste e emitem a respectiva folha descritiva.

7.2.3 A empresa contratada, de posse da informação do valor do reajuste, emite a nota fiscal-fatura, junta os demais documentos solicitados pelo edital de licitação e legislação vigente e, através de requerimento protocolado na PMPA, via processo administrativo, solicita o pagamento.

7.2.4 O processo administrativo, ao ingressar no DEP, tramita sucessivamente na UAA, na ASSEPLA, para registrar o “pedido de liberação”, e no NOP, que o encaminha à Divisão competente.

7.2.5 O engenheiro fiscal da Divisão competente (DOP ou DC) aprova a folha descritiva e registra no processo administrativo.

7.2.6 O NOP/DEP e a UAA/DEP, com base nas informações fornecidas pela ASSEPLA/DEP, informam e aprovam o empenho em seus respectivos níveis (2 e 3) e encaminham o processo administrativo à SMF, para aprovação e pagamento nos níveis restantes (4 e 5).

7.3 Execução dos Contratos

7.3.1 Recebimento Provisório

7.3.1.1 A Lei Federal nº 8.666/1993 limitou os dispositivos da Lei Municipal nº 3.876/1974 (NGE/PMPA).

7.3.1.2 Executado o contrato, seu objeto será recebido, em se tratando de obras e serviços, provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado.

7.3.1.3 Este termo circunstanciado, denominado de “Termo de Recebimento Provisório” é emitido em 4 (quatro) vias pelo engenheiro fiscal do DEP (vide Anexo 7.1).

7.3.1.4 A medição final tramita juntamente com o “Termo de Recebimento Provisório”, anexado ao processo administrativo em 2 (duas) vias, conforme item 7.1 deste capítulo.

7.3.2 Recebimento Definitivo

7.3.2.1 A Lei Federal nº 8.666/1993 limitou os dispositivos da Lei Municipal nº 3.876/1974 (NGE/PMPA).

7.3.2.2 Executado o contrato, seu objeto será recebido, em se tratando de obras e serviços, definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, não superior a 90 (noventa) dias, salvo em casos excepcionais, devidamente justificados e previstos no edital, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no item 7.2.2.5 deste capítulo.

7.3.2.3 Este termo circunstanciado, denominado de “Termo de Recebimento Definitivo”, é emitido após vistoria do objeto contratado pela comissão designada, formada, necessariamente, por 3 (três) engenheiros do DEP (vide Anexo 7.2).

7.3.2.4 A empresa contratada, por meio de requerimento protocolado via processo administrativo, solicita ao DEP as devoluções das cauções e/ou retenções, mediante cópia do “Termo de Recebimento Definitivo”.

7.3.2.5 Cabe salientar que a Lei Federal nº 8.666/1993, Artigo 69º, estabelece que *“O contratado é obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificaram vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados”*.

7.4 Encerramento da Obra

7.4.1 A fiscalização do DEP, após atender aos itens 7.3.1 e 7.3.2, providencia o arquivamento, na Divisão competente, de todos os documentos referentes ao objeto do contrato, e comunica, através de memorando, o encerramento da obra à Equipe de Licitações e Contratos (ELC/DEP).

7.4.2 A ELC/DEP organiza a documentação em pasta-arquivo, na seguinte ordem:

- a) Edital;
- b) Ata de recebimento das propostas;
- c) Relatório de julgamento;
- d) Propostas de preços da empresa contratante;
- e) Correspondência recebida e expedida;
- f) Diário de obra;
- g) Planilhas de cálculo;
- h) 1 (uma) cópia de cada minuta de empenho, nota fiscal de serviço e folha de medição;
- i) Cronograma físico-financeiro;
- j) Projeto executado (cadastro).

7.4.3 O cadastro da obra deve ser confeccionado de acordo com as normas da DOP/DEP, de acordo com o Capítulo IV, item 4.9, e demais rotinas administrativas apresentadas neste Capítulo VII deste **CE-DEP/2005**.

7.5 Atestados Técnicos

7.5.1 A empresa contratada, por meio de requerimento protocolado via processo administrativo, solicita ao DEP atestado de capacidade técnica.

7.5.2 O processo administrativo, ao ingressar no DEP, tramita no NOP/DEP e é encaminhado à Divisão competente (DOP ou DC), para anexar as planilhas de quantitativos do objeto contratado.

7.5.3 Após o retorno da Divisão competente, o NOP/DEP confecciona o atestado solicitado e o submete à aprovação do Diretor do DEP.

- índice dos anexos	pág. 55
- anexo 4.1 - termo circunstanciado - faixa não edificável	pág. 56
- anexo 4.2 - termo circunstanciado - detenção / retenção.....	pág. 57
- anexo 4.3 - planilha de orçamentos	pág. 58
- anexo 4.4 - cronograma físico-financeiro.....	pág. 59
- anexo 4.5 - planilha de cálculo hidráulico e dimensionamento.....	pág. 60
- anexo 4.6 - planilha de cálculo da capacidade hidráulica da sarjeta	pág. 61
- anexo 4.7 - valores de CN para bacias urbanas e suburbanas.....	pág. 62
- anexo 4.8 - relação entre velocidade a seção parcial e a seção plena.....	pág. 63
- anexo 4.9 - eficiência de bocas-de-lobo	pág. 64
- anexo 4.10 - modelo de cadastro de coletor de rua	pág. 65
- anexo 4.11 - modelo de cadastro de coletor de fundos.....	pág. 66
- anexo 4.12 - modelo de selo.....	pág. 67
- anexo 4.13 - planilha de controle de ligações prediais	pág. 68
- anexo 5.1 - gabaritos de escavação	pág. 69
- anexo 5.2 - escoramento descontínuo	pág. 70
- anexo 5.3 - escoramento contínuo.....	pág. 71
- anexo 5.4 - escoramento contínuo cravado.....	pág. 72
- anexo 5.5a - assentamento de tubos ponta e bolsa (junta rígida)	pág. 73
- anexo 5.5b - assentamento de tubos macho e fêmea (junta rígida)	pág. 73
- anexo 5.6 - assentamento de tubos (junta elástica)	pág. 74
- anexo 5.7a - reforços em tubos sem cobertura mínima (junta rígida)	pág. 75
- anexo 5.7b - reforços em tubos sem cobertura mínima (junta elástica).....	pág. 76
- anexo 5.8 - ala pluvial.....	pág. 77
- anexo 5.9a - ligação pluvial em rede no passeio	pág. 78
- anexo 5.9b - ligação pluvial em rede sob o pavimento.....	pág. 79
- anexo 5.9c - laje para caixa de ligação	pág. 80
- anexo 5.10 - envelopamento para coletores de fundos (junta rígida).....	pág. 81
- anexo 5.11 - formulário para solicitação de fiscalização	pág. 82
- anexo 5.12 - poço-de-visita - dimensionamento, 1º e 2º casos.....	pág. 83
- anexo 5.13 - poço-de-visita - dimensionamento, 3º caso	pág. 84
- anexo 5.14 - poço-de-visita - dimensionamento, 4º caso	pág. 85
- anexo 5.15 - poço-de-visita	pág. 86
- anexo 5.16 - tampão de pv em ferro dúctil	pág. 87
- anexos 5.17 e 5.18 - poço de visita - medidas internas	pág. 88
- anexo 5.19 - boca-de-lobo.....	pág. 89
- anexo 5.20 - boca-de-lobo - espelho e tampa	pág. 90
- anexo 5.21 - grelhas	pág. 91
- anexo 5.22 - boca-de-lobo sob pavimento	pág. 92
- anexo 5.23 - diário de obra - modelo.....	pág. 93
- anexo 6.1 - formulário para pedido de ligação de esgoto pluvial.....	pág. 94
- anexo 7.1 - termo de recebimento provisório - modelo	pág. 95
- anexo 7.2 - termo de recebimento definitivo - modelo.....	pág. 96



TERMO CIRCUNSTANCIADO – FAIXA NÃO-EDIFICÁVEL
(Art. 192º da L.C. 284/1992 e Art. 135, § 3º e 4º da L.C. 434/1999)

LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL: _____

O projeto arquitetônico com construção sobre faixa não-edificável terá condições de ser aprovado se o proprietário atender aos condicionantes solicitados pelo DEP, a seguir elencados:

- 1) Aprovação, junto à Divisão de Obras e Projetos (DOP) do DEP, de projeto executivo de drenagem, elaborado por Engenheiro Civil, Engenheiro de Fortificação e Construção, Engenheiro Agrimensor ou Engenheiro Sanitarista, com as seguintes diretrizes:
 - Substituir a rede existente no terreno por tubos novos de DN ___ m, atendendo à NBR 8.890/2003;
 - Assentar a nova rede sobre enrocamento de brita e radier de concreto armado, conforme previsto nos itens 5.11 e 5.15 do **CE-DEP/2005**;
 - Envelopar a nova rede com concreto simples (15 MPa) até sua geratriz superior;
 - Preencher o restante da vala com areia ou saibro compactado;
 - Executar ___ (____) poços-de-visita, para permitir a realização de serviços de manutenção na rede.
- 2) A obra de drenagem a ser executada conforme as diretrizes acima fornecidas deve obedecer fielmente ao projeto executivo aprovado pela DOP/DEP e ser implantada às expensas do proprietário, através de empresa cadastrada no CESO/PMPA na especialidade 4010.
- 3) Previamente ao início da obra, deve ser formalizado pedido de fiscalização junto à DOP/DEP.
- 4) A “Carta de Habitação” ficará condicionada à emissão de Termo de Recebimento da obra de drenagem pela fiscalização da DOP/DEP. No caso de construção sobre a faixa não-edificável, deve também ser apresentado Laudo Técnico das fundações e estruturas, assinado pelo responsável técnico e acompanhado da respectiva ART, para ser juntado ao expediente único do imóvel.
- 5) O atendimento deste termo deve seguir às normas e procedimentos do **CE-DEP/2005**.
- 6) O proprietário e o responsável técnico devem tomar ciência do teor deste termo circunstanciado e terem suas assinaturas devidamente reconhecidas em tabelionato. Somente após tais procedimentos o expediente poderá seguir sua tramitação.

Cientes:

Proprietário: _____ Resp. Técnico: _____

RG: _____ CREA: _____

Fone: _____ Fone: _____

TERMO CIRCUNSTANCIADO – DETENÇÃO/RETENÇÃO
(Art. 135º, § 6º da L.C. 434/1999)

LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL: _____

O projeto arquitetônico com estrutura de detenção/retenção terá condições de ser aprovado se o proprietário atender aos condicionantes solicitados pelo DEP, a seguir elencados:

- 1) Aprovação, junto à Divisão de Obras e Projetos (DOP) do DEP, de projeto executivo de dispositivo de detenção/retenção, elaborado por Engenheiro Civil, Engenheiro de Fortificação e Construção, Engenheiro Agrimensor ou Engenheiro Sanitarista, de acordo com as diretrizes do item 4.8 do **CE-DEP/2005**.
- 2) A obra de detenção/retenção a ser executada deve obedecer fielmente ao projeto executivo aprovado pela DOP/DEP e ser implantada às expensas do proprietário.
- 3) Previamente ao início da obra, deve ser formalizado pedido de fiscalização junto à DOP/DEP.
- 4) A “Carta de Habitação” ficará condicionada à emissão de Termo de Recebimento da obra de drenagem pela fiscalização da DOP/DEP. No caso de construção sobre a faixa não-edificável, deve também ser apresentado Laudo Técnico das fundações e estruturas, assinado pelo responsável técnico e acompanhado da respectiva ART, para ser juntado ao expediente único do imóvel.
- 5) O atendimento deste termo deve seguir às normas e procedimentos do **CE-DEP/2005**.
- 6) O proprietário e o responsável técnico devem tomar ciência do teor deste termo circunstanciado e terem suas assinaturas devidamente reconhecidas em tabelionato. Somente após tais procedimentos o expediente poderá seguir sua tramitação.

Cientes:

Proprietário: _____ Resp. Técnico: _____

RG: _____ CREA: _____

Fone: _____ Fone: _____



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP



Cronograma Físico-Financeiro				Obra						Data
Item	Descrição do Serviço	Total (R\$)	%	Meses						
				1	2	3	4	5	...	n
Total	R\$	%								
		R\$								
		% acum.								
		R\$ acum.								

**VALORES DE “CN” PARA BACIAS URBANAS E SUBURBANAS
(CONDIÇÃO AMC II DE UMIDADE DO SOLO)**

Uso/Cobertura do Solo	Tipo de Solo			
	A	B	C	D
Zonas cultivadas				
Sem conservação do solo	72	81	88	91
Com conservação do solo	62	71	78	81
Pastagens ou terrenos baldios				
Em más condições	68	79	86	89
Em boas condições	39	61	74	80
Prado em boas condições	30	58	71	78
Bosques ou zonas florestais				
Má cobertura	45	66	77	83
Boa cobertura	25	55	70	77
Espaços abertos, relvados, parques, campos de golfe, cemitérios (em boas condições)				
Com relva em mais de 75% da área	39	61	74	80
Com relva em 50 a 75% da área	49	69	79	84
Áreas comerciais e de escritórios	89	92	94	95
Distritos industriais	81	88	91	93
Áreas residenciais				
Tamanho médio do lote				
Até 500 m ² % impermeável	77	85	90	92
500 a 1000 m ² 65	61	75	83	87
1000 a 1300 m ² 38	57	72	81	86
1300 a 2000 m ² 30	54	70	80	85
2000 a 4000 m ² 25	51	68	79	84
2000 a 4000 m ² 20				
Estacionamentos pavimentados, viadutos, telhados, etc.	98	98	98	98
Ruas e estradas				
Asfaltadas, com drenagem de águas pluviais	98	98	98	98
Pavimentadas com paralelepípedos	76	85	89	91
De terra	72	82	87	89

Tipos de Solo:

Solo A: solos que produzem baixo escoamento superficial, com alta infiltração (solos arenosos profundos, com pouca argila e silte);

Solo B: solos com permeabilidade acima da média (solos arenosos menos profundos do que os do tipo A);

Solo C: solos com capacidade de infiltração abaixo da média, que geram escoamento superficial acima da média (solos pouco profundos, com percentagem considerável de argila);

Solo D: solos com muito baixa capacidade de infiltração, que geram muito escoamento superficial (solos pouco profundos, contendo argilas expansivas).

Condições de umidade do solo:

AMC I: situação em que o solo está seco;

AMC II: situação média, correspondente à capacidade de campo;

AMC III: situação em que o solo encontra-se saturado.

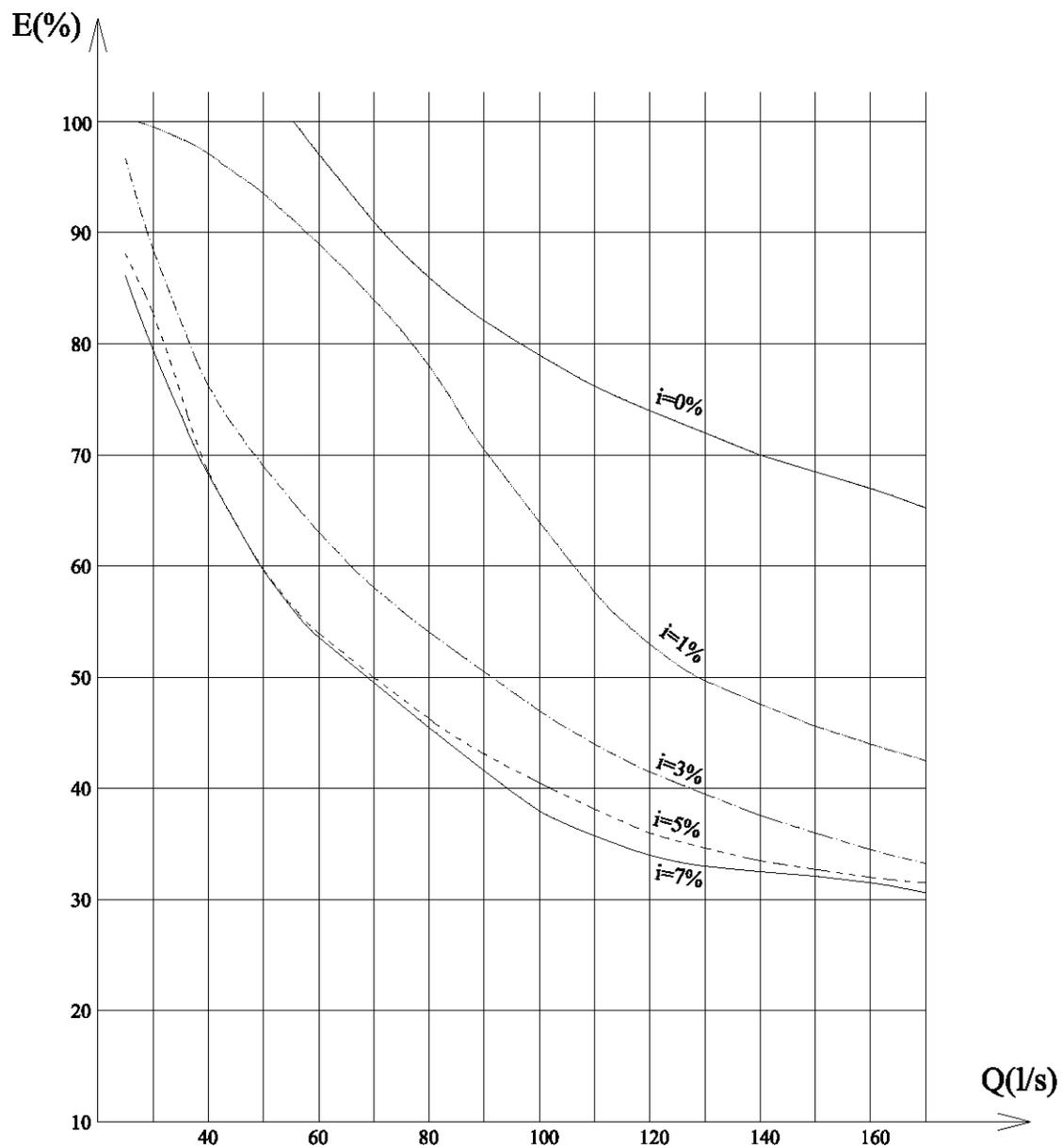
RELAÇÃO ENTRE A VELOCIDADE A SEÇÃO PARCIAL E A SEÇÃO PLENA

Qh/Qd	Vh/Vd	h/D
0,00	0,000	0,000
0,01	0,321	0,070
0,02	0,396	0,098
0,03	0,447	0,119
0,04	0,487	0,136
0,05	0,521	0,152
0,06	0,550	0,166
0,07	0,575	0,179
0,08	0,599	0,191
0,09	0,620	0,203
0,10	0,639	0,213
0,11	0,657	0,224
0,12	0,674	0,234
0,13	0,690	0,243
0,14	0,705	0,252
0,15	0,719	0,261
0,16	0,732	0,270
0,17	0,745	0,279
0,18	0,757	0,287
0,19	0,769	0,295
0,20	0,780	0,303
0,21	0,791	0,311
0,22	0,802	0,318
0,23	0,812	0,326
0,24	0,821	0,333
0,25	0,831	0,340
0,26	0,840	0,348
0,27	0,849	0,355
0,28	0,857	0,361

Qh/Qd	Vh/Vd	h/D
0,29	0,866	0,368
0,30	0,874	0,375
0,31	0,881	0,382
0,32	0,889	0,388
0,33	0,897	0,395
0,34	0,904	0,401
0,35	0,911	0,408
0,36	0,918	0,414
0,37	0,924	0,421
0,38	0,931	0,427
0,39	0,937	0,433
0,40	0,944	0,439
0,41	0,950	0,445
0,42	0,956	0,452
0,43	0,962	0,458
0,44	0,967	0,464
0,45	0,973	0,470
0,46	0,979	0,476
0,47	0,984	0,482
0,48	0,989	0,488
0,49	0,994	0,493
0,50	1,000	0,500
0,51	1,004	0,505
0,52	1,009	0,511
0,53	1,014	0,517
0,54	1,019	0,523
0,55	1,023	0,529
0,56	1,028	0,534
0,57	1,032	0,540

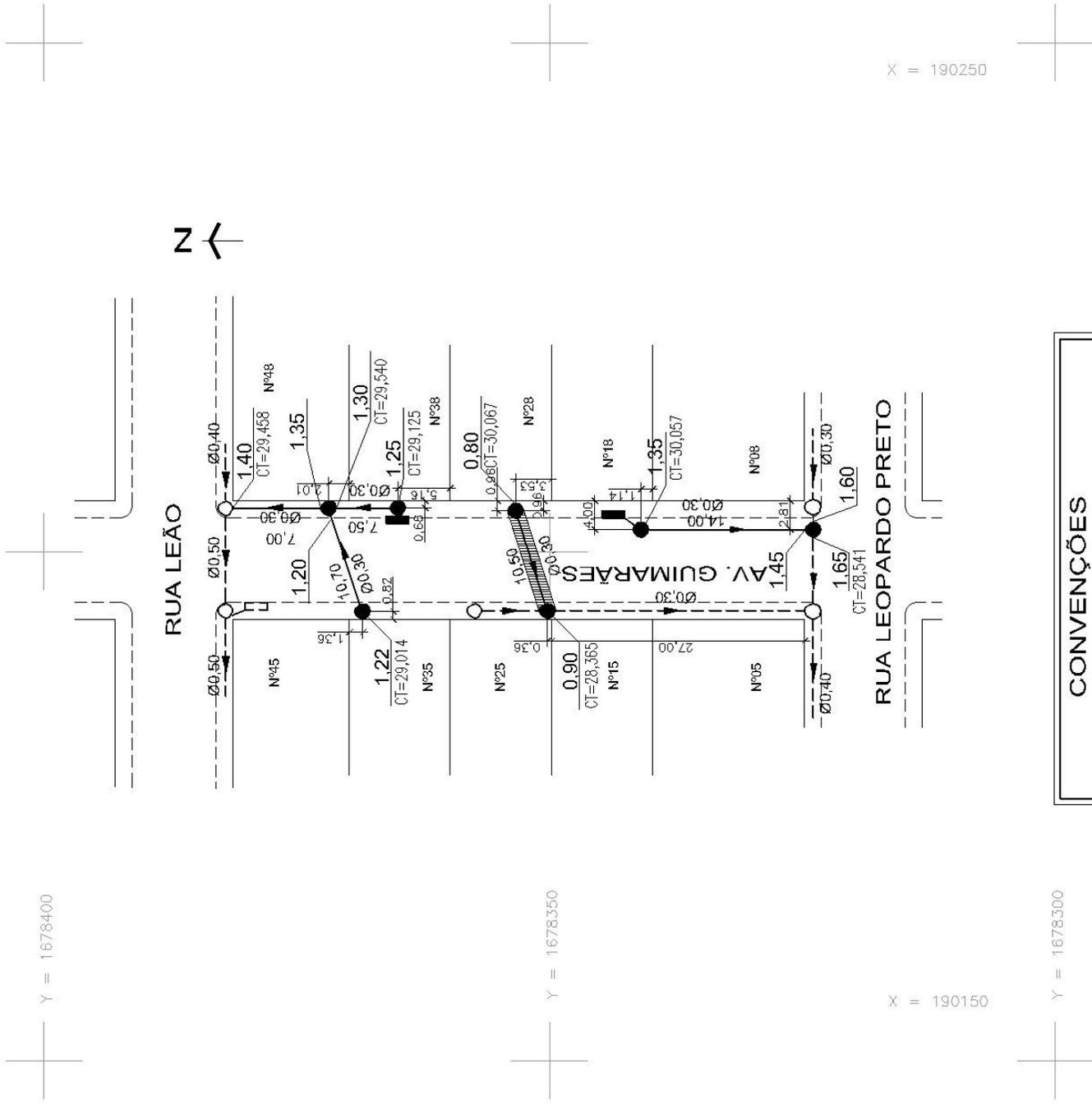
Qh/Qd	Vh/Vd	h/D
0,58	1,036	0,546
0,59	1,041	0,552
0,60	1,045	0,558
0,61	1,049	0,563
0,62	1,053	0,569
0,63	1,057	0,575
0,64	1,060	0,581
0,65	1,064	0,586
0,66	1,068	0,592
0,67	1,071	0,598
0,68	1,075	0,604
0,69	1,078	0,610
0,70	1,081	0,616
0,71	1,085	0,621
0,72	1,088	0,627
0,73	1,091	0,633
0,74	1,094	0,639
0,75	1,097	0,645
0,76	1,100	0,651
0,77	1,102	0,657
0,78	1,105	0,663
0,79	1,108	0,669
0,80	1,111	0,675
0,81	1,113	0,682
0,82	1,115	0,688
0,83	1,118	0,694
0,84	1,120	0,701
0,85	1,122	0,707
0,86	1,124	0,713

Qh/Qd	Vh/Vd	h/D
0,87	1,126	0,720
0,88	1,128	0,727
0,89	1,130	0,733
0,90	1,131	0,740
0,91	1,133	0,747
0,92	1,134	0,754
0,93	1,136	0,762
0,94	1,137	0,769
0,95	1,138	0,776
0,96	1,139	0,784
0,97	1,139	0,792
0,98	1,140	0,800
0,99	1,140	0,811
1,00	1,139	0,820
1,01	1,139	0,830
1,02	1,138	0,839
1,03	1,137	0,850
1,04	1,135	0,862
1,05	1,132	0,875
1,06	1,127	0,890
1,07	1,120	0,910
1,08	1,103	0,940
1,07	1,095	0,950
1,07	1,085	0,960
1,06	1,075	0,970
1,06	1,062	0,980
1,04	1,043	0,990
1,00	1,000	1,000



EFICIÊNCIA DE BOCAS-DE-LOBO COM FENDA HORIZONTAL
EM FUNÇÃO DA DECLIVIDADE LONGITUDINAL DA SARJETA

MODELO DE CADASTRO DE COLETOR DE RUA
(LOGRADOURO FICTÍCIO)

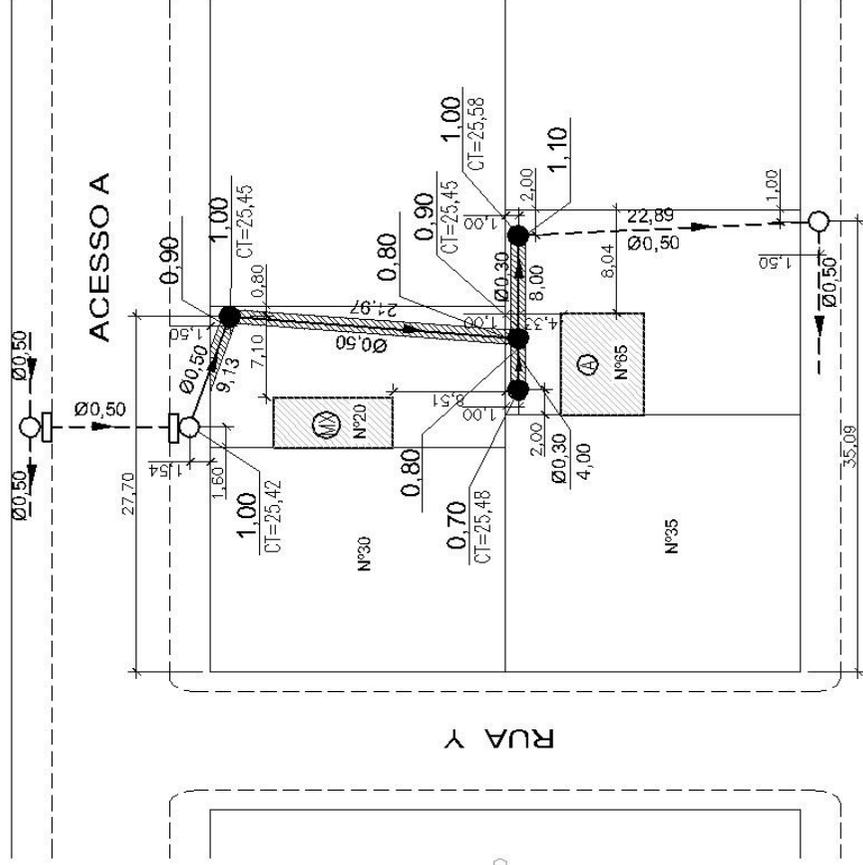


Y = 1678400

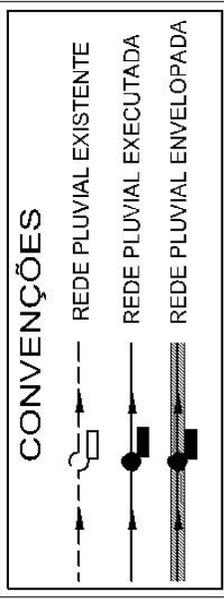
X = 190150

Z ←

MODELO DE CADASTRO
DE COLETOR DE FUNDOS
(LOGRADOURO FICTÍCIO)



Y = 1678350



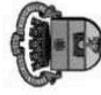
Y = 1678300

MODELO DE SELO

CADASTRO DE REDE PLUVIAL			
AVENIDA GUIMARÃES *		Trecho: Entre a Rua Leão e Rua Leopardo Preto	
EMPRESA			
RESP. TECNICO	NOME ENGENHEIRO CREA	FISCAL DEP	CARIMBRO FISCAL
DESENHISTA: XXXXX	ESCALA: 1/500	DATA: DEZEMBRO/2004	PRANCHA: ÚNICA
4,38	4,38	4,38	4,38
17,50			

Vertical dimensions: 2,40 (top section), 4,00 (middle section), 1,00 (bottom section), 7,40 (total height).

* OBS: LOGRADOURO FICTÍCIO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE - PMPA
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP
DIVISÃO DE OBRAS E PROJETOS - DOP
SEÇÃO DE CONTROLE DE TARIFA - SCT



LIGAÇÕES PREDIAIS

LOGRADOURO: _____

CTM: _____ AERO (S): _____

1. SEQ.	2. NÚMERO PRÉDIO	3. REDE PLUVIAL	4. COLETOR DE FUNDOS	5. OBSERVAÇÃO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

1. SEQ.: Ordenação Sequencial

2. N.º: Numeração Predial pelo DMAE

Assinale com X se:

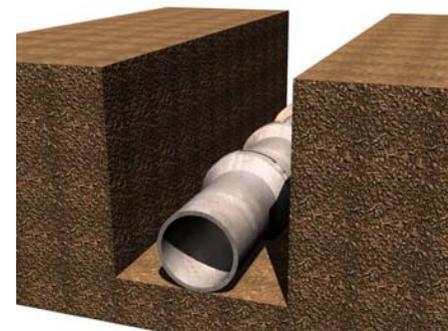
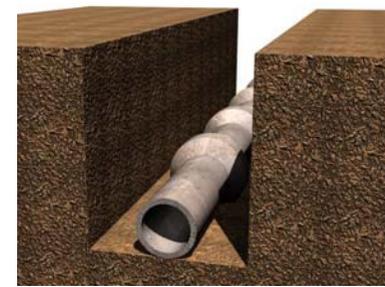
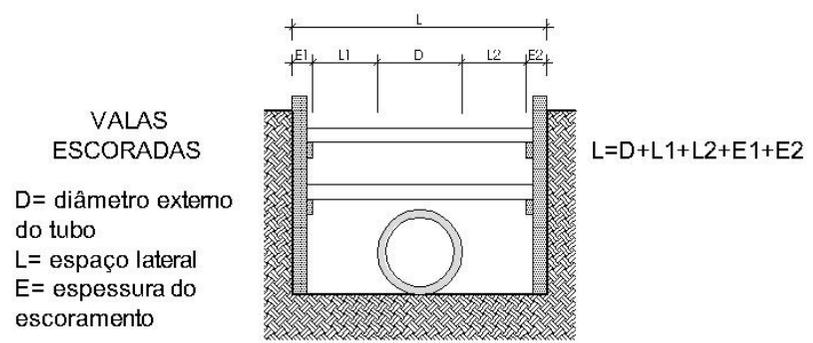
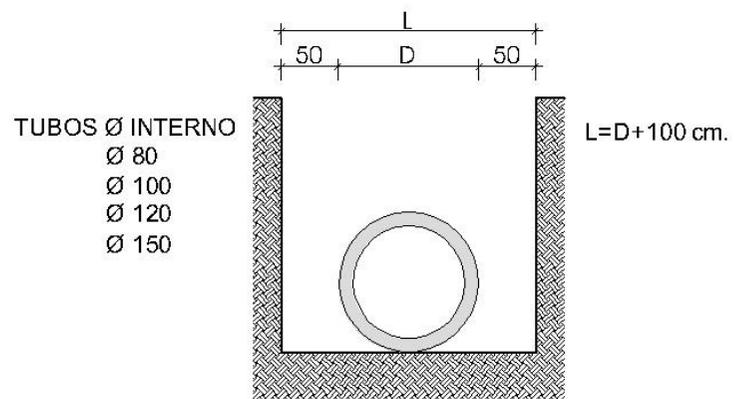
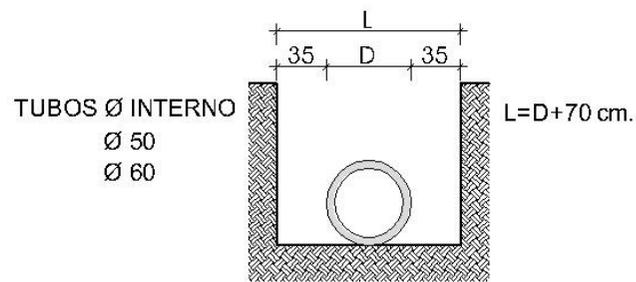
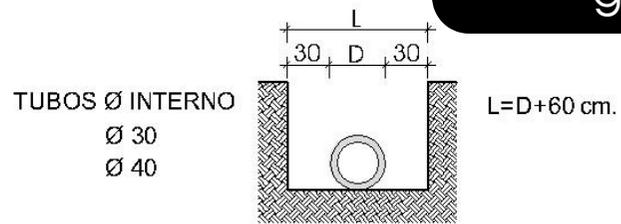
3. RE : Rede Pluvial com Ligação

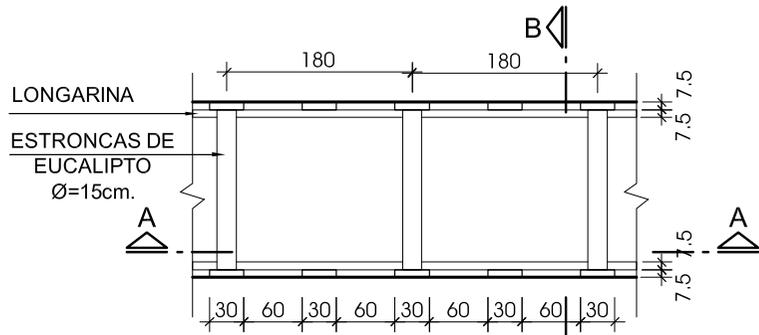
4. CO : Coletor de Fundos com Ligação

DATA: ___/___/___

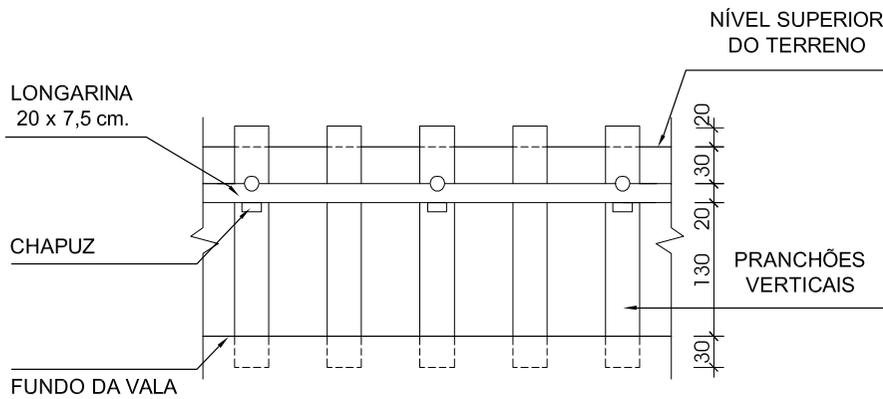
FISCAL: _____

gabaritos de

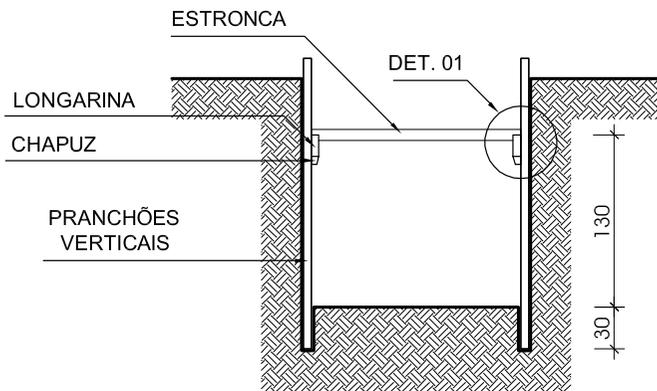




PLANTA

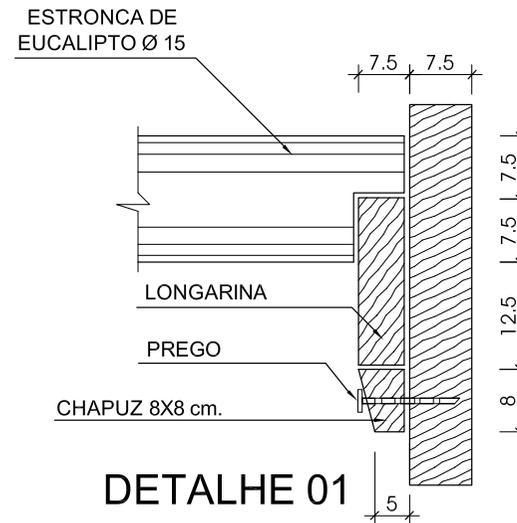
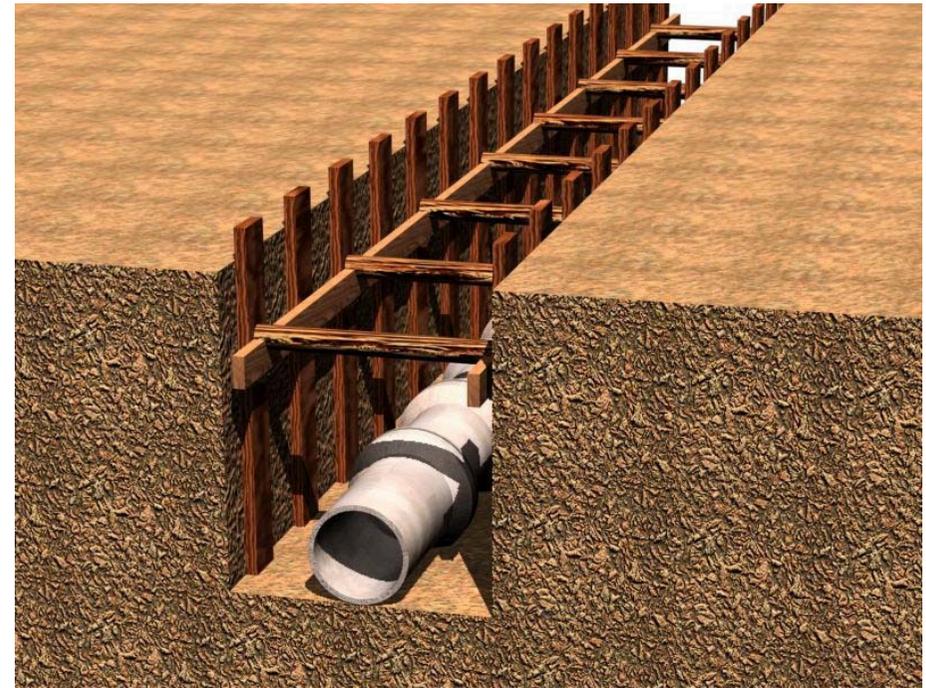


CORTE AA



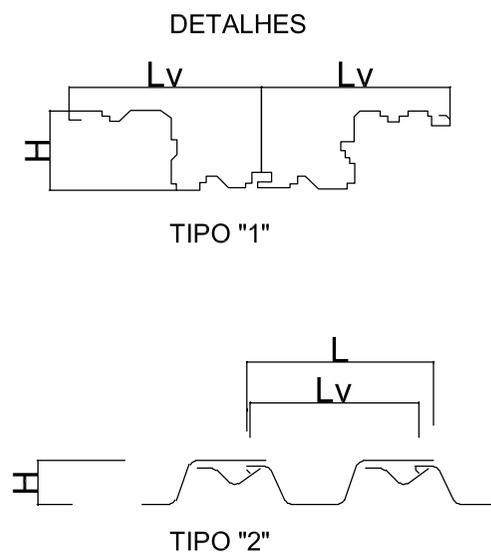
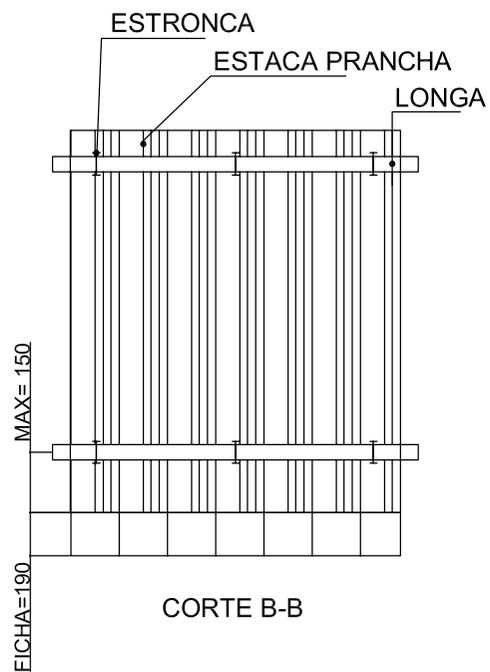
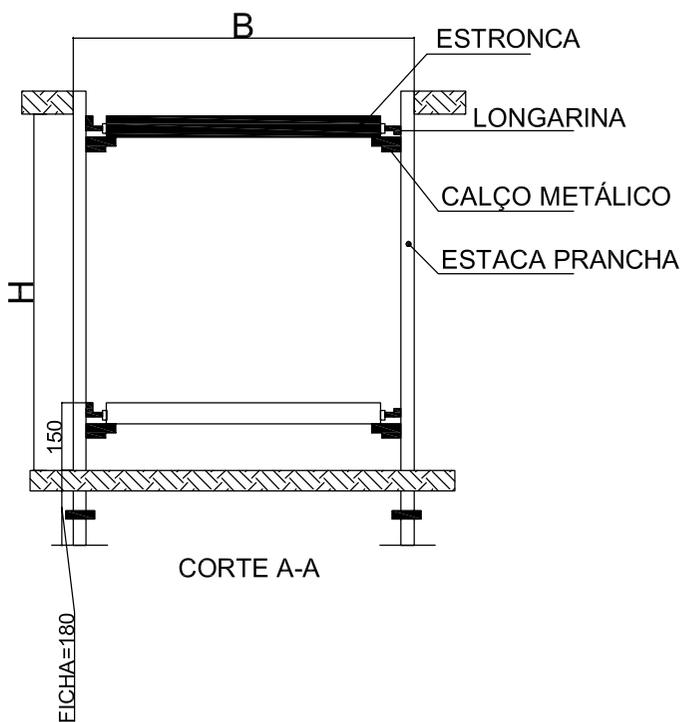
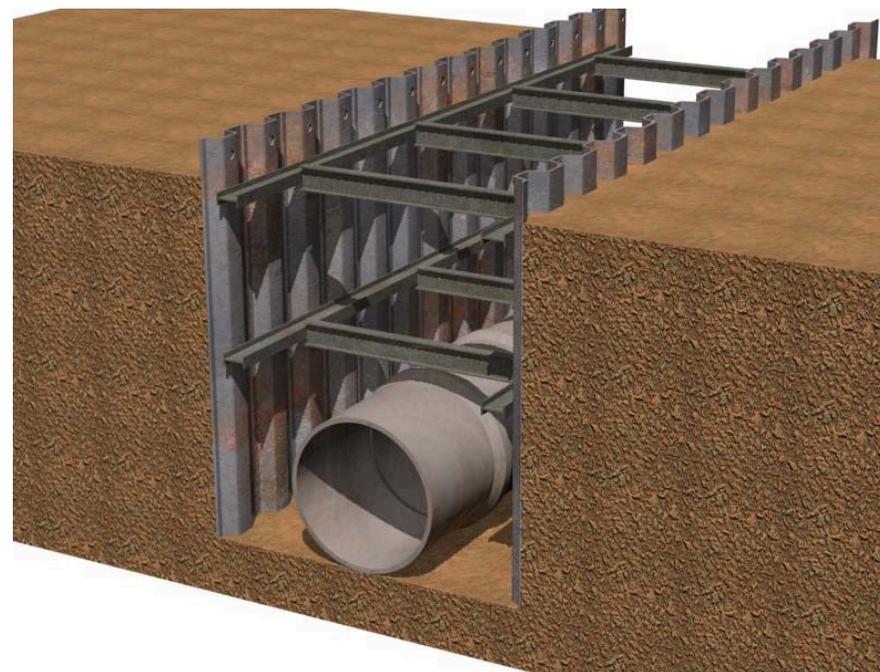
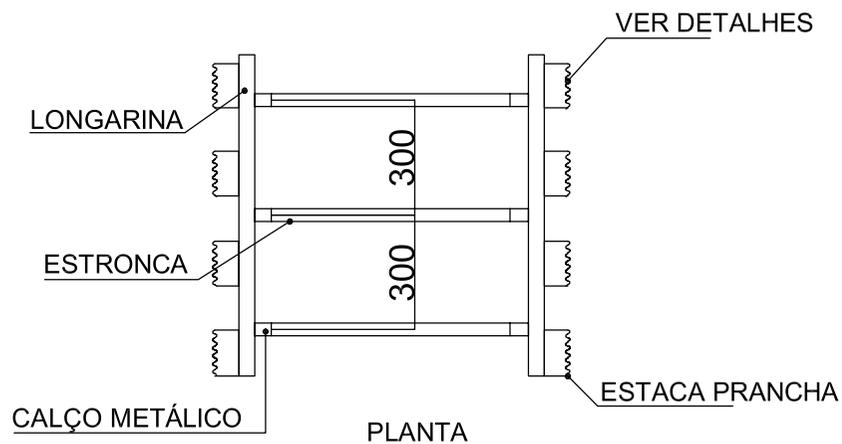
CORTE BB

escoramento descontinuo

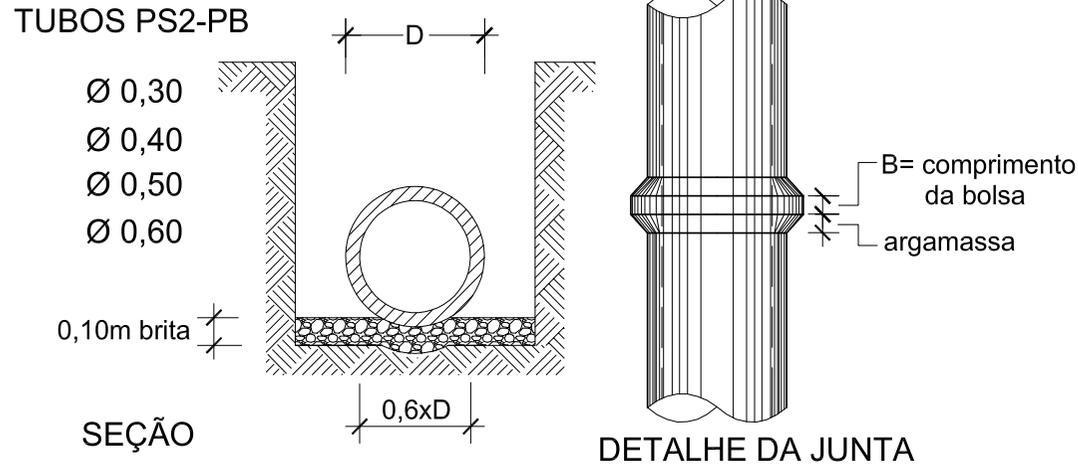


escoramento contínuo cravado

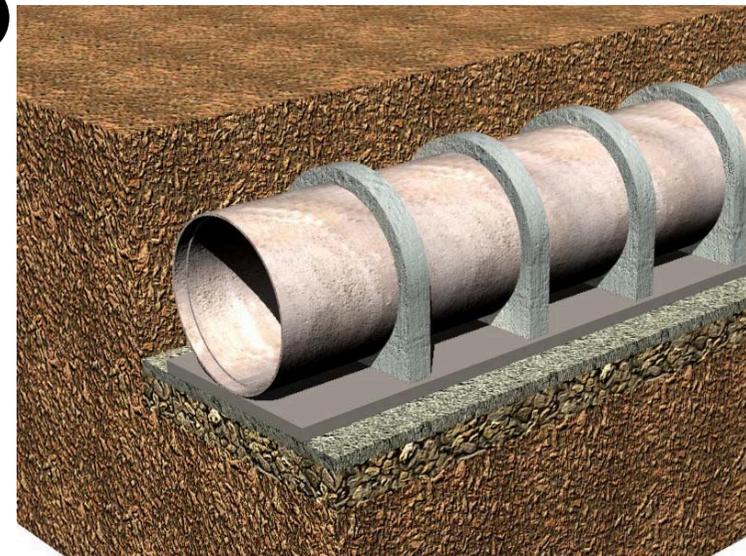
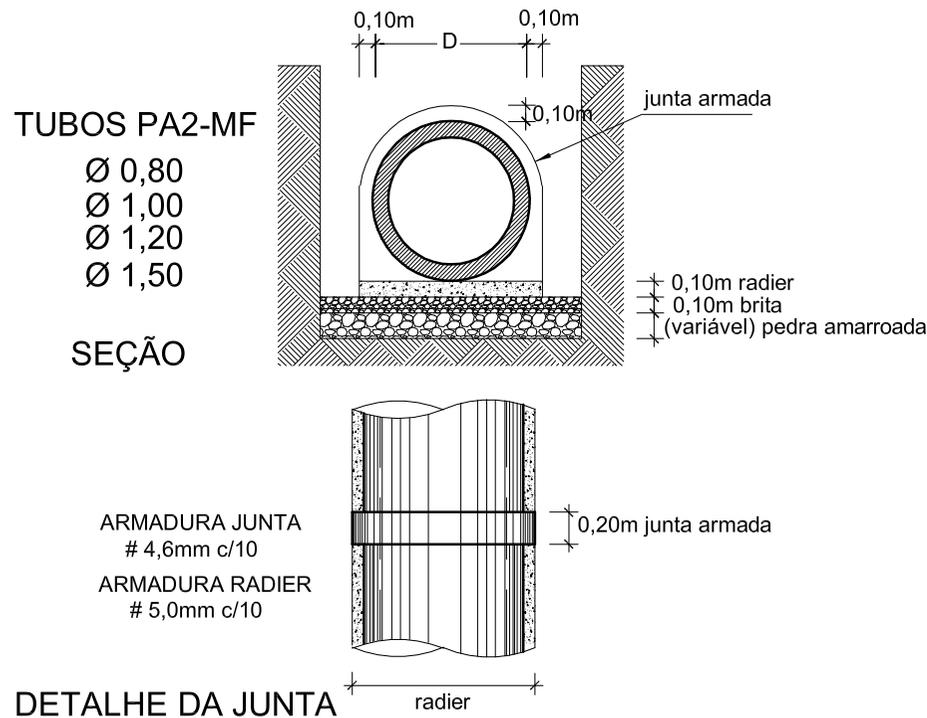
anexo
5.4



5.5 a) assentamento de tubos ponta e bolsa – junta rígida



5.5 b) assentamento de tubos macho e fêmea – junta rígida

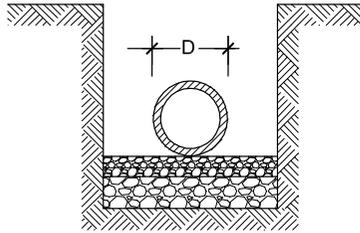


OBS: As fundações e estruturas de embasamento devem seguir o disposto no item 5.11

assentamento de tubos – junta elástica

TUBOS PS2-PB

- Ø 0,30
- Ø 0,40
- Ø 0,50
- Ø 0,60

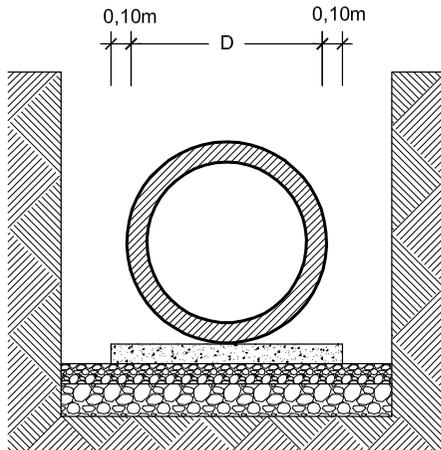


0,10m areia ou brita
(variável) pedra amarrada

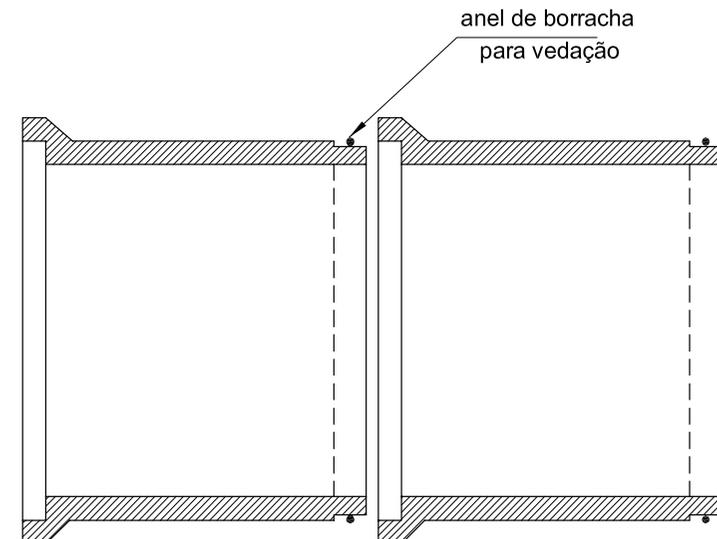


TUBOS PA2-PB

- Ø 0,80
- Ø 1,00
- Ø 1,20
- Ø 1,50

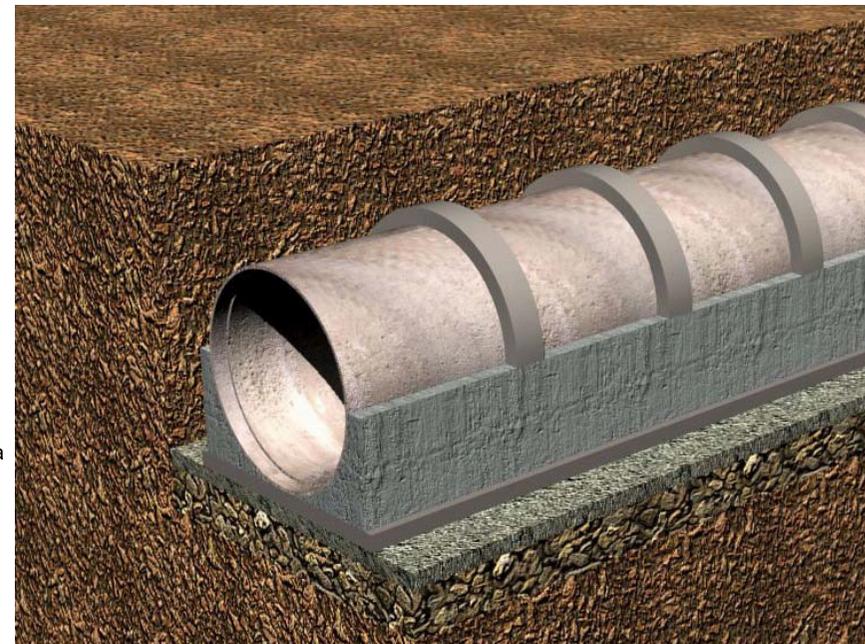
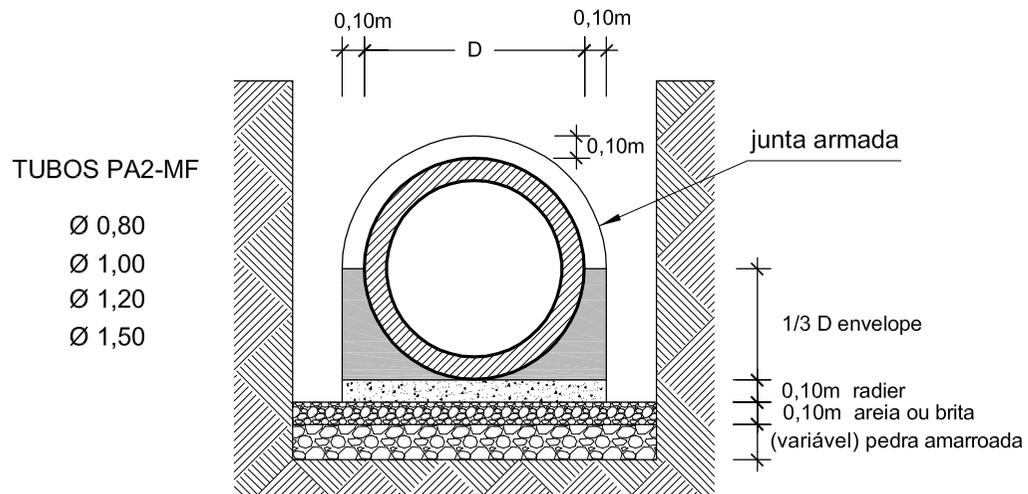
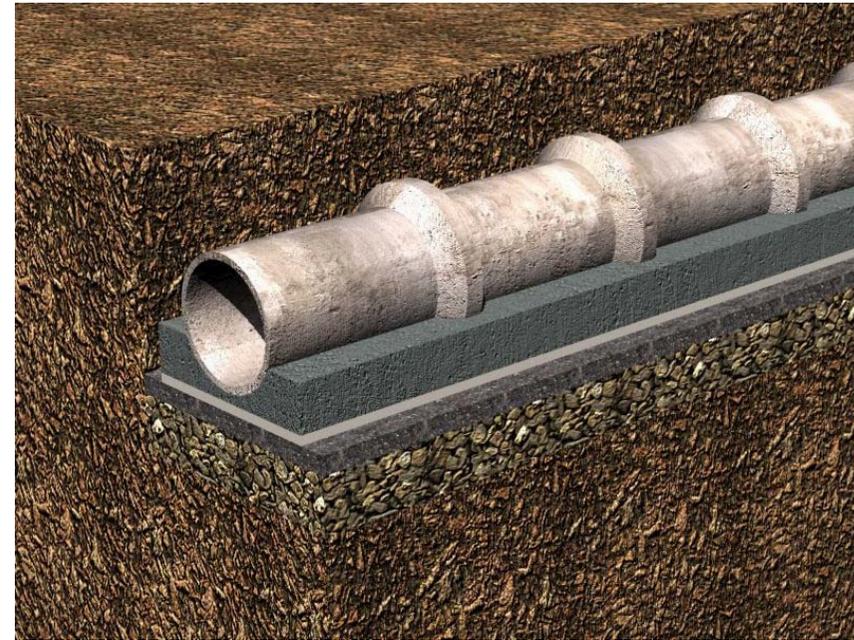
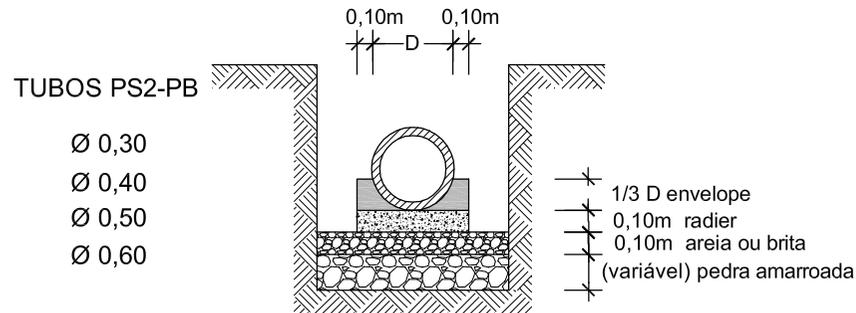


0,10m radier
0,10m areia ou brita
(variável) pedra amarrada



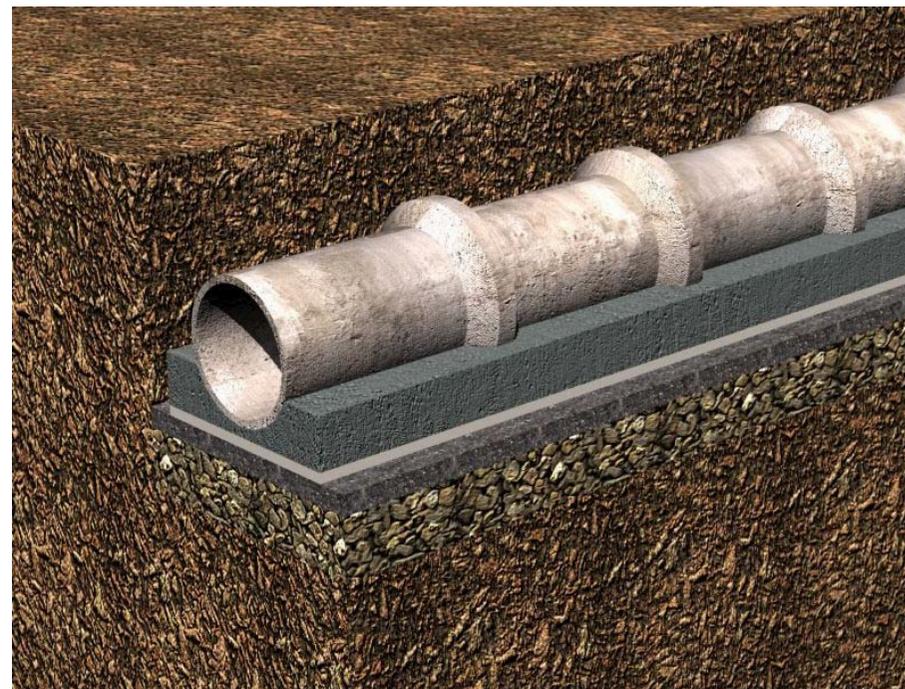
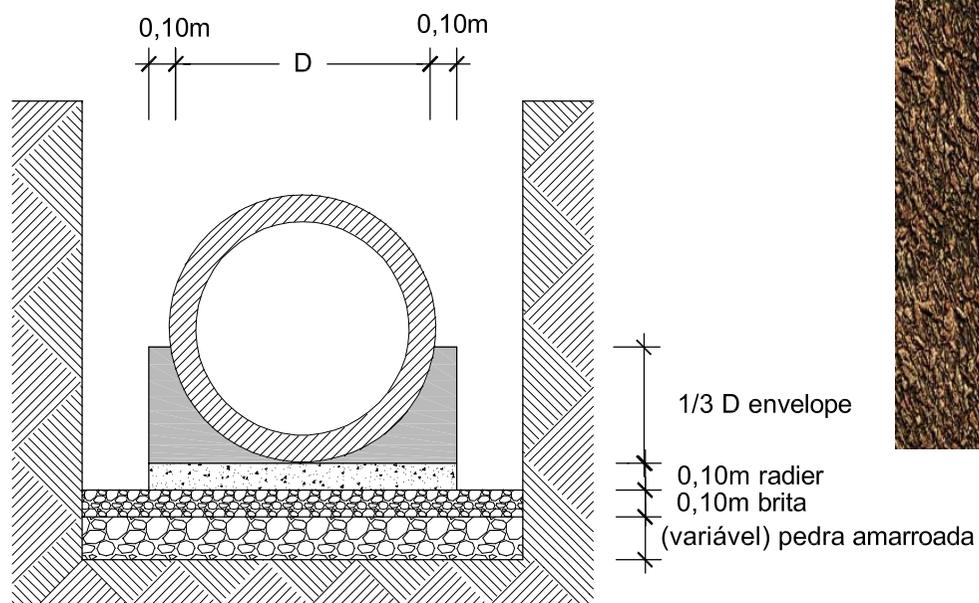
OBS: As fundações e estruturas de embasamento
devem seguir o disposto no item 5.11

reforços em tubos sem cobertura mínima junta rígida



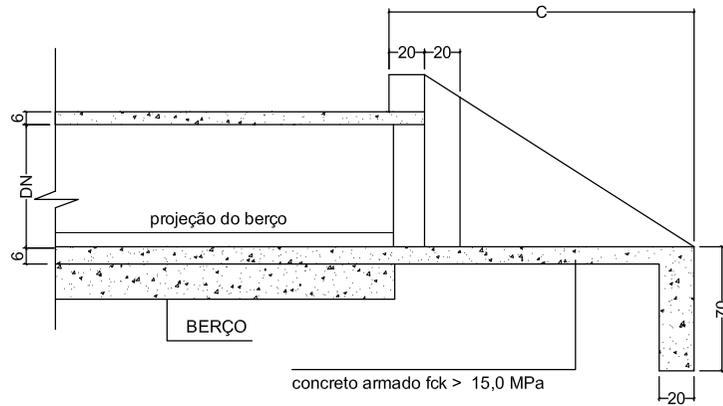
OBS: As fundações e estruturas de embasamento
devem seguir o disposto no item 5.11

reforços em tubos sem cobertura mínima
junta elástica

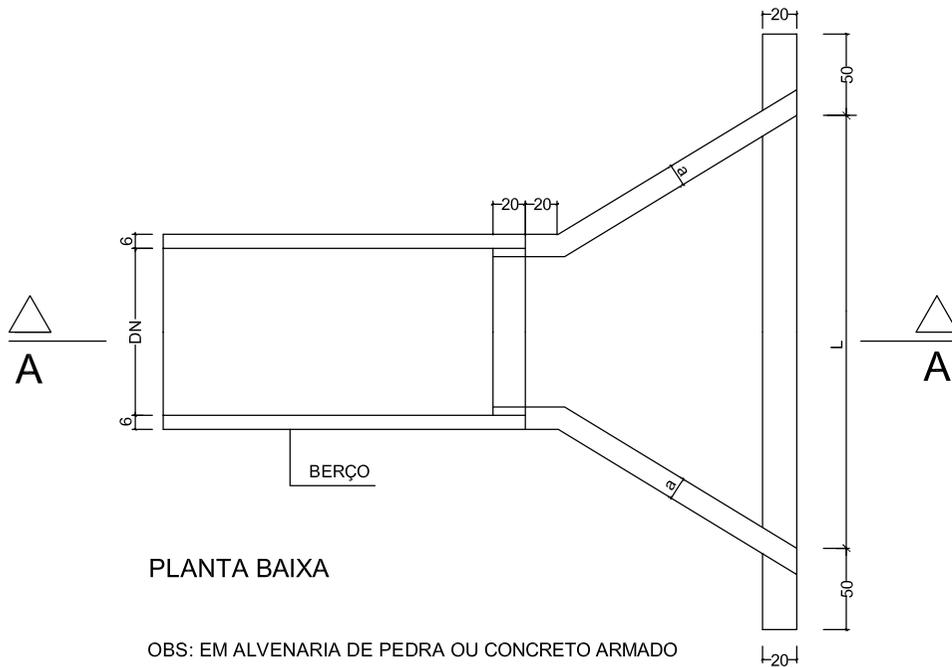


OBS: As fundações e estruturas de embasamento
devem seguir o disposto no item 5.11

ala de rede tubular



CORTE AA



PLANTA BAIXA

OBS: EM ALVENARIA DE PEDRA OU CONCRETO ARMADO

ALA DE REDE TUBULAR - DIMENSIONAMENTO

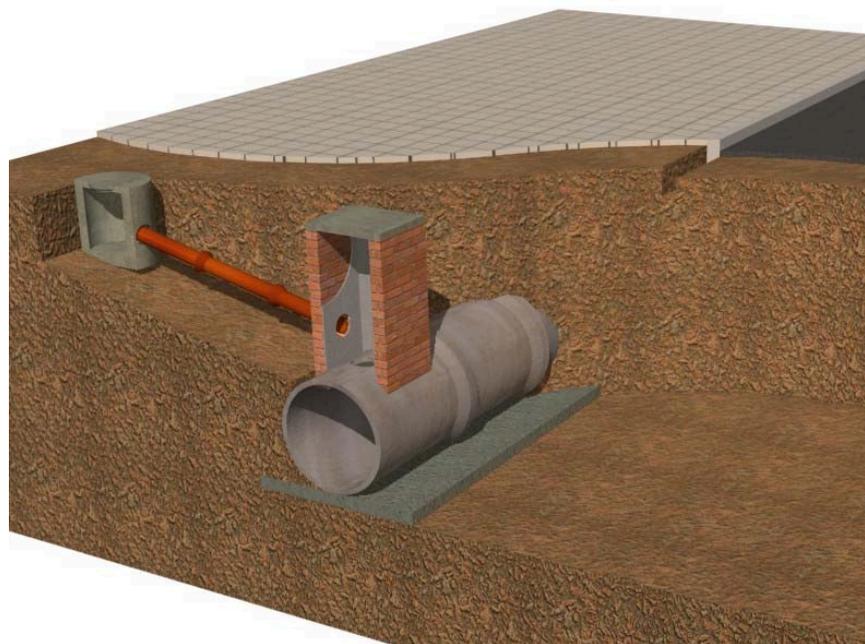
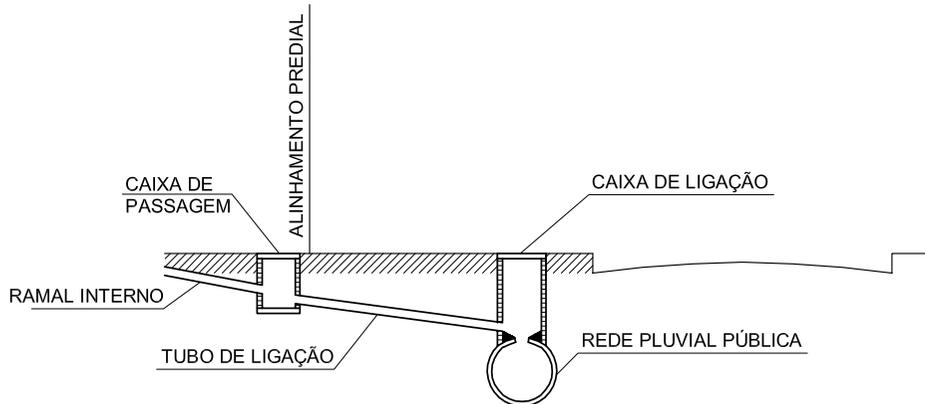
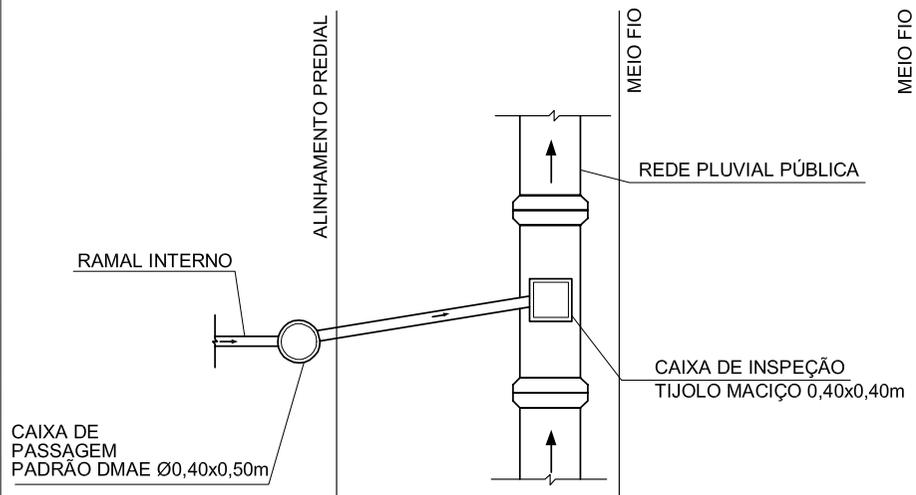
DN	c	L	a
30	150	200	15
40	150	200	15
50	150	200	15
60	150	210	15
80	150	230	15
100	150	250	15
120	200	330	15
150	200	360	20

Legenda:
 DN = Diâmetro nominal da rede tubular
 c = Comprimento da ala
 L = Largura maior da ala
 a = Espessura das paredes de concreto armado

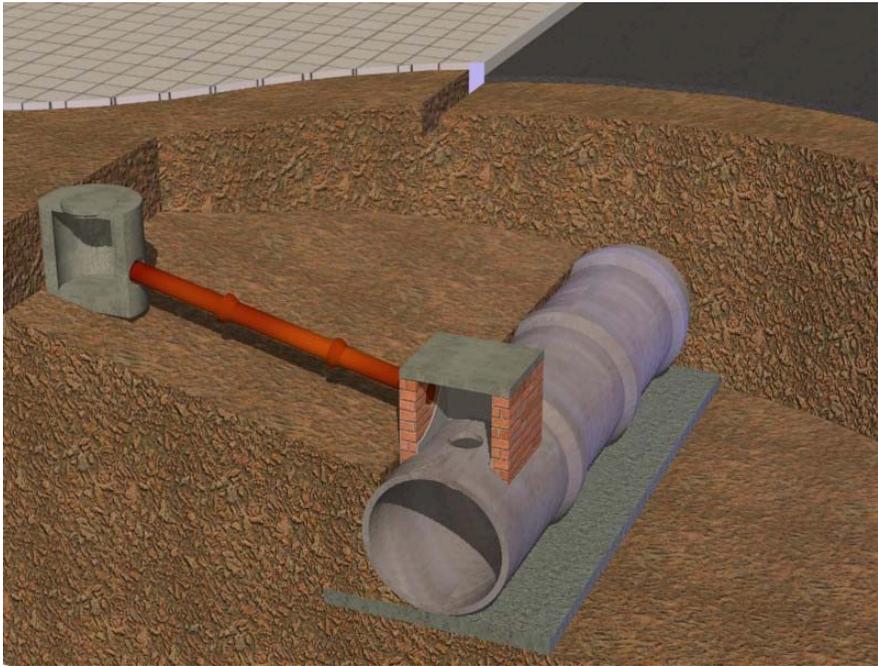
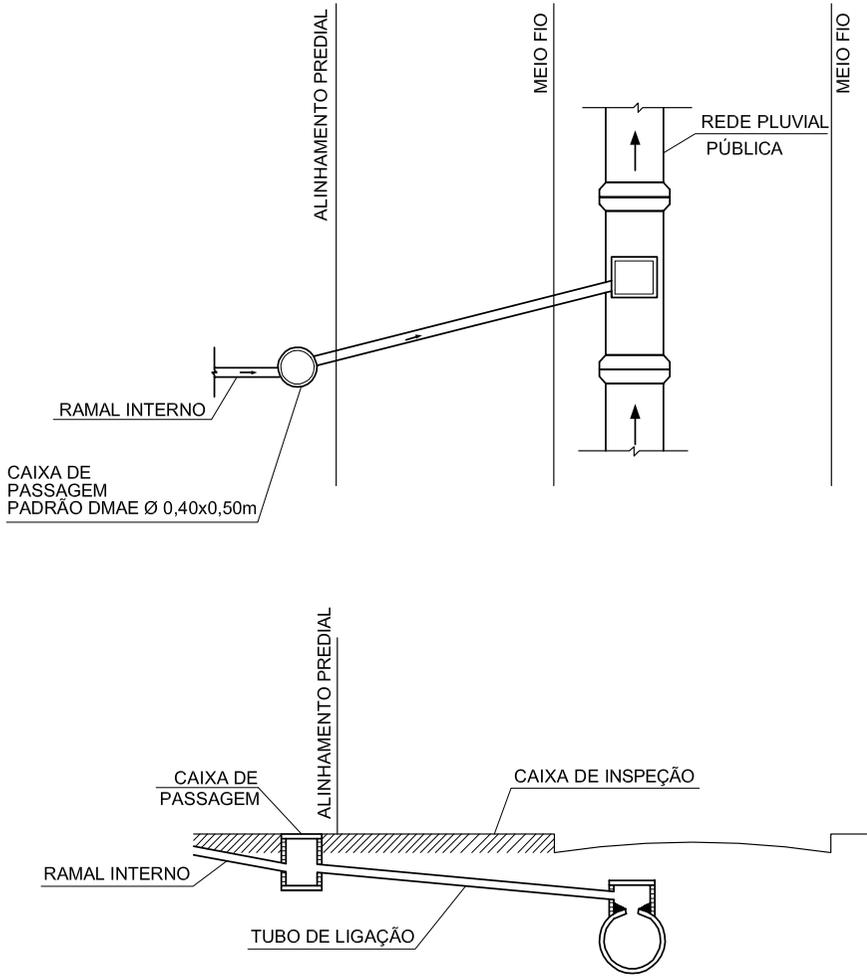
Obs.: Todas as dimensões do quadro acima estão em cm.

ligação pluvial em rede no passeio

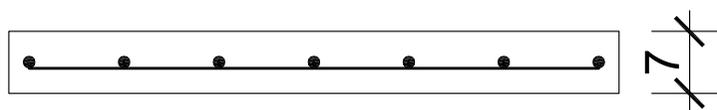
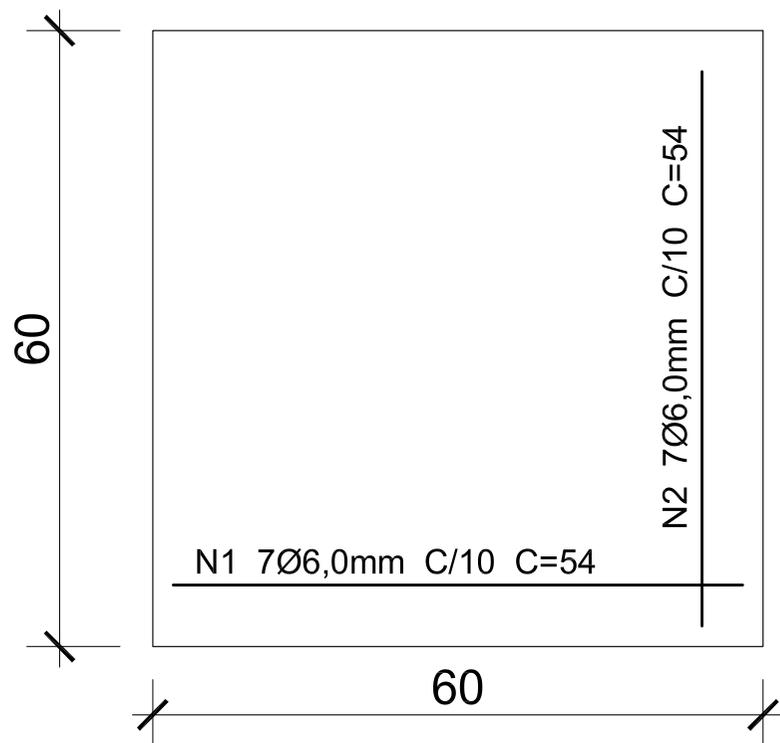
anexo
5.9a



ligação pluvial em rede sob o pavimento



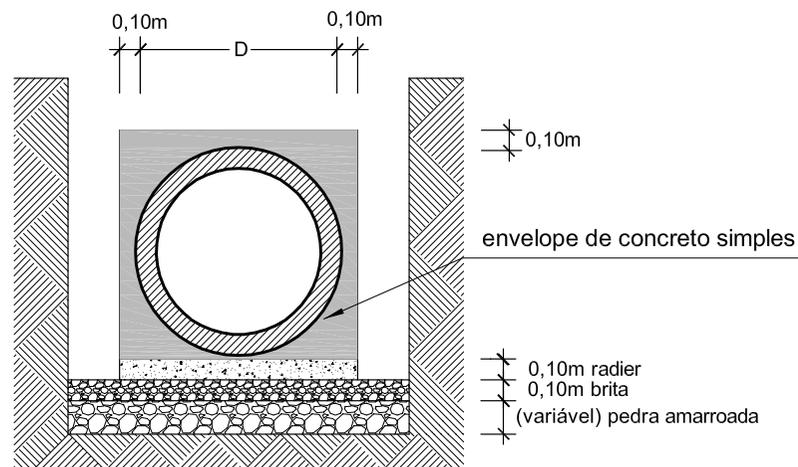
laje para caixa de ligação



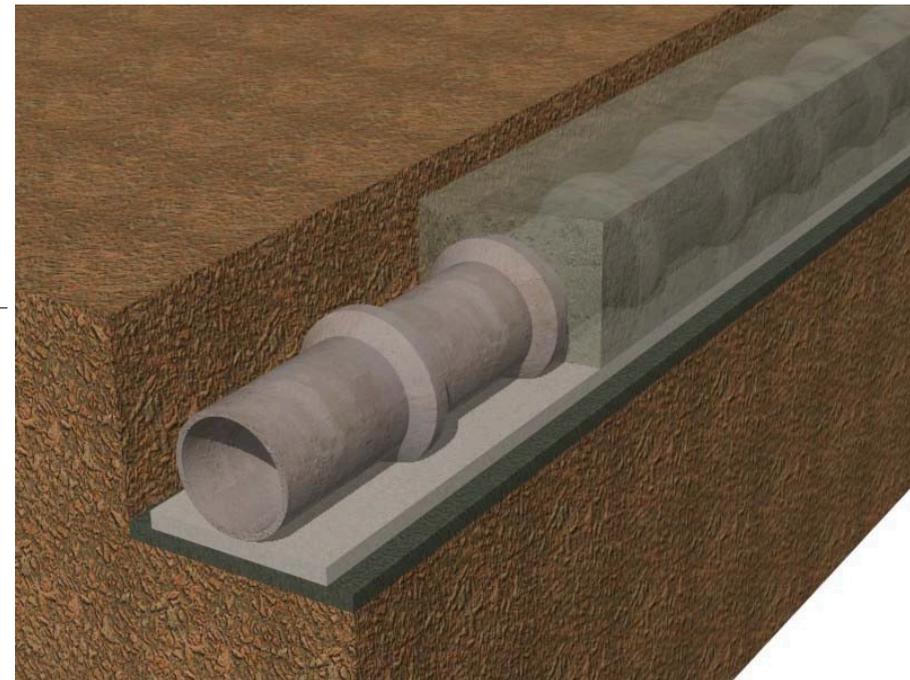
dimensões em cm



envelopamento para coletores de fundo (tubos de junta rígida)



OBS: As estruturas de embasamento devem seguir o disposto no item 5.11





PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE-PMIPA
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS-DEP
DIVISÃO DE OBRAS E PROJETOS-DOP

SOLICITAÇÃO DE FISCALIZAÇÃO Nº

Porto Alegre,.....dede 20 ____.

Eu, Engenheiro....., responsável técnico pela empresa.....,
CREA....., venho, por intermédio desta, solicitar o
acompanhamento da obra a seguir descrita:

Local: _____

Diâmetro: _____

Extensão: _____

Processo nº _____

Em anexo, planta do projeto aprovado e ART da obra.

Declaro estar ciente das normas constantes do Caderno de Encargos do DEP,
as quais serão rigorosamente seguidas.

Previsão de Início: _____

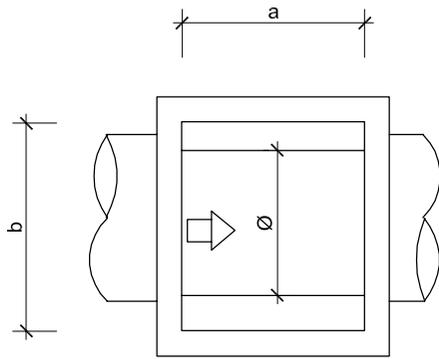
Endereço para comunicação: _____

_____ Fone: _____

Cidade: _____

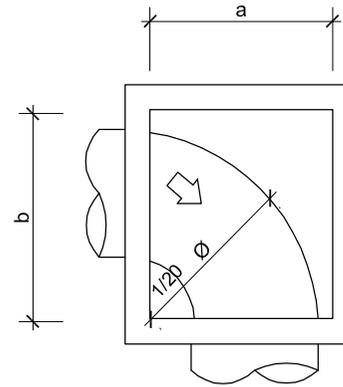
_____ Assinatura responsável Técnico-CREA.....

poço-de-visita – dimensionamento



1º CASO

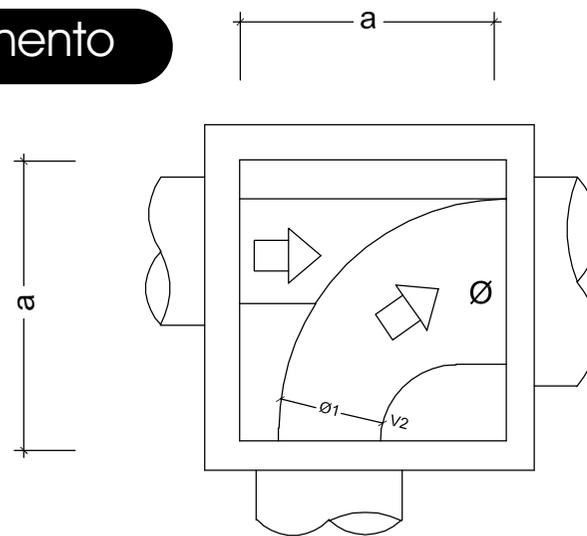
Ø	a	b
30	80	80
40	80	80
50	100	100
60	100	100
80	100	100
100	100	200
120	100	200
150	100	200



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

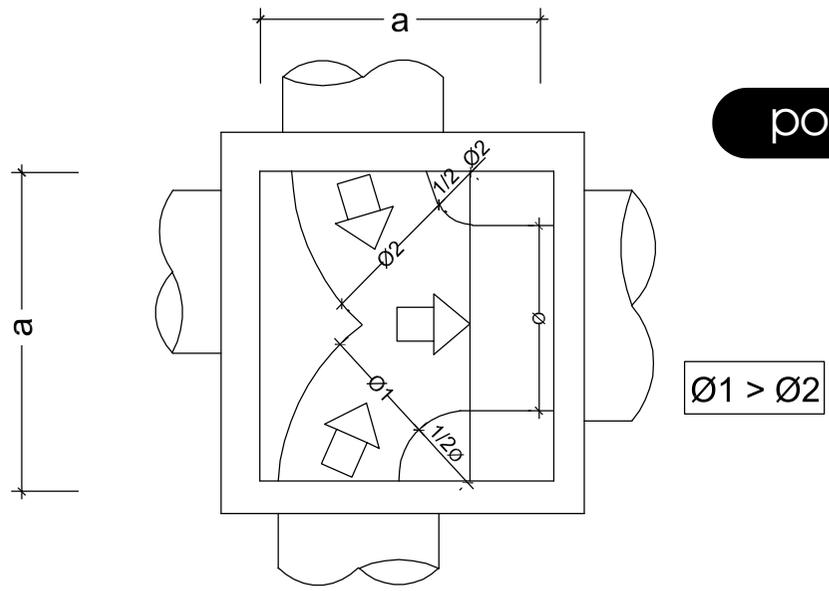


3º CASO

TABELA DEFININDO AS DIMENSÕES DO PV

$\frac{\text{Ø}}{\text{Ø1}}$	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

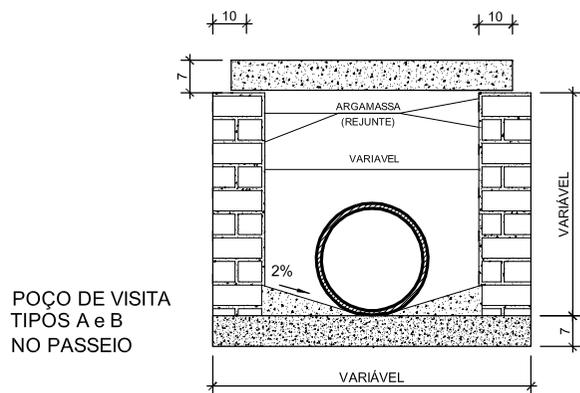
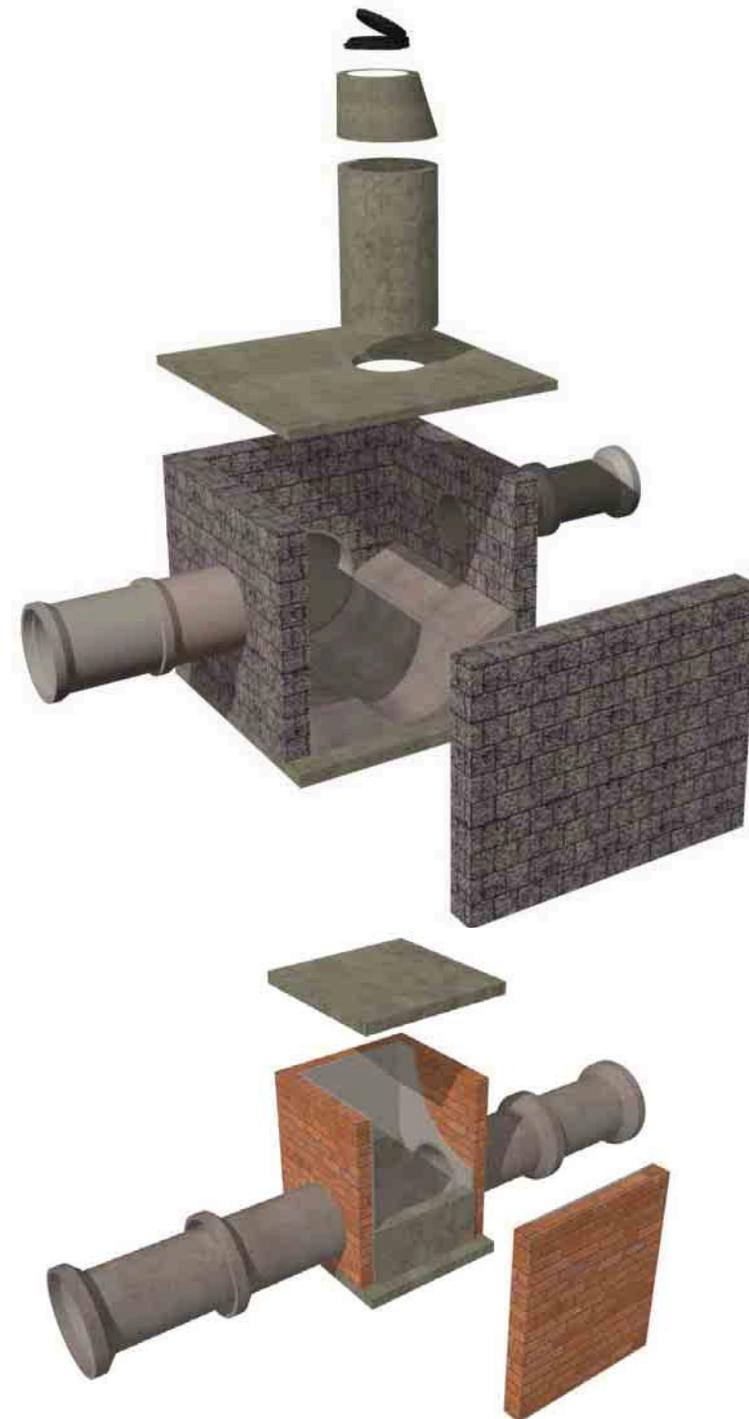
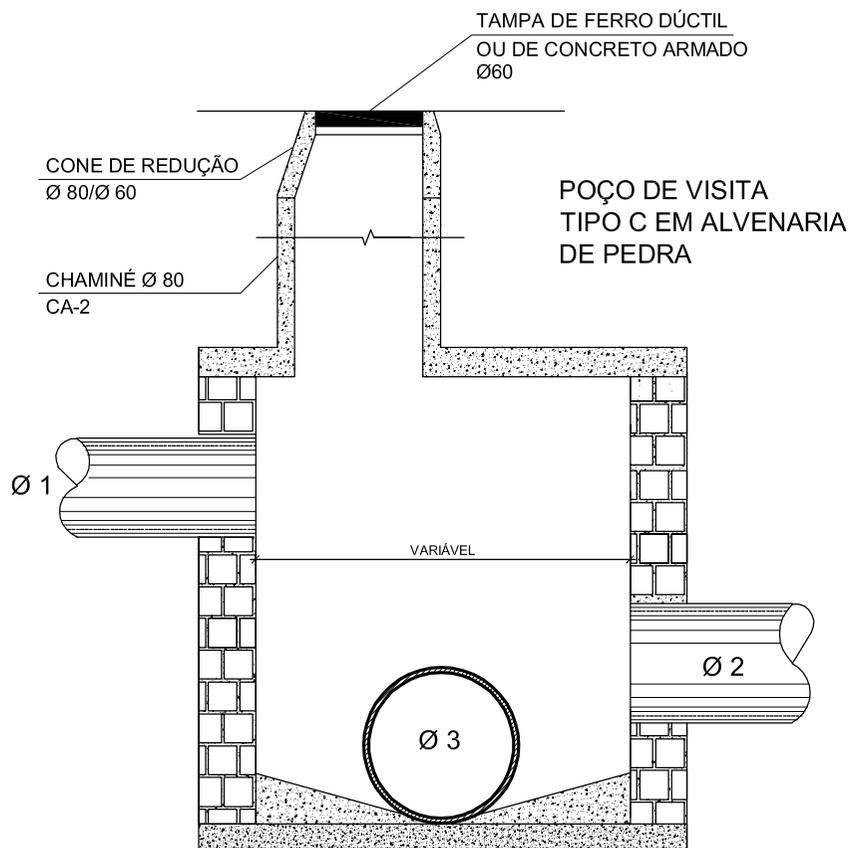
poço-de-visita – dimensionamento



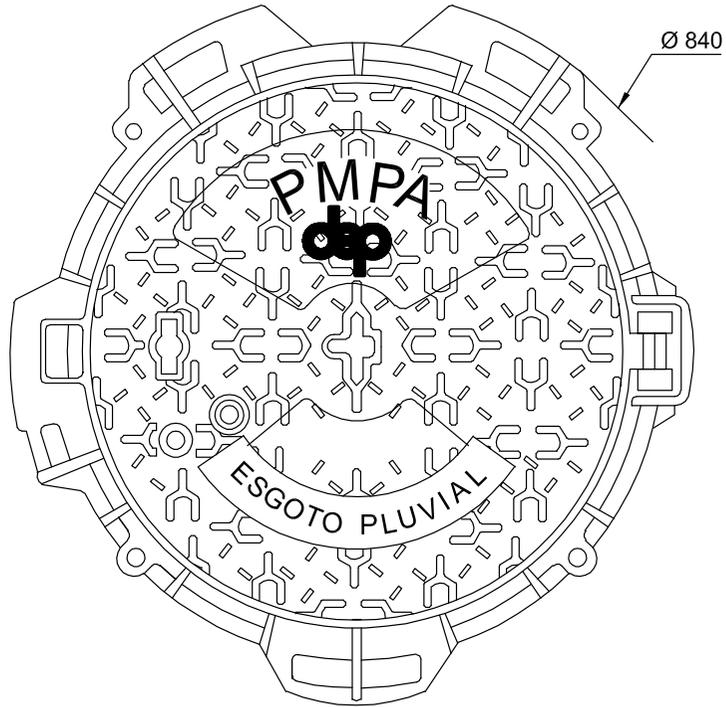
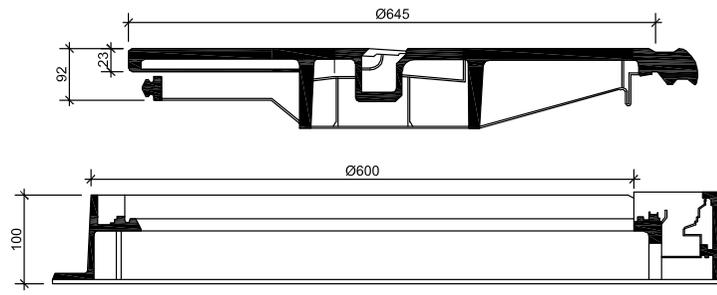
4º CASO

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



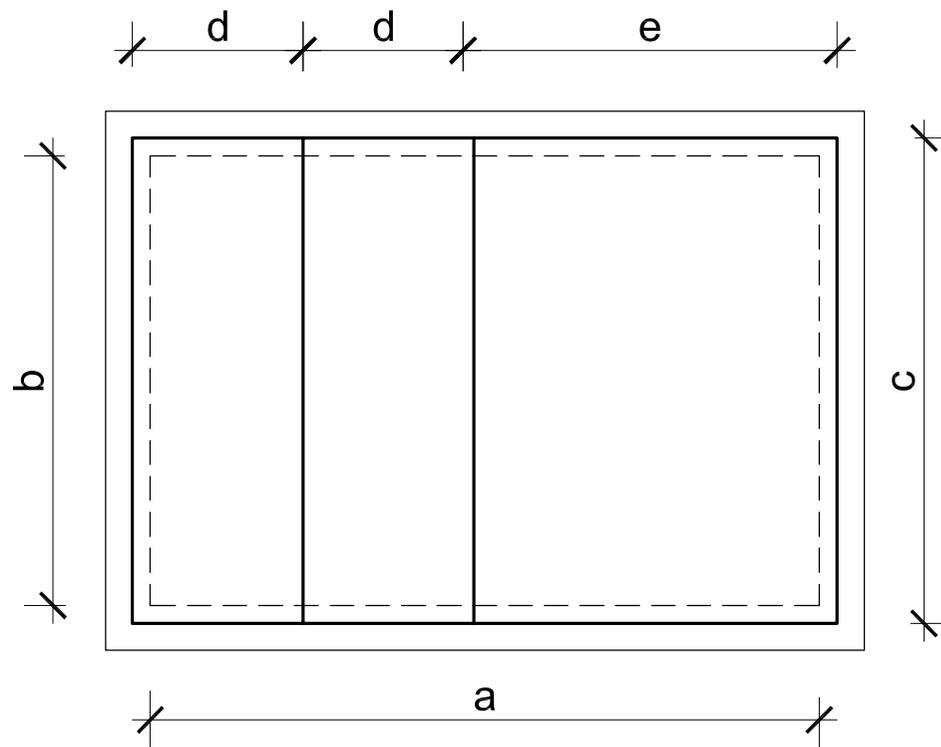
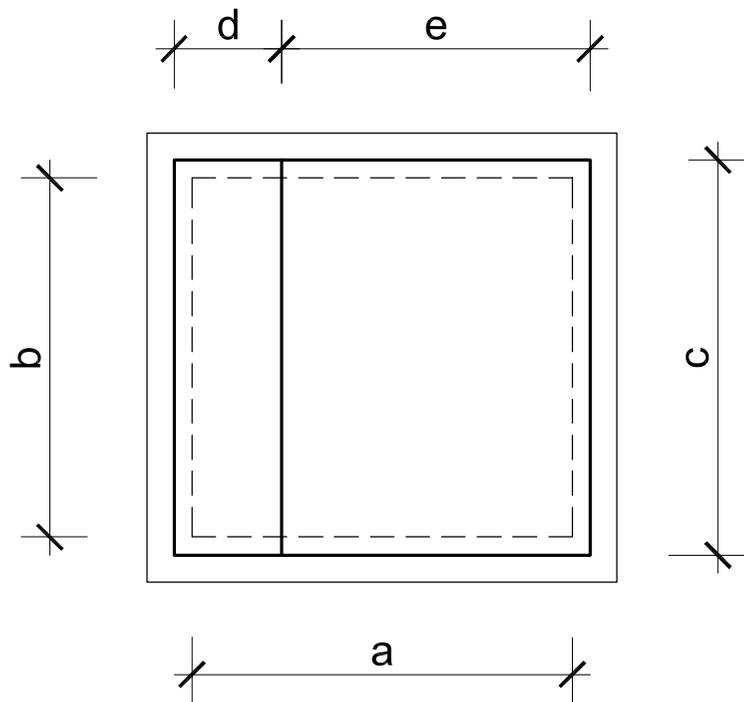
tampão de PV em ferro dúctil



DIMENSÕES EM mm

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

poço-de-visita – medidas internas



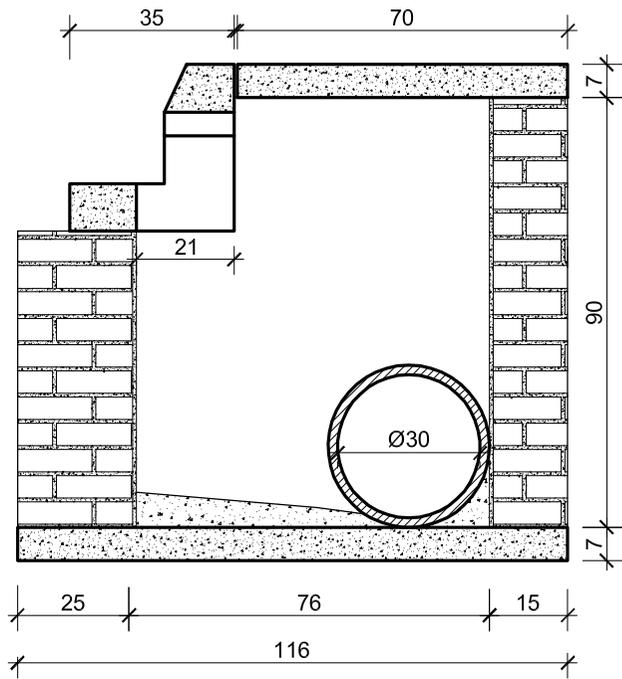
DIMENSÕES INTERNAS PV	DIMENSÕES DAS LAJES				
	a	b	c	d	e
Ø 30	80	80	100	30	70
40	80	80	100	30	70
50	100	100	120	50	70
60	100	100	120	50	70
80	100	100	120	50	70

OBS: dimensões em cm

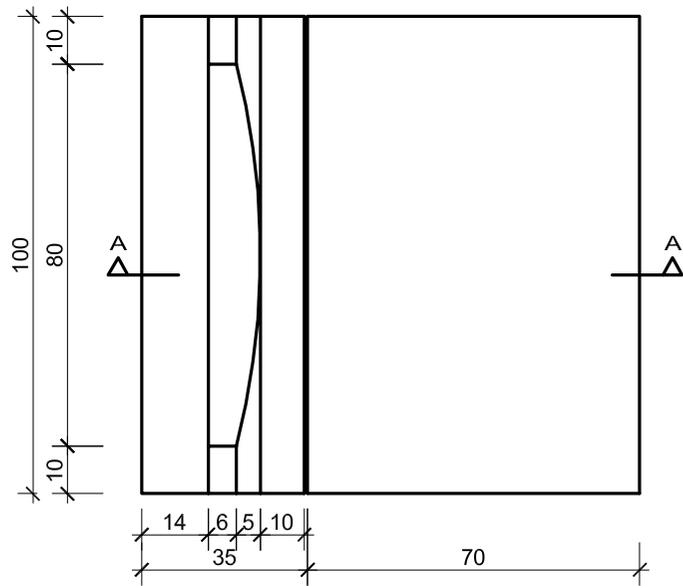
DIMENSÕES INTERNAS PV	DIMENSÕES DAS LAJES				
	a	b	c	d	e
Ø 100	100	200	120	70	70
120	100	200	120	70	70
150	100	200	120	70	70

OBS: dimensões em cm

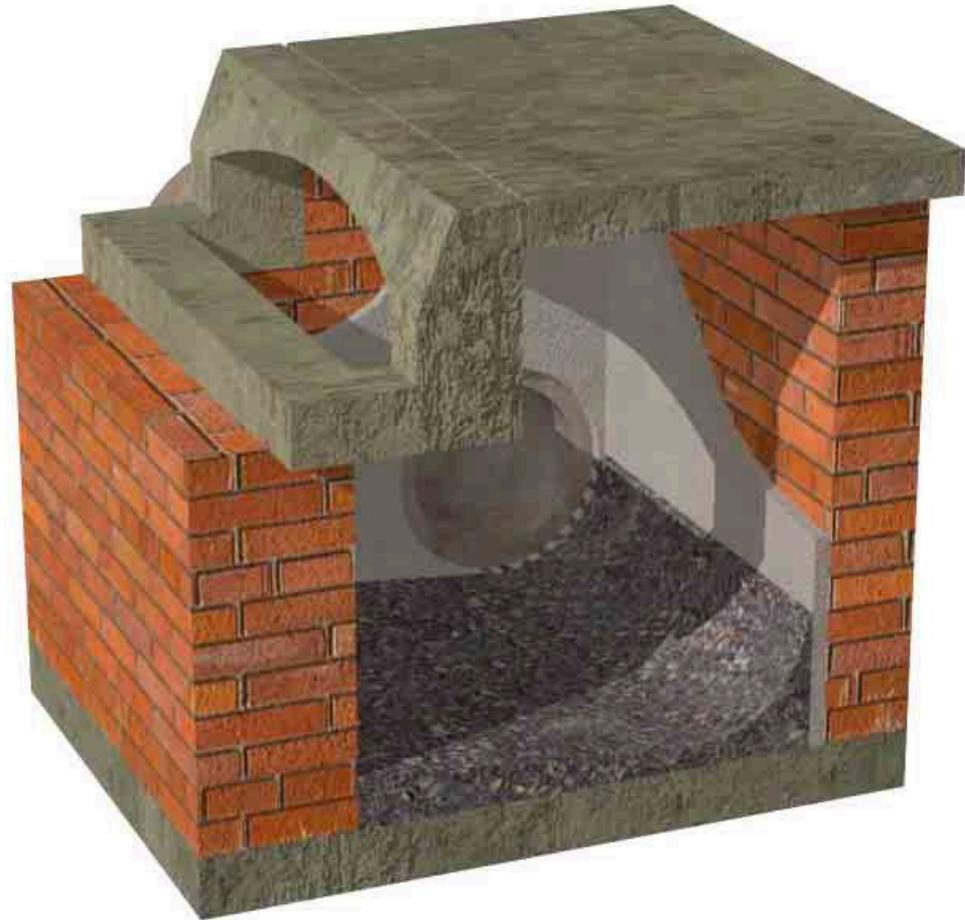
boca-de-lobo – execução



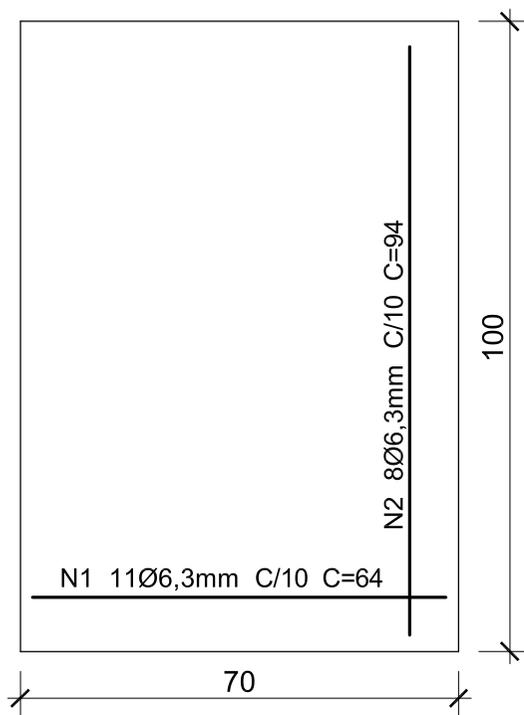
CORTE A-A



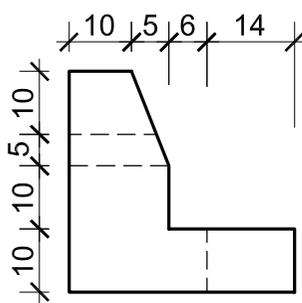
VISTA SUPERIOR



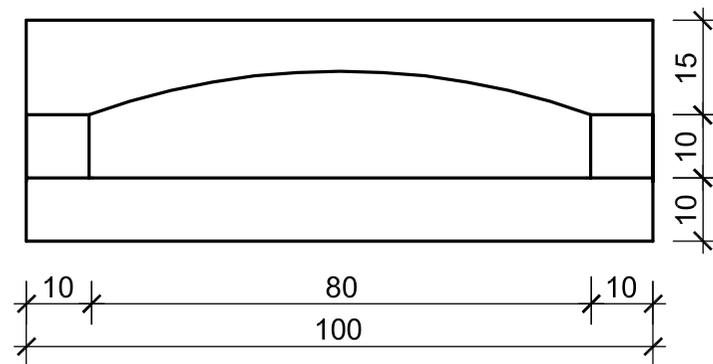
boca-de-lobo – espelho e tampa



dimensões em cm

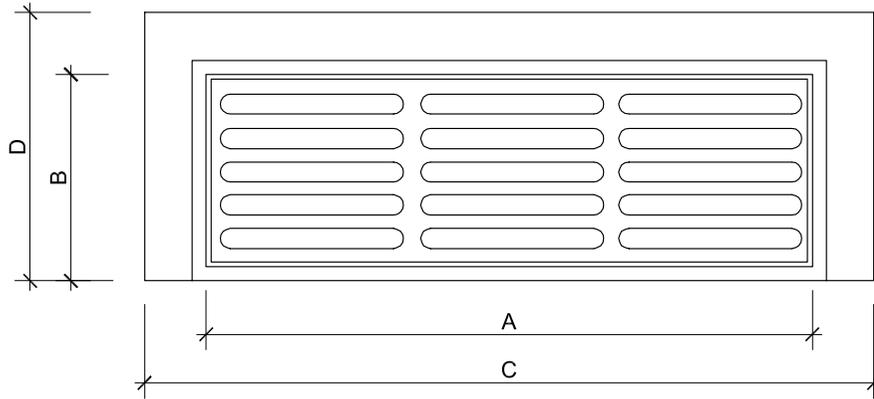


VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL DO ESPELHO

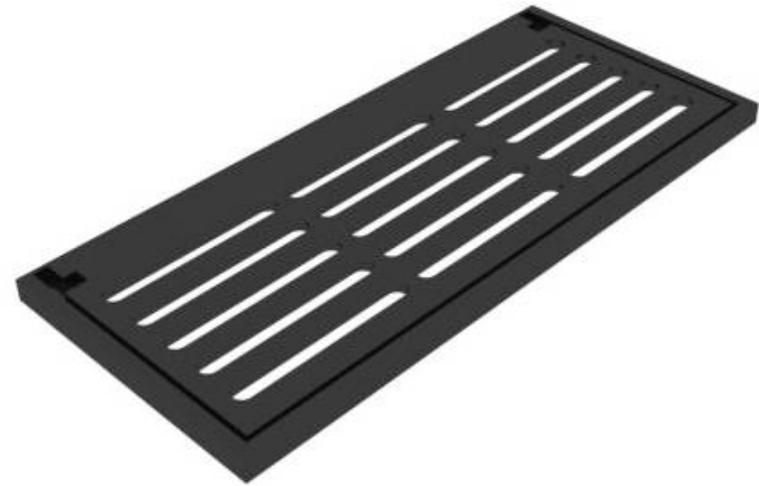
GRELHA (GR) FERRO DÚCTIL ARTICULADA



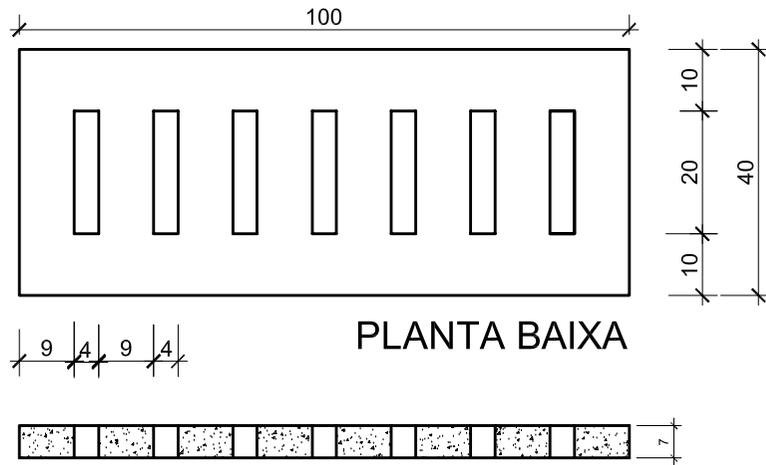
DIMENSÕES em mm

MODELO	Dimensões Externas do Telar CXD	Abertura livre AXB	Altura do Telar
GRELHA CLASSE 250KN	900x400	800X300	80

grelha em ferro dúctil articulada



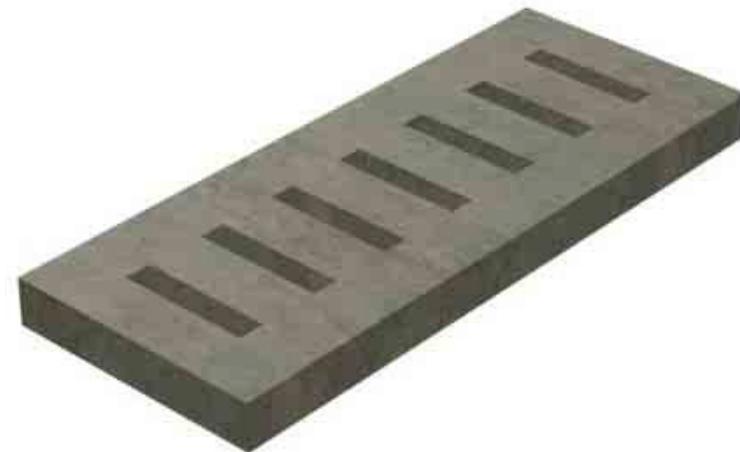
GRELHA (GR) FARROUPILHA EM CONCRETO ARMADO
(DIMENSÕES EM cm)



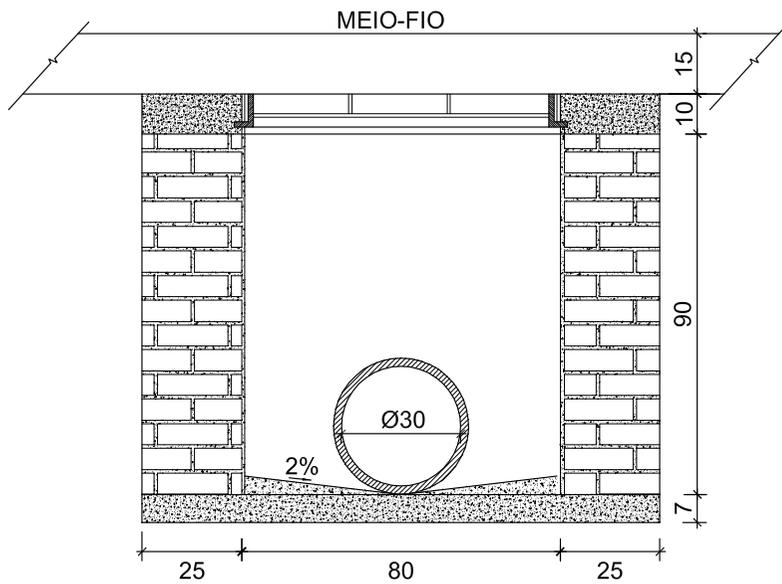
PLANTA BAIXA

CORTE

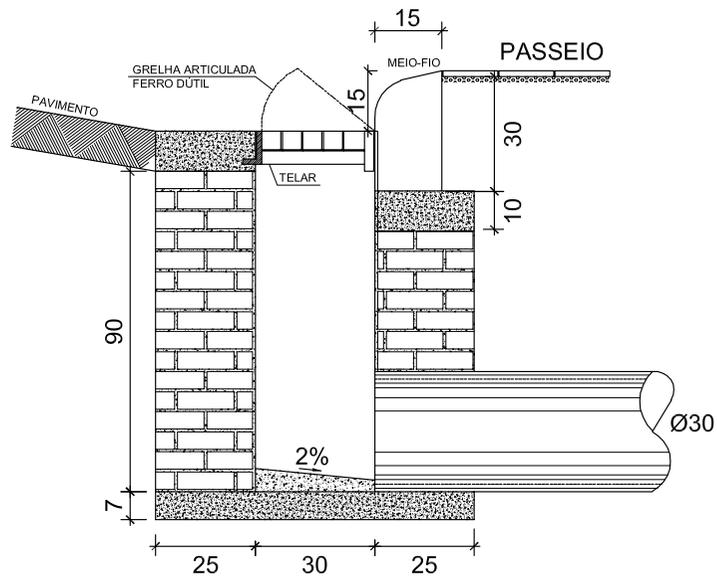
grelha farroupilha em concreto



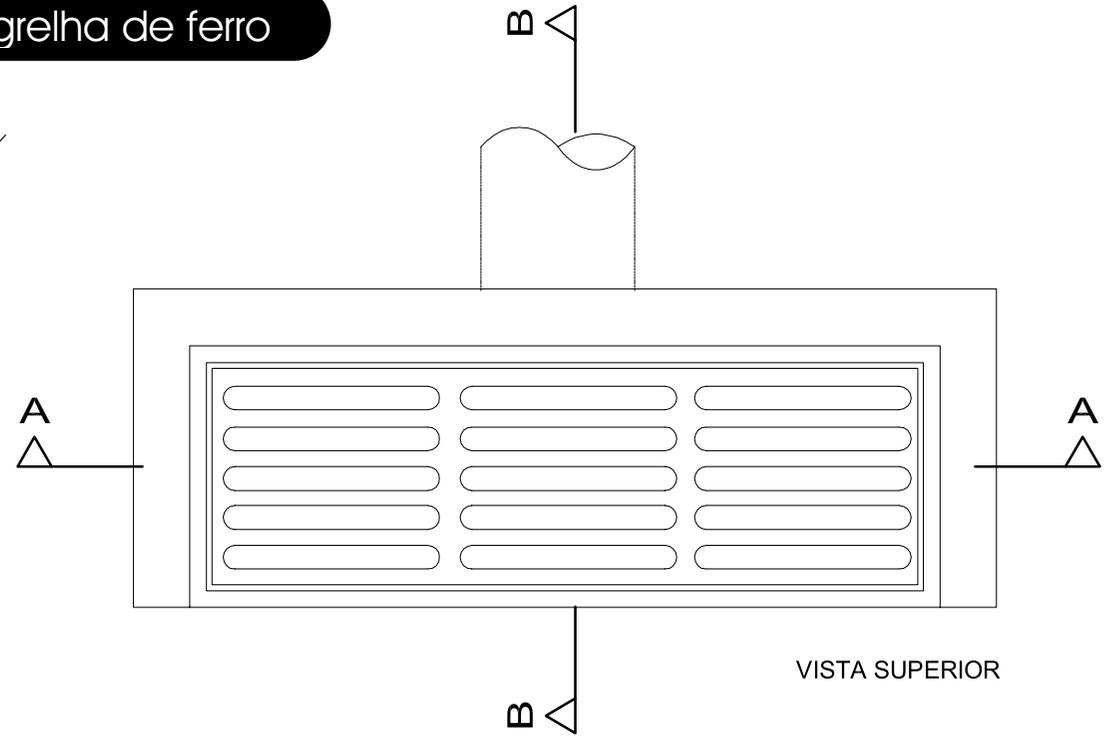
boca-de-lobo sob pavimento com grelha de ferro



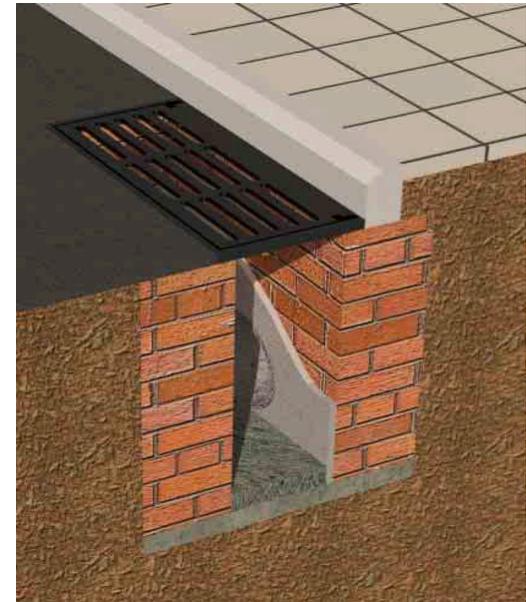
CORTE A-A



CORTE B-B



VISTA SUPERIOR



<p>OBS: Ligação Pluvial Executada pelo Interessado? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>NO CASO DAS LIGAÇÕES JÁ TEREM SIDO EXECUTADAS, AS MESMAS DEVERÃO FICAR ABERTAS (DESLACRADAS) PARA PERMITIR A VISTORIA.</p>	<table border="1"> <tr> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> <td style="width: 33%; height: 40px;"></td> </tr> </table>									

<p>OBS: Responsável pela Vistoria _____</p> <p>LIGADA: <input type="checkbox"/> A LIGAR: <input type="checkbox"/></p> <p>Reparv: Faixa Rolamento <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Reparv: Do Passeio: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p>	<p>Vistoria</p>
---	------------------------

<p>Assinatura do Responsável Técnico _____</p> <p>DATA: _____</p>	<p>() LIGAÇÃO (ØES) DIÂMETRO _____ mm</p> <p>() LIGAÇÃO (ØES) DIÂMETRO _____ mm</p> <p>() LIGAÇÃO (ØES) DIÂMETRO _____ mm</p>
<p>LOCAL: _____</p> <p>PROPRIETÁRIO: _____</p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____</p> <p>CREA Nº: _____</p> <p>FONE: _____</p>	

PEDIDO DE LIGAÇÃO DE ESGOTO PLUVIAL No

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE - PMPA
 DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS - DEP
 DIVISÃO DE CONSERVAÇÃO - DC

Engenheiro Fiscal

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

O presente recebimento não exime a empresa de corrigir os defeitos apontados pela fiscalização, ou os que vierem a surgir em decorrência de serviço mal executado durante o prazo que decorrerá até o recebimento definitivo, e, após este, na forma prevista pela Lei 8.666/1993, Art. 69º.

no município de Porto Alegre.

_____, cujo objeto é _____,
_____, os serviços referentes ao contrato nº _____
Departamento de Esgotos Pluviais, recebe em caráter provisório, da empresa
representada pela fiscalização da Divisão de _____ do
Em cumprimento à legislação vigente, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre,

TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS – DEP



P/MPA – DEP

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Lei 8.666/1993, Art. 69º.

O presente recebimento não exime a empresa do cumprimento do previsto na

no município de Porto Alegre.

_____, cujo objeto é _____,
_____, os serviços referentes ao contrato nº _____,

Departamento de Esgotos Pluviais, recebe em caráter definitivo, da empresa
representada pela fiscalização da Divisão de _____ do

Em cumprimento à legislação vigente, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre,

TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS – DEP

