



**TEJO
AMBIENTE**

Empresa Intermunicipal de Ambiente do Médio Tejo

CADERNO TÉCNICO

POR UM FUTURO
mais sustentável

Denominação Social:

Tejo Ambiente – Empresa Intermunicipal de
Ambiente do Médio Tejo, EIM, S.A.

Número de Identificação Fiscal: 515545236

Regime Jurídico:

Sociedade Anónima

CAE: 36002

Atividade Principal:

A exploração e a gestão do Sistema Intermunicipal de Ambiente do Médio Tejo que agrega os sistemas municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e a gestão de resíduos urbanos dos Municípios de Ferreira do Zêzere, Mação, Sardoal, Ourém, Tomar e Vila Nova da Barquinha, no respetivo território.

Sede: Edifício Paço do Conde, Rua Dr. Francisco
Sá Carneiro, 2490-548 Ourém

Página na Internet: tejoambiente.pt

E-mail: geral@tejoambiente.pt

Ano de Constituição: 2019



0. ÍNDICE

1.	ÍNDICE DE TABELAS	5	10.8.	TELAS FINAIS	28
2.	ÍNDICE DE FIGURAS	5	11.	TÉCNICAS CONSTRUTIVAS	28
3.	INTRODUÇÃO	7	11.1.	ESCAVAÇÕES	28
4.	GENERALIDADES	8	11.1.1.	Dimensões da Vala	28
4.1.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	8	11.1.2.	Processos de escavação	28
4.2.	COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES	8	11.1.3.	Entivação/Escoramentos	29
4.2.1.	Autor do Projeto	8	11.1.4.	Dreno	29
4.2.2.	Entidade Executante	8	11.2.	ASSENTAMENTO DE TUBAGEM, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS	29
4.2.3.	Diretor de Fiscalização	8	11.2.1.	Leito de assentamento	29
4.2.4.	Diretor de Obra/Técnico Responsável pela Obra	8	11.2.2.	Movimentação da tubagem e sua colocação nas valas ..	30
4.2.5.	Entidade Gestora	9	11.2.3.	Assentamento de tubagens, acessórios e equipamentos	30
5.	TERMINOLOGIA	11	11.2.4.	Travessias de Estradas Nacionais	32
6.	LEGISLAÇÃO	15	11.2.5.	Instalação de tubagem por perfuração dirigida	32
7.	ELEMENTOS INSTRUTÓRIOS E CIRCUITO DOS PROJETOS	16	11.2.6.	Condições de montagem e interligação de tubagem e acessórios	32
7.1.	DOCUMENTAÇÃO, PEÇAS ESCRITAS E DESENHADAS	16	11.2.7.	Ligações a Redes Existentes	34
7.1.1.	Organização dos projetos	16	11.2.8.	Redes em pressão (idem para redes sem pressão com as devidas adaptações)	34
7.1.2.	Apresentação dos Projetos	17	11.2.9.	Tomada em carga	34
7.1.3.	Pedidos de Cadastro	17	11.2.10.	Interligação de ramal de saneamento a coletor existente.....	34
8.	PROJECTO DE REDES PREDIAIS	17	11.2.11.	Interligação de novos coletores de saneamento ao coletor existente	34
8.1.	CONCEÇÃO GERAL	17	11.3.	ENSAIOS DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS	35
8.1.1.	Abastecimento de água	17	11.3.1.	Tubagem em pressão	35
8.1.2.	Drenagem de Águas Residuais Domésticas	19	11.3.2.	Redes gravíticas – Águas residuais domésticas	36
8.2.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	20	11.3.3.	Caixas de visita	36
8.2.1.	Abastecimento de Água	20	11.4.	ATERRO E COMPACTAÇÃO DA VALA	37
8.2.2.	Drenagem de Águas Residuais	21	11.4.1.	Características das camadas de aterro	37
8.3.	DIMENSIONAMENTO	22	11.4.2.	Enchimento e compactação do aterro	37
8.3.1.	Abastecimento de Água	22	11.5.	DESINFECÇÃO DA TUBAGEM	38
8.3.2.	Drenagem de Águas Residuais Domésticos	22	11.5.1.	Generalidades	38
8.4.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	22	11.5.2.	Agente de desinfecção a empregar	38
8.4.1.	Abastecimento de Água	22	11.5.3.	Procedimento	38
8.4.2.	Drenagem de Águas Residuais Domésticas	23	11.6.	CÂMARAS E MACIÇOS	40
9.	EXECUÇÃO DE REDES PREDIAIS	24	11.6.1.	Maciços	40
9.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	24	11.6.2.	Câmaras de Visita	40
9.2.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	24	11.6.3.	Caixas de ramal	41
9.3.	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	24	11.7.	VÍDEO-INSPECÇÃO	42
9.4.	ENSAIOS	24	11.8.	PAVIMENTAÇÃO	42
9.5.	TELAS FINAIS	25	11.8.1.	Pavimento em betão betuminoso	42
9.6.	LIGAÇÕES ÀS REDES PÚBLICAS	25	11.8.2.	Pavimento com acabamento em calçada	43
9.7.	COMPROVATIVO DE LIGAÇÃO À REDE	25	11.8.3.	Pavimento com acabamento a semipenetração betuminosa	43
10.	EXECUÇÃO DE REDES INTEGRADAS EM OBRAS DE URBANIZAÇÃO	26	11.9.	ALVENARIAS DE BLOCOS DE BETÃO	44
10.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	26	11.10.	TELAS FINAIS	44
10.2.	FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS	26	11.10.1.	Requisitos gerais	44
10.2.1.	Comunicação de Início dos Trabalhos	26	11.10.2.	Rede de abastecimento de água	48
10.2.2.	Acompanhamento e Fiscalização dos Trabalhos	26	11.10.3.	Rede de drenagem de águas residuais	49
10.3.	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	26	11.10.4.	Análise das telas finais rececionadas	50
10.4.	MATERIAIS	26	11.11.	TRABALHOS E MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	50
10.4.1.	Condições Gerais	26	11.12.	MATERIAIS A APLICAR	50
10.4.2.	Depósito e Armazenagem dos Materiais de Construção	26	12.	PORMENORES CONSTRUTIVOS	50
10.5.	ENSAIOS	27	12.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	50
10.5.1.	Condições Gerais	27	12.2.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	50
10.5.2.	Ensaio de Pressão em Redes de Distribuição de Água	27	12.2.1.	Pormenor de Instalação de Contadores em Caixa Tipo “Arqueta”, para moradias unifamiliares	50
10.5.3.	Ensaio de Pressão em Redes de Coletores de Águas Residuais Domésticas	27	12.2.2.	Pormenor de Instalação de Contador em Caixa Elevada, para moradias multifamiliares	52
10.6.	DESINFECÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	27	12.2.3.	Pormenor de Instalação de dois Contadores	52
10.7.	INSPECÇÃO VÍDEO CCTV À REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	27			

12.2.4.	Pormenor de Instalação de Três Contadores	53
12.2.5.	Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal	54
12.2.6.	Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Furação Vertical	55
12.2.7.	Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Furação Vertical	56
12.2.8.	Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Ramal em Espera	57
12.2.9.	Pormenor de Instalação de Zona de Monitorização e Controlo	58
12.2.10.	Pormenor de Instalação de Válvula Redutora de Pressão	58
12.2.11.	Pormenor de Instalação de Caixa de Válvula Redutora de Pressão	58
12.2.12.	Pormenor de Instalação de Marco de Incêndio	59
12.2.13.	Pormenor de Instalação de Boca de Incêndio	60
12.2.14.	Pormenor de Ventosa – Tipo 1	61
12.2.15.	Pormenor de Ventosa – Tipo 2	62
12.2.16.	Pormenor de Válvula de Rede	63
12.2.17.	Pormenor de Descarga de Fundo	64
12.3.	DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	65
12.3.1.	Pormenor de Caixas de Visita	65
12.3.2.	Pormenor de Execução de Ramal Doméstico	67
12.3.3.	Esquema de Instalação de Caudalimetro de Saneamento com Escoamento Gravítico	69
12.3.4.	Esquema de Instalação de Caudalimetro de Saneamento com Escoamento Pressurizado	69
12.3.5.	Esquema de Instalação de Caixa de Amortecimento para Condutas Elevatórias	70
12.3.6.	Esquema de Instalação de uma Estação Elevatória	71
12.4.	PORMENORES GERAIS	73
12.4.1.	Pormenor de Vala Tipo	73
12.4.2.	Pormenor dos Maciços de Amarração	74v

1. INDICE DE TABELAS

Tabela 1:	Forma de apresentação dos projetos em formato digital	17
Tabela 2:	Exemplo de apresentação dos projetos em formato digital	17
Tabela 3:	Largura das valas	28
Tabela 4:	Folga dos tubos/acessórios em PEAD	33
Tabela 5:	Ensaio preliminar	35
Tabela 6:	Ensaio de estanquidade	36
Tabela 7:	Composição granulométrica, segundo a norma ASTM	37
Tabela 8:	Tempo de contato e concentração de cloro ...	38
Tabela 9:	Dosagem de desinfetante em função do diâmetro da conduta	39
Tabela 10:	Dimensões das caixas de visita em função da profundidade	40
Tabela 11:	Campo alfabético do código do elemento ...	46
Tabela 12:	Campo alfabético do código do elemento ...	48
Tabela 13:	Tabela de layer's – Abastecimento de água ..	49
Tabela 14:	Tabela de layer's – Drenagem de águas residuais	49

2. INDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Sistema de deteção do nível máximo, com gestão de alarme	21
Figura 2:	Exemplo de uma máquina a perfurar e do início de traccionamento de uma tubagem em PEAD para dentro do furo	32
Figura 3:	Exemplo de uma montagem de uma caixa de ramal com 1 entrada com tubo PVC Ø160 SN4 e saída com tubo PP Ø 160 SN8	41
Figura 4:	Tipo de tampa a instalar adaptadas ao uso e ao local de instalação	41
Figura 5:	Exemplo de mapa de nós	45
Figura 6:	Representação esquemática da rede de Abastecimento de Água	45
Figura 7:	Simbologia da Rede de Abastecimento de Água	46
Figura 8:	Representação esquemática da rede troços de coletores e caixas de ramal de ligação devidamente georreferenciados e codificados	47
Figura 9:	Simbologia e Camadas	47
Figura 10:	Exemplo de um perfil de coletor	48

3. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo disponibilizar aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos de redes de infraestruturas hidráulicas em edifícios e loteamentos, localizados na área de intervenção da Tejo Ambiente, E.I.M., S.A. (doravante designada por TA), um conjunto de orientações técnicas que facilitem a correta conceção, organização e desenvolvimento dos respetivos processos, desde a fase de projeto até à ligação aos sistemas públicos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

Não se pretende, com este documento, substituir publicações normativas ou bibliografia técnica especializada, nem isentar os projetistas da consulta e aplicação da legislação e regulamentação em vigor. No entanto, com o intuito de apoiar um melhor enquadramento técnico e suprir eventuais lacunas, são indicados em anexo alguns documentos de referência, cuja consulta é recomendada a todos os que desejem aprofundar os conhecimentos nesta matéria.

Para além de um conjunto de prescrições técnicas e regulamentares, são ainda apresentadas definições e princípios fundamentais, permitindo aos projetistas aceder, através de uma consulta prática e objetiva, a esclarecimentos que promovam a uniformização e qualidade dos projetos submetidos à apreciação da TA.

Em resumo, o presente documento é constituído pelas seguintes partes:

Generalidades:

Abordagem de aspetos gerais, tais como competências e responsabilidades das diversas partes intervenientes.

Terminologia: Compilação dos termos instituídos pela TA mais utilizados, encontrando-se organizada por ordem alfabética.

Legislação: Listagem não exaustiva de documentação.

Elementos Instrutórios: Definição das regras estabelecidas pela TA referentes à elaboração dos processos, nomeadamente elementos constituintes e organização dos mesmos.

Projeto de Redes Prediais: Indicação de regras essenciais para uma correta conceção dos projetos de redes prediais.

Projeto de Redes Integradas em Obras de Urbanização: Indicação de regras essenciais para uma correta conceção dos projetos de infraestruturas hidráulicas integradas em obras de urbanização.

Execução de Redes Prediais: Indicação de regras essenciais para uma correta instalação de redes prediais.

Execução de Redes integradas em Obras de Urbanização: Indicação de regras essenciais para uma correta execução de infraestruturas hidráulicas integradas em obras de urbanização.

Técnicas Construtivas: Serão apresentadas as diferentes técnicas construtivas a adotar, devendo ter-se em conta as prescrições legais em vigor.

Pormenores Construtivos: Apresentação de pormenores e aspetos construtivos de diferentes constituintes das redes.

Minutas: Compilação de diversas minutas de documentos que deverão integrar os processos.

4. GENERALIDADES

4.1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se aos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, abrangendo todas as fases, desde a conceção do projeto até à execução, construção e conclusão das respetivas infraestruturas, tanto ao nível das redes prediais como das redes integradas em obras de urbanização.

Neste âmbito, são definidos um conjunto de princípios e orientações técnicas que visam apoiar a correta elaboração dos projetos, a organização eficiente dos processos e a definição estruturada das diferentes etapas até à ligação aos sistemas públicos geridos pela TA.

4.2. COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

4.2.1. Autor do Projeto

É da competência e responsabilidade do autor do projeto:

- A elaboração do projeto das redes, prediais e integradas em obras de urbanização, de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, constituído por peças escritas e desenhadas, necessárias à execução e verificação em obra, de acordo com a legislação e normalização em vigor e outra documentação que seja relevante para a formatação do processo, nomeadamente e em especial, as indicações do presente documento;
- A definição dos critérios adotados, no que respeita à conceção, dimensionamento, natureza, seleção dos materiais, assim como das condições de execução e instalação;
- Assumir total e inteira responsabilidade pelo projeto das infraestruturas hidráulicas, através da subscrição do termo de responsabilidade de acordo com legislação em vigor;
- A recolha de dados relativos às características dos equipamentos e do tipo de ocupação, para definição de valores de consumos e caudais, e ainda garantir a compatibilidade com outras infraestruturas, tais como redes de gás, eletricidade, climatização;
- Manter estreita relação com o coordenador do projeto, de forma a ser alertado, atempadamente, da viabilidade das propostas de traçado;
- Obter junto da TA, a informação cadastral das redes públicas de distribuição de água (localização de condutas, material, diâmetro, pressão disponível) e de drenagem de águas residuais (localização dos coletores, material, diâmetro, cotas de soleira);
- Prestar assistência técnica à obra para verificação do cumprimento do projeto, das técnicas de execução e dar acordo a eventuais alterações;
- Garantir, em estreita colaboração com o dono de obra e a entidade executante, a elaboração de projeto de alterações, a validar pela TA, sempre que se verificarem variações ao projeto inicialmente aprovado.

4.2.2. Entidade Executante

É da competência e responsabilidade da entidade executante:

- Nomear um técnico responsável pela instalação dos sistemas prediais;
- Executar, em obra, o estabelecido no projeto aprovado, e realizar os ensaios indicados neste documento, em consonância com o técnico responsável pela direção de obra;
- Manter atualizado o seguro de responsabilidade civil, de forma a cobrir eventuais danos materiais ou corporais resultantes das ações ou defeitos relativos à instalação dos sistemas.

4.2.3. Diretor de Fiscalização

É da competência e responsabilidade do diretor de fiscalização:

- Assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto de execução;
- Não validar ou não permitir, alterações às redes, antes das mesmas terem sido aprovadas pelo projetista e pela TA, através da apresentação do projeto de alterações;
- Acompanhar a realização dos ensaios e verificações indicados neste documento e garantir que os mesmos sejam corretamente efetuados.

4.2.4. Diretor de Obra/Técnico Responsável pela Obra

É da competência e responsabilidade do diretor de obra/técnico responsável pela obra:

- Assegurar a execução da obra cumprindo o projeto de execução;
- Assumir inteira e total responsabilidade pela verificação da conformidade com as disposições legais em vigor que lhe são aplicáveis e a realização de ensaios, dos sistemas prediais em edifícios dos quais não exista projeto nesta entidade;

- c. Subscrever o termo de responsabilidade aplicável aos sistemas prediais, de acordo com a Minuta – Requerimento de Fiscalização da Canalização de Águas e Esgotos, apresentada no site Tejo Ambiente E.I.M., S.A..

4.2.5. Entidade Gestora

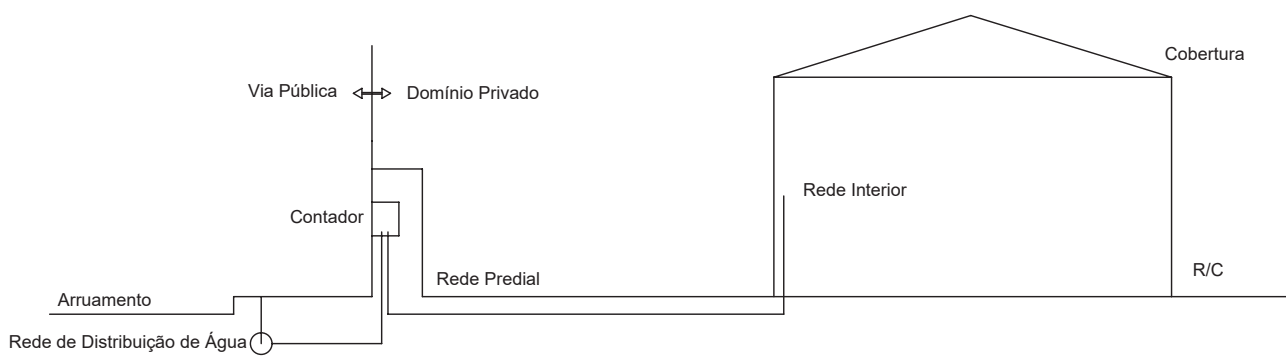
É atribuição, competência e responsabilidade da TA:

- Fornecimento de plantas com o cadastro das redes públicas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, com as informações consideradas necessárias;
- A análise dos projetos das redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais e subsequente emissão do respetivo parecer de apreciação, tendo em vista as aprovações dos projetos;
- A execução dos ramais de ligação à rede pública na sequência de solicitação feita pelo requerente, ativando-se em simultâneo os contratos que, entretanto, tenham sido celebrados.

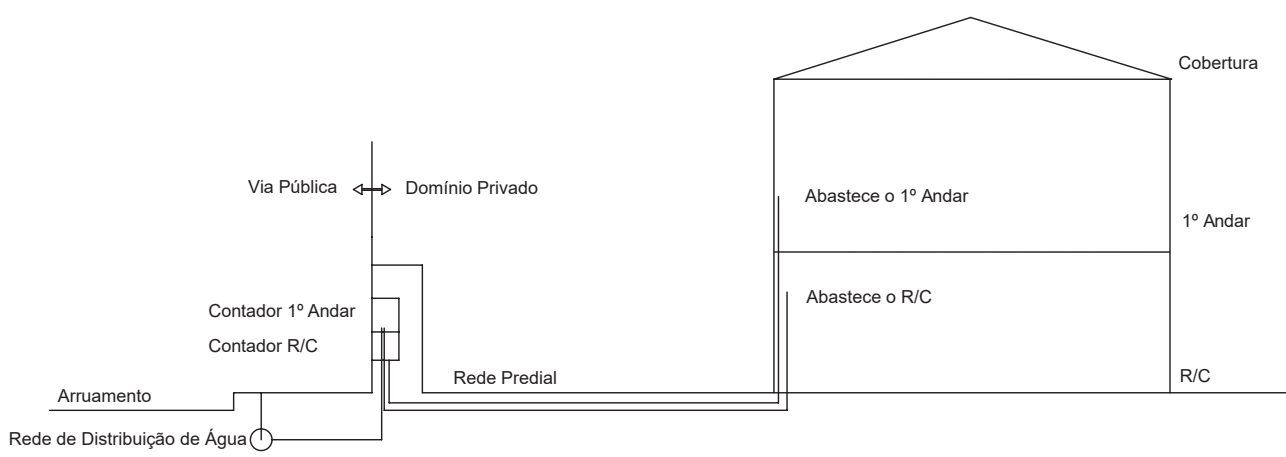
De forma simplificada apresenta-se nos esquemas seguintes, quais as entidades responsáveis e intervenientes no processo e na gestão das redes.

- Abastecimento de água

1) Habitações Unifamiliares | Estabelecimentos Industriais | Estabelecimentos Comerciais

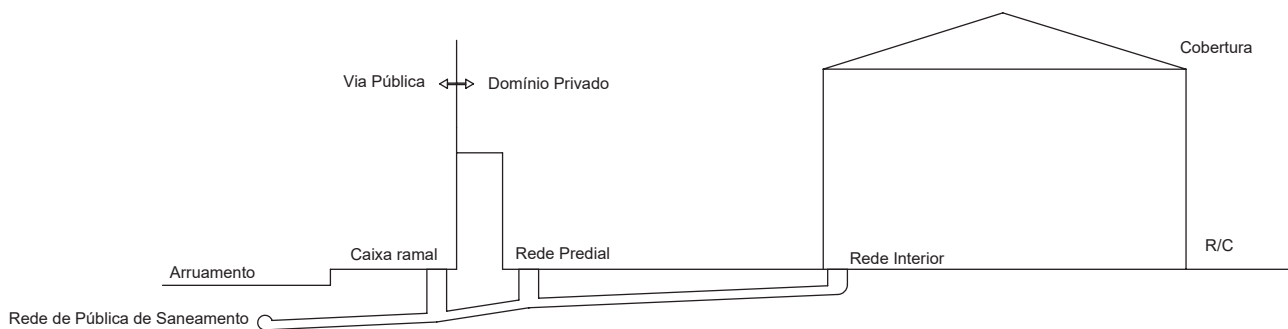


2) Habitações Bifamiliares | Habitações Unifamiliares e Estabelecimento Industrial | Habitações Unifamiliares e Estabelecimento Comerciais

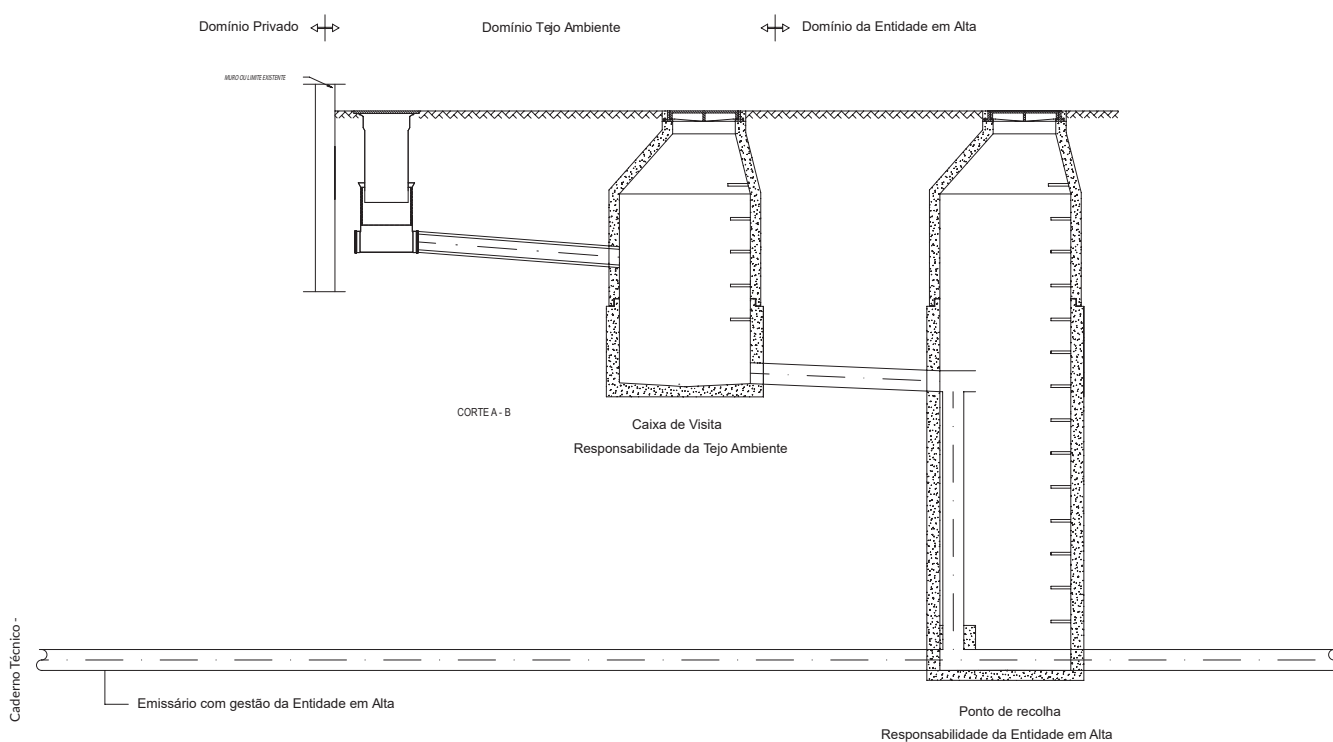
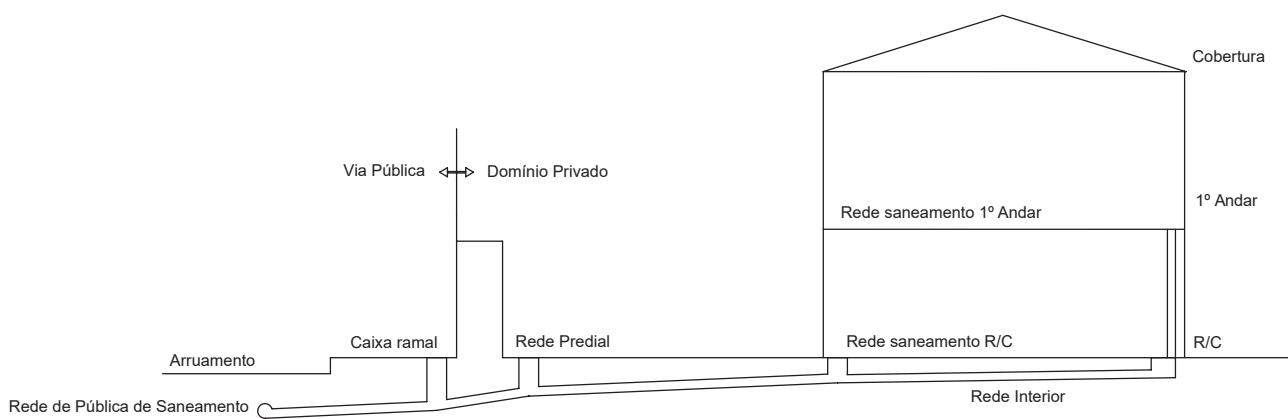


b. Drenagem de águas residuais

1) Habitações Unifamiliares | Estabelecimentos Industriais | Estabelecimentos Comerciais



2) Habitações Bifamiliares | Habitações Unifamiliares e Estabelecimento Industrial | Habitações Unifamiliares e Estabelecimento Comerciais



5. TERMINOLOGIA

Acessórios

Peças ou elementos que efetuam as transições nas tubagens, tais como curvas, reduções, uniões, etc..

Aparelhos

Suporte dos dispositivos de utilização, tais como lavatório, bacia de retrete, banheira, etc..

Bateria de Contadores

Conjunto de contadores instalados em anel (circuito) fechado de dois ou três níveis de filas de contadores.

Boca de Incêndio

Tomada de água, destinada exclusivamente a combate a incêndio.

Boca de Rega

Órgão destinado a rega com localização não vinculativa.

Bomba

Unidade mecânica de elevação, pressurização ou circulação.

Caixa de Contador

Espaço ou volume destinado a alojar o contador, executado de acordo com as indicações regulamentares da TA.

Caleira Técnica

Ducto horizontal devidamente drenado, destinado a alojar órgãos e canalizações não embutidas.

Canalete

Caleira técnica de pequenas dimensões.

Canalização

Conjunto constituído pelas tubagens e acessórios, não incluindo órgãos e equipamentos.

Canalização Cativa

Canalização que atravessa ou circula num espaço privado, diferente daquele que abastece.

Carretel

Órgão mural, destinado exclusivamente a incêndio, constituído por roda livre, com gola de suporte de mangueira.

Caudal

Volume de água que atravessa uma dada secção num determinado intervalo de tempo.

Caudal Acumulado

Caudal igual ao somatório dos caudais unitários, dos dispositivos de utilização abastecidos através do troço ou secção.

Caudal de Cálculo

Caudal mais provável num troço ou secção, correspondente à utilização dos diversos aparelhos abastecidos por esse

mesmo troço ou secção.

Caudal Instantâneo

Caudal mínimo exigível por um dispositivo de utilização.

Choque Hidráulico

Fenómeno perturbador do escoamento em condições normais, num sistema de distribuição.

Coefficiente de Simultaneidade

Relação, numa dada secção, entre o caudal de cálculo e o caudal acumulado de todos os dispositivos de utilização alimentados através dessa secção.

Coluna Ascendente

Canalização vertical cujo sentido do fluxo de escoamento é ascendente (de baixo para cima).

Coluna de Prédio

Canalização que acompanha o desenvolvimento de um prédio em altura, onde se iniciam os ramais domiciliários.

Coluna Descendente

Canalização vertical cujo sentido do fluxo de escoamento é descendente (de cima para baixo).

Coluna Montante

Canalização que acompanha o desenvolvimento de um prédio em altura, onde se iniciam os ramais domiciliários.

Colunas Secas

Canalizações fixas e rígidas instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas-de-incêndio não-armadas situadas nos pisos da edificação e constituem um meio de segunda intervenção para ser utilizado pelos bombeiros no combate ao incêndio.

Condomínio Aberto

Condomínio em que os respetivos acessos se fazem através de arruamento ou espaço público.

Condomínio Fechado

Condomínio em que os respetivos acessos se fazem através de arruamento ou espaço privado.

Conduta Pública Abastecedora

Troço integrante do sistema público de distribuição de água, onde tem origem a extremidade montante do ramal de ligação.

Conjunto de Baterias de Contadores

Conjunto de baterias de contadores (gravíticas e pressurizadas) que abastece um bloco ou núcleo de escadas.

Dispositivo de Utilização

Saídas das canalizações da rede predial de distribuição que permitem a utilização de água. Como, por exemplo, uma torneira, um misturador ou um fluxómetro.

Documento de Homologação

Documento emitido por entidades certificadoras, que comprova a adequação de um dado material, acessório, órgão, equipamento ou sistema, para o fim a que se destina.

Dono de Obra

Pessoa ou entidade proprietária de um terreno ou imóvel onde se prevê a instalação ou alteração da rede predial de água.

Edificação

Resultado de intervenção que implique a alteração do espaço físico, englobando construção de raiz, alteração, ampliação, remodelação ou reabilitação.

Entidade Distribuidora

Entidade responsável pelo abastecimento de água, que, no presente caso, corresponde à TA.

Entidade Executante

Entidade responsável pela instalação da rede predial de abastecimento de água.

Equipamento

Sistema constituído por órgãos e componentes, que se destinam a um fim específico.

Equipamento de Elevação

Conjunto de órgãos que permite elevar a água, à pressão atmosférica, para uma cota superior aquela em que se encontra.

Equipamento de Pressurização

Conjunto de dois ou mais grupos hidropressores, e respetivos componentes, os quais permitem elevar a pressão da água ao valor pretendido.

Espaço Privado

Espaço não comum, destinado a utilização privada, e acessível apenas ao proprietário, ou por quem este autorize.

Filtro

Órgão destinado a reter matérias em suspensão transportadas na água.

Fiscalização Final

Fiscalização efetuada após a execução da rede predial de água estar concluída e executada de acordo com o projeto aprovado pela TA.

Flange

Remate de topo de tubagem com coroa circular que permite efetuar ligações por aparafusamento.

Fluxo

Movimento da água.

Fogo

Fração independente destinada a habitação.

Furo

Perfuração de pequeno diâmetro no solo, destinada a captação de água, considerada não potável.

Hidrante

Órgão de combate a incêndio.

Junta de Dilatação

Órgão que permite o reajustamento da tubagem face à dilatação ou retração do material.

Junta de Desmontagem

Acessório telescópico que permite a separação dos elementos que une, de forma simples.

Jusante

Para onde vai o fluxo.

Local de Consumo

Espaço associado a um contador de água e como tal abastecido pelo mesmo.

Marco de Incêndio

Órgão normalizado em ferro fundido com três saídas de 50, 75 e 90 mm, tamponadas e normalmente instalados nas vias de acesso, sendo ligado diretamente à rede geral de abastecimento e destinado exclusivamente a combate a incêndio.

Minutas

Texto normalizado destinado a formalizar diversas situações, ou atribuição de responsabilidades. A TA possui diversas minutas-tipo destinadas, entre outras situações, para: solicitar um ramal domiciliário de água ou de esgotos, etc.

Montante

De onde vem o fluxo.

N

Nicho de Contador.

O

Órgãos.

Patamar de Pressão

Cota do piso mais baixo de um andar de pressão.

Pavimento não térreo

Pavimento (laje) com função estrutural, respeitante a piso superior ou elevado relativamente ao solo.

Pavimento Térreo

Pavimento (laje) sem função estrutural, apoiado diretamente no solo.

Pedido de Deferimento

O mesmo que Requerimento para aprovação do projeto.

Perdas de Carga

Perda de pressão resultante da existência de variações bruscas da secção da canalização (estrangulamentos, expansões ou singularidades) e da oposição ao escoamento, por efeito de atrito originado pelo material das tubagens.

Picagem

Perfuração numa conduta para tomada de água.

Poço

Perfuração no solo destinada a captação de água, considerada não potável.

Ponto de Descarga

Ponto onde se efetua a descarga de um troço (ou parte) da rede predial, localizado em cota baixa.

Ponto de Entrega da rede de abastecimento de água

Ponto onde se inicia a medição da água.

Ponto de Ligação

Extremidade jusante do ramal de ligação, que corresponde ao encontro entre a rede geral de abastecimento e a rede predial.

Pressão

Força ou tensão exercida por um fluido numa determinada área.

Pressão de Serviço

Pressão disponível nas redes de água, em condições normais de funcionamento.

Pressurização

Ação de submeter o fluido a uma sobrepressão ou pressão adicional.

Processo

Conjunto de elementos composto pelo projeto de redes e respetiva documentação.

Projetista

O mesmo que técnico responsável pelo projeto.

Projeto da Rede Predial de Água

Conjunto de peças escritas e desenhadas, que caracterizam a rede predial de abastecimento de água.

Projeto da Rede Predial de Drenagem de Águas Resi-

duais

Conjunto de peças escritas e desenhadas, que caracterizam a rede predial de drenagem de águas residuais.

Promotor

Entidade ou pessoa que inicia ou fomenta uma construção e que poderá ser o dono de obra.

Proprietário

Entidade ou pessoa que, legalmente, apresenta prova do direito a posse e usufruto de uma propriedade..

Ramal de Ligação

Canalização que liga a rede geral de abastecimento à rede predial para serviço de uma propriedade, compreendida entre o limite desta e a canalização da rede geral de abastecimento, ou entre esta e os órgãos destinados a combate a sinistros, tais como bocas e marcos de incêndio.

Ramal de Ligação Cumulativo

Ramal de ligação que abastece em simultâneo com outro tipo de consumos, a rede de combate a incêndio.

Ramal Domiciliário

Canalização compreendida entre a coluna montante ou o limite do prédio e o contador de água. Para edifícios com bateria de contadores, corresponde à coluna individual.

Rede de consumo

Rede predial de água com dispositivos de utilização, exclusivamente para consumo humano.

Rede de Distribuição de Água

Refere-se a qualquer rede de distribuição de água, seja a rede geral de abastecimento, ou a rede predial de abastecimento de água.

Rede de Rega

Rede de fornecimento de água, destinada apenas a abastecer exclusivamente dispositivos destinados a rega.

Rede Predial

Designação genérica para qualquer das redes prediais existente nas edificações (água, esgotos, gás, etc.).

Requerente

Pessoa ou entidade que subscreve o pedido de deferimento do processo de abastecimento, correspondente ao proprietário, dono de obra ou promotor.

Reservatório

Equipamento dotado de um volume destinado ao armazenamento de água.

Técnico Coordenador

Pessoa com formação técnica adequada, que se responsabiliza pela coordenação da execução de projeto(s) ou execução da rede de água, subscrevendo os respetivos termos de responsabilidade.

Técnico Responsável pela Obra

Pessoa com formação técnica adequada, que se responsabiliza pela execução dos trabalhos de instalação da sistema predial de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, e para tal, a declaração de responsabilidade pela execução da obra, de acordo com a minuta.

Técnico Responsável pelo Projeto

Pessoa com formação técnica adequada, que se responsabiliza pela elaboração do projeto do sistema predial de distribuição de água e drenagem de águas residuais domésticas, e para tal, subscreve a declaração de responsabilidade pelo projeto.

Telas Finais

Peças desenhadas.

Termo de Responsabilidade pela Obra

O mesmo que declaração de responsabilidade pela obra.

Termo de Responsabilidade pelo Projeto

O mesmo que declaração de responsabilidade pelo projeto.

Torneira de Suspensão do Ramal

Válvula de seccionamento, destinada a seccionar a montante, o ramal de ligação do Prédio, de forma a regular o fornecimento de água ao prédio, sendo exclusivamente manobrável pela TA.

Totalizador

O mesmo que contador totalizador.

Utente

Utilizador de parte, ou da totalidade, de um sistema predial de distribuição de água.

Utilizador

Pessoa ou entidade que celebra contrato de fornecimento de água com a TA.

Válvula de Retenção

Órgão de funcionamento automático, impeditivo de refluxo, ou seja, impede a passagem de água num dos sentidos.

Válvula de Seccionamento

Órgão cuja manobra permite interromper ou restabelecer o fornecimento de água em ambos os sentidos.

Válvula Redutora de Pressão

Órgão de funcionamento automático, regulável, destinado a limitar a pressão para jusante, através da introdução de uma perda de carga.

Ventosa

Órgão (de funcionamento automático ou não) destinado à expulsão do ar acumulado em ponto alto e também, na ocorrência de depressão, à reposição da pressão atmosférica.

6. LEGISLAÇÃO

- a. Regulamento de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais da TA;
- b. Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais, Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- c. Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março - Republicação do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro - Regime jurídico da urbanização e da edificação;
- d. Portaria n.º 113/2015, de 22 de abril - Elementos instrutores dos pedidos de realização de operações urbanísticas;
- e. Declaração de Retificação n.º 26/2008, de 9 de maio - Retificação da Portaria n.º 232/2008, de 11 de março;
- f. Lei n.º 31/2009, de 3 de julho - Aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis e revoga o Decreto n.º 73/73, de 28 de fevereiro;
- g. Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios;
- h. Portaria n.º 1532/2008, de 29 de novembro - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios;
- i. Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho - Regulamenta os requisitos mínimos de desempenho energético relativos à envolvente dos edifícios e aos sistemas técnicos e a respetiva aplicação em função do tipo de utilização e específicas características técnicas;
- j. Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto - estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos;
- k. Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio - Regime de utilização de recursos hídricos;
- l. Regulamento n.º 594/2018, de 4 de setembro - estabelece as disposições aplicáveis às relações comerciais que se estabelecem no âmbito da prestação dos serviços de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos;
- m. Regulamento n.º 781/2020, de 16 de setembro - o presente regulamento procede à alteração do artigo 43.º do Regulamento n.º 594/2018, de 4 de setembro de 2018;

Nota: A listagem apresentada não dispensa os técnicos de consultarem e verificarem qualquer alteração do enquadramento legislativo.

7. ELEMENTOS INSTRUTÓRIOS E CIRCUITO DOS PROJETOS

7.1. DOCUMENTAÇÃO, PEÇAS ESCRITAS E DESENHADAS

O presente capítulo tem como objetivo definir as regras para a instrução dos processos, sendo que uma correta elaboração dos mesmos, facto imprescindível à análise e informação, permite uma otimização dos recursos utilizados pela TA na fase de análise dos mesmos, o que conduz a prazos de resposta mais reduzidos.

7.1.1. Organização dos projetos

A organização e apresentação dos projetos deverão estar de acordo com a regulamentação geral em vigor e devem conter no mínimo:

7.1.1.1. Documentação

- Requerimento de Pedido de Parecer, subscrito pelo requerente ou seu representante, de acordo com a Minuta – Requerimento de Emissão de Parecer de Especialidades de Infraestruturas Hidráulicas, apresentada no site Tejo Ambiente E.I.M., S.A., no caso de o processo ser entregue na TA. Só poderá ser entregue o requerimento se todos os documentos/projetos tiverem sido entregues;
- Termo de responsabilidade pela elaboração do projeto, subscrito pelo técnico projetista, prevista no regime jurídico da urbanização e edificação e de acordo com legislação em vigor;
- Cópia da declaração de inscrição do projetista em associação pública de natureza profissional, fazendo prova da validade da sua inscrição.

7.1.1.2. Peças Escritas

- Memória descritiva e justificativa da solução projetada devendo constar, para além da identificação do proprietário, a natureza, designação e local da obra, a indicação dos dispositivos de utilização de água e seus sistemas, os calibres e as condições de assentamento das canalizações e a descrição de todos os materiais e acessórios;
- Cálculos hidráulicos das redes projetadas e dos órgãos que as integram, incluindo as características geométricas do ramal de ligação a executar ou a verificar, caso já exista;
- Dimensionamento das instalações complementares a integrar na rede, nomeadamente das instalações elevatórias, se aplicável;
- Especificações técnicas mais relevantes, nomeadamente as relativas à natureza dos materiais a aplicar e às principais disposições construtivas que devem reger a execução da obra.

7.1.1.3. Peças Desenhadas

- Planta de localização à escala 1:2.000 e 1:25.000;
- Planta de implantação do prédio, à escala 1:500, com a implantação das redes prediais no exterior do edifício, e a sua interligação com as infraestruturas existentes ou previstas para o local;
- Se aplicável, planta das obras de urbanização, à escala 1:500, com a implantação no arruamento das redes de abastecimento de água (assinalando válvulas de seccionamento e outros acessórios necessários à boa execução da rede, com os nós de cálculo numerados, de modo a que seja possível validar as plantas com o dimensionamento hidráulico) e de drenagem de águas residuais (com as câmaras de visita numeradas, de modo a que seja possível validar as plantas com o dimensionamento hidráulico), e a sua interligação com as infraestruturas existentes ou previstas para o local, públicas e/ou prediais, devidamente cotada;
- Se aplicável, deverá ser entregue a planta das áreas de cedência a domínio público, devidamente legendada;
- Peças desenhadas necessárias à representação do traçado, em planta e em perfil, se aplicável, de todos os pisos (escala mínima de 1:100), com representação de todos os aparelhos, órgãos, acessórios e instalações complementares a servir, traçados e diâmetros das redes projetadas. A primeira planta deve corresponder ao piso de cota mais baixa. Na planta correspondente ao piso onde se efetua as ligações às redes públicas, deve ser visível o esquema previsto para as ligações às redes;
- Perfis longitudinais dos coletores, prediais e/ou incluídos em obras de urbanização, com perfil do terreno, cotas de soleira das câmaras de visita e inclinações dos coletores, comprovando-se a ligação à rede pública existente;
- Desenhos de pormenor (escala mínima de 1:50) são obrigatórios nas situações em que as restantes peças desenhadas não permitam a representação de todos os órgãos, bem como para todas as conceções ou disposições não tradicionais;
- Pormenores construtivos necessários à boa interpretação do projeto e execução dos trabalhos em obra, por exemplo, pormenor de instalação do contador ou da bateria de contadores.

7.1.2. Apresentação dos Projetos

Os projetos deverão ser apresentados em formato digital e deverão ter a designação e formato conforme ilustra a Tabela 1 e se exemplifica na Tabela 2

Tabela 1: Forma de apresentação dos projetos em formato digital.

Primeiro e último nome do requerente	Número da versão	Especialidade	Formato do Ficheiro
--------------------------------------	------------------	---------------	---------------------

Exemplo:

Requerente: José Ramiro

Tabela 2: Exemplo de apresentação dos projetos em formato digital.

Especialidade	Nome do Ficheiro
Abastecimento de Água	jose_ramiro_v1_AA.dwf
Drenagem de Água Residuais	jose_ramiro_v1_AR.dwf

7.1.3. Pedidos de Cadastro

Para elaboração de projetos de redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas é necessário efetuar o pedido de informação relativo às infraestruturas existentes na área em estudo, sendo as plantas cadastrais um dos documentos a entregar com a instrução do processo de Pedido de Parecer.

Os pedidos de cadastro podem ser efetuados através de e-mail ou nos balcões de atendimento da TA, utilizando para o efeito a Minuta - Requerimento de Planta de Cadastro apresentada no site Tejo Ambiente E.L.M., S.A., devendo ser apresentados os seguintes documentos:

- Planta de localização à escala de 1:25.000;
- Planta de implantação do prédio, à escala 1:2.000, com a definição da área abrangida pelo edifício/empreendimento em causa, a altimetria e os arranjos exteriores, sempre que possível.

As plantas fornecidas pela TA deverão ter a informação da pressão de serviço e da profundidade do coletor, sempre que exista infraestrutura de abastecimento de água e/ou de drenagem de águas residuais domésticas.

8. PROJECTO DE REDES PREDIAIS

8.1. CONCEÇÃO GERAL

Sempre que incluídos num loteamento ou numa área infraestruturada, nos projetos das redes prediais deverão respeitar a localização dos ramais existentes, sendo o custo de eventuais alterações da responsabilidade do requerente.

8.1.1. Abastecimento de água

Salientam-se, seguidamente, alguns aspetos específicos que devem ser tidos em conta na elaboração de redes prediais.

8.1.1.1. Instalações Especiais

De um modo geral, as instalações especiais como reservatórios, centrais hidropressoras, estações elevatórias, válvulas de controlo hidráulico (pressão e caudal) deverão integrar o projeto, sempre que se verifique necessário e de acordo com o presente documento.

8.1.1.2. Regimes de Condomínio

No que respeita a condomínios, independentemente do seu tipo ser residencial ou não, funcionando em regime aberto ou fechado, deve ser sempre prevista a instalação de contadores individuais para os fogos e/ou frações independentes, uma vez que os respetivos proprietários ou usufrutuários celebrarão contrato diretamente com a TA.

Deve ser previsto em projeto, a instalação de um reservatório para abastecimento de água com sistema de bombagem com capacidade para um dia de abastecimento.

8.1.1.2.1. Condomínios em regime aberto

Os empreendimentos que funcionem em regime de condomínio aberto, correspondem às situações em que os acessos pedonais e de viaturas, se efetuam diretamente pela via pública. A conceção da rede de abastecimento para estes prédios é a usual, prevendo-se um ramal de ligação para cada prédio e a instalação de contadores, de acordo com o definido neste documento.

8.1.1.2.2. Condomínios em regime fechado

Um empreendimento funciona em regime de condomínio fechado, quando a(s) via(s) de acesso às suas entradas principais, se encontram em propriedade privada. Deste modo, os respetivos arruamentos não serão públicos, e como tal, as infraestruturas não serão propriedade pública, sendo o condomínio integralmente responsável pela manutenção e reparação das redes e consequentemente pelas perdas de água, embora a TA efetue a análise e aprovação dos projetos das mesmas.

Deve ser previsto em projeto a instalação de um reservatório para abastecimento de água com sistema de bombagem com capacidade para um dia de abastecimento.

Estes empreendimentos devem ser dotados, caso a TA assim considere, de um contador totalizador, o qual efetua a medição de toda a água fornecida ao empreendimento. A localização e instalação do contador totalizador deve respeitar as seguintes regras:

- Todo o fornecimento de água ao empreendimento deve ser sujeito a medição, caso a TA assim considere;
- O local de instalação do contador deve ser no limite da propriedade privada e/ou junto ao ponto de ligação do edifício;
- O nicho para a sua instalação deverá ser efetuado de acordo com o respetivo calibre;
- A existência desta unidade de contagem, não invalida a instalação de contadores individualizados para todos os locais de consumo, a qual é obrigatória.

8.1.1.3. Redes de Combate a Incêndios

A conceção destes sistemas deve ter em conta a legislação própria em vigor, não emitindo a TA qualquer parecer sobre os mesmos, verificando apenas as condições de ligação à rede pública de abastecimento, quando proposta.

Deve ser previsto em projeto a instalação de um reservatório para abastecimento de água com sistema de bombagem sempre que não sejam verificadas as condições necessárias para satisfazer as necessidades em termos de rede de incêndio, a partir da rede pública.

O sistema de combate a incêndio diretamente ligado à rede pública deverá respeitar as seguintes regras:

- Todo o fornecimento de água ao sistema de combate a incêndio localizado em domínio privado deve ser sujeito a medição, caso a TA assim considere;
- O local de instalação do contador deve ser no limite da propriedade privada, junto ao ponto de ligação do edifício;
- O nicho para a sua instalação deverá ser efetuado de acordo com o respetivo calibre e deverá ser o mesmo do contador totalizador;
- O contador da rede de incêndio não deverá ser contabilizado no contador totalizador, no caso de condomínios em regime fechado.

8.1.1.4. Redes de Serviços Comuns

Os sistemas de abastecimento de redes de serviços comuns, como é o caso de abastecimento a piscinas, sistemas de rega e de manutenção de espaços comuns, devem ser funcionais, económicos e permitir a respetiva manutenção, devendo o contador localizar-se no nicho referido nos pontos anteriores e independente do contador totalizador.

A conceção dos sistemas de rega deve ter em conta o seguinte:

- No início da rede de rega deve ser colocada uma válvula de retenção;
- As redes de rega apenas podem abastecer dispositivos destinados a rega, não sendo permitida a inserção de dispositivos destinados a consumo humano;
- Quando os espaços abrangidos pela rede de rega apresentarem áreas significativas, estas devem ser divididas em sectores, de forma a não se verificar o funcionamento simultâneo de todos os dispositivos;
- A seleção dos dispositivos de rega deve ter em conta determinadas características, nomeadamente, no que respeita aos valores de pressão, os quais devem ser compatíveis com o valor de pressão existente na rede geral de abastecimento.

As piscinas devem ser abastecidas através da rede de serviços comuns, não podendo haver ligação entre esta e a rede de recirculação da água da piscina.

8.1.1.5. Furos de Água

Os furos e poços de captação de água devem ser licenciados pela Agência Portuguesa do Ambiente. Não é permitida a ligação entre a rede proveniente de furos ou poços e a rede de abastecimento de água proveniente da rede pública.

Os dispositivos alimentados pela rede de furos ou outras origens próprias, devem estar devidamente identificados, com a inscrição “água de furo”, por exemplo.

Nos casos em que a água proveniente de captações próprias seja encaminhada para a rede pública de drenagem de águas residuais domésticas, situação excecional apenas aceite quando não houver pública rede de abastecimento de água na proximidade, será necessário a instalação de um contador na origem própria para controle e faturação dos volumes descarregados, sob responsabilidade do utilizador.

8.1.2. Drenagem de Águas Residuais Domésticas

Um projeto de drenagem de águas residuais deve procurar dotar as áreas a servir de infraestruturas que permitam a sua recolha e envio para tratamento, estabelecendo sempre que possível, a ligação às infraestruturas existentes.

Os efluentes dos serviços comuns, piscinas e de manutenção de espaços comuns, não deverão estar ligados à rede de drenagem de águas residuais domésticas.

Salientam-se, seguidamente, alguns aspetos específicos que deverão ser tidos em conta na sua elaboração.

8.1.2.1. Fossas Sépticas

A adoção de fossas sépticas só é aceitável em locais não dotados de rede pública e onde a solução de ligação à rede mais próxima seja tecnicamente e/ou economicamente inviável.

Na execução do projeto da fossa séptica devem ser, desde logo, acautelados os critérios de saúde pública e impacte ambiental, nomeadamente as distâncias mínimas às áreas habitadas, os perímetros de proteção de captações de água (por exemplo: Plano de Ordenamento da Albufeira de Castelo do Bode (POACB)) e os riscos de contaminação de lençóis freáticos.

Complementarmente, as fossas sépticas devem ser reservatórios estanques, concebidos, dimensionados e construídos de acordo com os critérios adequados, tendo em conta o número de habitantes a servir.

Podem ser construídas no local ou pré-fabricadas, com elevada integridade estrutural e completa estanqueidade de modo a garantirem a saúde pública e ambiental. Devem ser compartimentadas e permitir o acesso seguro a todos os compartimentos para inspeção.

A utilização do domínio hídrico para a descarga de águas residuais domésticas, através de sistemas individuais de tratamento (tais como fossas sépticas, ETAR compactas ou micro-ETAR), carece de licenciamento por parte da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nos termos da legislação em vigor, não sendo, por isso, da responsabilidade da TA.

Contudo, estes sistemas devem ser implantados em local de fácil acesso, de modo a garantir as condições adequadas para a sua limpeza, manutenção e inspeção periódica.

8.1.2.2. Separadores de gorduras/hidrocarbonetos

Devem ser instalados separadores de gorduras ou de hidrocarbonetos sempre que se preveja a produção de efluentes com elevado teor de óleos, gorduras ou substâncias poluentes, nomeadamente em estabelecimentos de restauração e similares, postos de abastecimento de combustíveis, áreas de lavagem de veículos, oficinas, entre outros.

Os efluentes, após tratamento no respetivo separador, devem ser encaminhados para a rede predial de águas residuais domésticas, devendo evitar-se a ligação de águas pluviais a esta rede.

Adicionalmente, a rede de drenagem das águas provenientes da lavagem de pisos em parques de estacionamento cobertos deve ser igualmente ligada à rede predial doméstica, mediante a instalação prévia de um separador de hidrocarbonetos.

Após a entrada em funcionamento dos separadores, deverão ser remetidos periodicamente à TA os comprovativos de manutenção e limpeza dos equipamentos, de modo a garantir o seu correto funcionamento e a conformidade com as normas ambientais aplicáveis.

8.1.2.3. Efluentes Industriais

Só serão admitidas ligações ao coletor público de águas residuais quando os efluentes apresentarem características compatíveis com águas residuais domésticas.

Nos casos em que sejam geradas águas residuais industriais, ou efluentes com elevado teor de gorduras, hidrocarbonetos ou outras substâncias poluentes, o projeto deverá prever e dimensionar o respetivo sistema de pré-tratamento, em conformidade com o disposto no Decreto Regulamentar n.º 23/95. O lançamento destes efluentes no sistema público de drenagem só poderá ocorrer após a entrada em funcionamento da correspondente ETARI (Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais) e da demonstração da eficácia do tratamento através da entrega à TA de análises laboratoriais do efluente tratado.

As análises deverão ser compostas com base em amostragem representativa de 24 horas, considerando o regime de funcionamento da instalação e o perfil das descargas. Devem ainda incluir os parâmetros adequados à natureza do processo produtivo em causa. A TA reserva-se o direito de exigir análises complementares a outros parâmetros que considere relevantes para avaliação da conformidade do efluente.

O licenciamento da descarga de efluentes industriais na rede de drenagem de águas residuais domésticas (ARD) deve ser solicitado à TA mediante o preenchimento do Requerimento de Ligação ao Sistema de Águas Residuais Industriais, apresentada no site Tejo Ambiente E.I.M., S.A., ficando sujeito à apreciação técnica, aos resultados das análises laboratoriais e à verificação do cumprimento dos requisitos legais e regulamentares em vigor.

Após a emissão do respetivo licenciamento, a entidade exploradora da instalação industrial fica obrigada à implementação de um sistema de autocontrolo ambiental, que inclui a realização periódica de análises aos parâmetros previamente definidos em articulação com a TA. Os resultados destas análises deverão ser comunicados à TA com a periodicidade mínima trimestral, salvo outra periodicidade que venha a ser estabelecida por esta entidade.

8.2. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Entendem-se por redes prediais o conjunto de tubagens e acessórios privativos de um prédio, cuja gestão e manutenção é da responsabilidade do proprietário da fração quando a rede está a jusante do contador ou instalada na área de uma fração ou do condomínio no caso de as redes terem uma função comum a mais do que uma fração.

Os projetos das redes prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, relativos a obras novas ou a alterações consideráveis de remodelação ou ampliação em prédios existentes, deverão ser elaborados por técnico habilitado, de acordo com legislação em vigor.

A conceção geral dos sistemas prediais deve seguir o disposto na legislação em vigor.

8.2.1. Abastecimento de Água

Como entidade responsável pelo fornecimento de água para consumo humano, a TA assegura a qualidade da mesma na sua rede geral de abastecimento. A conceção dos sistemas prediais deve assim garantir, quer a manutenção dessa mesma qualidade, quer as boas condições do fornecimento no que concerne à pressão e caudal nos dispositivos de utilização.

Assim:

- a. O ponto de ligação à rede pública deve ficar localizado no limite da propriedade;
- b. Cada prédio só poderá ter uma ligação à rede pública. Caso não seja tecnicamente possível, deverá o projetista apresentar a necessária justificação;
- c. A conceção dos sistemas deve ser efetuada de forma a garantir o bom funcionamento dos dispositivos de utilização, no que respeita à pressão e caudal;
- d. Nas redes prediais de água quente, deverá em projeto ser prevista a instalação de sistemas de circulação e retorno de águas quentes sanitárias (AQS), conforme refere a Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho;
- e. Numa mesma rede predial não é permitida a coexistência de água fornecida pela TA e de outras origens, tais como a água oriunda de furos e poços. Havendo água de outras origens, as redes devem ser distintas, e perfeitamente identificadas através de sinalética normalizada;
- f. Deve ser tido em atenção o valor de pressão, disponibilizado pela TA como dado cadastral, na rede geral de distribuição de água, assim como o valor máximo, de forma a evitar a ocorrência de sobrepressões (600 kPa);
- g. Para fornecimento de água destinada a consumo humano, apenas será permitido o recurso à instalação de reservatórios, caso a Entidade Gestora o permita;
- h. Quando o valor mínimo de pressão não for garantido, deverá ser prevista a instalação de um reservatório com sistema de bombagem, cujas características técnicas e verificações hidráulicas devem integrar o projeto;
- i. Em moradias unifamiliares, a caixa de contador deverá ser instalada no exterior do edifício, junto ao acesso principal e nas condições referidas no ponto 12.2.1 do documento;
- j. Em edificações, com mais de um contador, com logradouro confinante com a via pública, os contadores devem localizar-se no muro de vedação, em nicho próprio com acesso e visor voltado para o exterior;
- k. Em edifícios com cêrcea até rés-do-chão mais dois andares, ou que integrem até seis fogos, os contadores devem, preferencialmente, ser instalados em bateria, em nicho comum localizado no átrio de entrada, ao nível do rés-do-chão. Em alternativa, podem ser instalados no muro de vedação do logradouro, caso este exista, desde que com acesso e visor voltados para o exterior. Em ambos os casos, deverá ser instalado um contador totalizador;
- l. Em edifícios com cêrcea superior a rés-do-chão mais dois andares, ou que integrem mais de seis fogos, os contadores poderão ser instalados em nichos localizados junto aos acessos às frações, no interior do edifício, em zonas comuns. Nestes casos, é igualmente obrigatória a instalação de um contador totalizador;
- m. No traçado da rede não deve existir nenhum troço de canalização cativa, ou seja, localizada em espaço privado, antes da introdução no espaço que abastece;
- n. Para instalação de contadores, órgãos, equipamentos e percurso das canalizações devem ser previstos espaços técnicos necessários, com áreas e volumetrias adequadas (sempre localizadas e acessíveis por zonas comuns dos edifícios, de forma a evitar a existência de rede cativa);
- o. Os troços localizados a montante das unidades de contagem devem possuir o menor comprimento possível, relati-

vamente ao ponto de ligação, circulando em espaços comuns visitáveis, e sempre que possível, instalados à vista ou sob tetos falsos amovíveis;

- p. A manutenção da qualidade da água deve ser garantida através do recurso a dispositivos anticontaminação, que protejam as redes de água, de eventuais depressões ocorridas nos sistemas público ou predial, e anulem qualquer possibilidade de contacto direto ou por aspiração, com as águas residuais e respetivas redes de drenagem;
- q. As canalizações, quando instaladas à vista ou não embutidas e visitáveis, devem ser identificadas de acordo com a normalização vigente;
- r. Deverão ser instalados contadores em número igual ao das utilizações de água previstas, tais como, água para consumo humano, água para serviços comuns, água para serviço de incêndios;
- s. Os ramais de ligação são cumulativos, ou seja, sempre que se preveja a existência de dispositivos destinados, quer a consumo, quer a combate a incêndio, quer a rega, lavagens ou outros fins, num mesmo edifício, o ramal público que os abastece será o mesmo, sempre que tecnicamente possível;
- t. Para medição da água utilizada em combate a incêndio, as redes de incêndio no interior dos prédios têm obrigatoriamente de ser ligadas através de contador, a instalar em bateria com os restantes contadores.

8.2.2. Drenagem de Águas Residuais

Como entidade responsável pela drenagem e tratamento de águas residuais, a TA assegura o bom funcionamento da sua rede geral. A conceção dos sistemas prediais deve ser efetuada de forma a garantir o bom funcionamento dos dispositivos de utilização, garantindo a correta recolha, transporte e encaminhamento das águas residuais até à rede pública.

Assim:

- a. A conceção dos sistemas deve ser efetuada de forma a garantir o bom funcionamento dos dispositivos de utilização, no que respeita ao cumprimento de inclinações recomendáveis e introdução de acessórios para manutenção;
- b. Não é permitida a ligação de águas pluviais à rede predial de drenagem de águas residuais domésticas;
- c. Deve ser tido em atenção os dados cadastrais disponibilizados pela TA, como a localização e a profundidade da caixa de ramal, caso exista;
- d. Quando não for viável a ligação gravítica à rede pública de drenagem de águas residuais, deverá ser prevista a instalação de equipamento de bombagem, cujas características técnicas e verificações hidráulicas devem integrar o projeto;
- e. No caso de edifícios com logradouro, a rede predial deve terminar em caixa a construir no limite da propriedade, que funcionará também como caixa de perda de energia no caso de ser necessário instalar uma estação elevatória privada, devendo o ponto de ligação ficar localizado já no exterior da propriedade privada, a uma distância de 0,20 m do limite da propriedade;
- f. Se não existir logradouro, nomeadamente quando a fachada do edifício for contígua ao arruamento público, a rede predial deverá ser instalada, na totalidade, em domínio privado, nomeadamente pelo teto da cave ou instalada no piso térreo, e só ter uma única ligação à rede pública de drenagem de águas residuais;

8.2.2.1. Zonas dotadas de rede pública de drenagem de águas residuais domésticas

- a. Os efluentes recolhidos acima ou ao nível do arruamento onde se localiza o coletor público devem ser conduzidos a este por gravidade;
- b. É obrigatória a elevação de águas residuais domésticas provenientes de dispositivos localizados a nível inferior ao do arruamento e o sistema de elevação deve ser equipado com dispositivo sonoro e luminoso que assinala eventuais avarias;
- c. Os ramais de ligação à rede pública de águas residuais domésticas deverão ser de diâmetro inferior a 200 mm.

8.2.2.2. Zonas não dotadas de rede pública de drenagem de águas residuais domésticas

- a. Nas construções a edificar ou a remodelar junto a arruamentos ainda não dotados de rede de drenagem de águas residuais domésticas, a rede predial deve ser projetada e construída, desde a caixa que antecede a fossa séptica até à caixa no limite interno da propriedade privada, por forma a permitir a sua fácil ligação à futura rede pública, troço este completamente autónomo do órgão de tratamento;
- b. A caixa a construir junto ao limite interno da propriedade deverá ter no máximo 1,00m de profundidade, salvo exceções;
- c. Os órgãos de tratamento alternativos, como fossas sépticas, devem ser devidamente licenciados junto da entidade competente;
- d. As fossas sépticas devem ser instaladas em local acessível, por um camião pesado, por forma a garantir o seu despejo;
- e. Deve ser considerada a instalação de sistema de deteção do nível máximo, com gestão de alarme, numa fossa estanque (Figura 1). O cartão de comunicações será da responsabilidade da Entidade Gestora.



Figura 1: Sistema de deteção do nível máximo, com gestão de alarme.

8.3. DIMENSIONAMENTO

Após a fase de concepção, onde se define o traçado das infraestruturas, é necessário proceder ao seu dimensionamento hidráulico. O dimensionamento das redes para além de respeitar as prescrições de carácter técnico, deve seguir a metodologia de cálculo adequada.

O projetista é responsável pelos valores neles apresentados e pela sua validade. No entanto, se forem detetadas irregularidades, ou se os mesmos se encontrarem incompletos, serão solicitados novos cálculos, aquando da sua apresentação.

8.3.1. Abastecimento de Água

No dimensionamento das redes de água devem ser adotados os critérios de dimensionamento que figuram na legislação nacional em vigor, desde que aplicáveis, e nas normas nacionais e internacionais correntemente aceites, designadamente:

- Dimensionamento das condutas para o caudal de ponta;
- Diâmetro mínimo em condutas de distribuição igual a 90mm, de forma a respeitar os critérios de segurança contra incêndio;
- Velocidade de escoamento em condutas de distribuição limitada pela velocidade máxima regulamentar;
- Pressão de serviço inferior a 600 kPa;
- Pressão de serviço da rede pública ao nível do arruamento superior a $100 + 40n$ kPa, sendo n o número de pisos acima do solo;
- Nas condutas, inclinação mínima de 0.3%, nos troços ascendentes e de 0.5%, nos troços descendentes;
- Altura mínima de recobrimento, sem proteção da tubagem, de 1.00 m, nos arruamentos e de 0.80 m, nos passeios e zonas pedonais.

8.3.2. Drenagem de Águas Residuais Domésticos

No dimensionamento das redes de drenagem de águas residuais devem ser adotados os critérios de dimensionamento que figuram na legislação nacional em vigor, desde que aplicáveis, e nas normas nacionais e internacionais correntemente aceites, designadamente:

- Diâmetro mínimo igual a 200 mm;
- Altura da lâmina líquida, nos coletores, não excedendo 50% do diâmetro;
- Velocidade de escoamento limitada inferiormente a 0.6 ms^{-1} no Ano 0 e superiormente a 3.0 ms^{-1} no ano horizonte de projeto, respeitando, no entanto, o critério do diâmetro mínimo;
- Poder de transporte superior a 2.0 Nm^{-2} , para as condições do Ano 0;
- Inclinação mínima de 0.5% nos coletores e nos troços descendentes das condutas elevatórias, e de 0.3%, nos troços ascendentes das condutas elevatórias;
- Altura mínima de recobrimento, sem proteção de tubagem, de 1.00 m;
- É obrigatória a implantação de câmaras de visita na confluência dos coletores, nos pontos de mudança de direção, de inclinação e de diâmetro dos coletores e nos alinhamentos retos, com afastamento máximo de 60 m.

8.4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

8.4.1. Abastecimento de Água

Salvo situações especiais, deverá ser prevista a instalação de uma conduta, preferencialmente no arruamento, com o traçado mais retilíneo possível, devendo a implantação das condutas ser feita num plano superior ao dos coletores de águas residuais e a uma distância não inferior a 1 m, de forma a garantir proteção eficaz contra possível contaminação, devendo ser adotadas proteções especiais em caso de impossibilidade daquela disposição.

Os ramais de abastecimento de água deverão ser projetados perpendicularmente à conduta principal e até ao lote a servir, em número de um por lote, salvo quando o projeto de arquitetura permitir a localização adjacente de dois nichos de contador.

Deverá apenas ser prevista a instalação de válvulas de ramal, conforme pormenores 12.2.5 a 12.2.8, apenas nas Vilas e Cidades da área de abrangência da TA.

Resumidamente deverá considerar-se, em fase de projeto, o seguinte:

a. Tubagem para condutas

O material das tubagens a prever nas condutas de distribuição de água deve ser o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) da classe de pressão PN 10, ou superior, caso a pressão de serviço assim o justifique, com uniões eletrosoldáveis ou de topo a topo, e um diâmetro mínimo de 90mm.

As tubagens devem estar preparadas para resistir a todas as cargas estáticas e dinâmicas.

b. Acessórios para condutas

O material dos acessórios a prever na rede de distribuição de água (cones de redução, cruzetas e tês) deve ser em Ferro

Fundido Dúctil (FFD) de classe de pressão idêntica à da rede, Flangeadas e revestimento epóxi.

O material dos acessórios a prever na rede de distribuição de água (uniões, curvas e juntas cegas) deve ser em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) de classe de pressão idêntica à da tubagem.

Para garantir a estabilidade dos acessórios devem ser projetados maciços de amarração em betão.

c. Válvulas de seccionamento em condutas

Deve ser prevista a instalação enterrada de válvulas de seccionamento de cunha elástica, em Ferro Fundido Dúctil, classe de pressão PN 10 ou superior, flangeadas e com conjunto de haste de extensão com dado e cabeça móvel, conforme pormenor 12.2.16. Devem ser do tipo passagem integral, a fim de se evitar os riscos da criação de obstruções ao escoamento, sendo o fecho no sentido direto (movimento dos ponteiros do relógio).

As válvulas a instalar deverão ser do tipo Fucoli PN 10/16, ou equivalente.

d. Válvulas de Descarga

As válvulas de descarga destinam-se a permitir o esvaziamento das tubagens, por escoamento gravítico, em caso de reparação de avarias, execução de novas ligações ou para operações de limpeza e desinfeção. Genericamente, as válvulas de descarga ou de purga devem ser localizadas nos pontos baixos das zonas da rede isoláveis por válvulas de seccionamento.

As válvulas a instalar devem ser do tipo cunha elástica, com diâmetro não inferior a 1/3 da conduta onde é instalada, classe de pressão PN 10 ou superior, do tipo Fucoli PN 10/16, ou equivalente, conforme pormenor 12.2.17.

e. Ventosas

A utilização de ventosas em redes de distribuição de água deve ser prevista em redes sem serviço no percurso ou em pontos extremos de condutas periféricas ascendentes. Quando necessário, as ventosas a instalar devem ser de triplo efeito, automáticas permitindo a evacuação de ar durante o enchimento da conduta e a admissão de ar durante o esvaziamento da conduta, evitando que esta entre em depressão.

Caso sejam previstas no projeto as ventosas deverão ser do tipo ARI, ou equivalente, conforme pormenores 12.2.14 a 12.2.15.

f. Ramais de água

A tubagem a empregar para os ramais de abastecimento de água será de PEAD, classe 1,0MPa e diâmetro mínimo de 1", não sendo admissível qualquer tipo de acessório de união, conforme pormenores 12.2.5 a 12.2.8. A válvula de ramal apenas será instalada nas Vilas e Cidades da área de abrangência da TA.

A ligação à tubagem de distribuição deve ser efetuada através de abraçadeira em Ferro Fundido Dúctil (FFD) de classe de pressão idêntica à da tubagem, com revestimento epóxi.

g. Marcos de Incêndio

A instalação de marcos de incêndio em redes distribuição de água tem como função garantir os caudais previstos para combate a incêndios.

Os marcos de incêndio a prever devem ser do tipo derrubável, em Ferro Fundido Dúctil, do modelo SOMEPAL com bocas storz, da Fucoli-Somepal, ou equivalente, conforme pormenor 12.2.12.

A sua instalação deve contemplar uma válvula de seccionamento na derivação da conduta e curva de regulação em altura e um medidor de caudal.

h. Materiais não especificados

Todos os materiais não especificados previstos no projeto devem satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, ter dimensões e capacidades apropriadas, bem como ser constituídos por materiais certificados e adequados às condições de serviço e oferecer um funcionamento plenamente satisfatório.

8.4.2. Drenagem de Águas Residuais Domésticas

A instalação do coletor deverá ser prevista, preferencialmente, no arruamento, com o traçado mais retilíneo possível, devendo a implantação ter em consideração o cruzamento com as restantes infraestruturas, designadamente a de drenagem de águas pluviais, salvo situações especiais.

Os ramais deverão ser ligados ao coletor principal, preferencialmente à caixa de visita ou sempre que não seja possível através de forquilha, em número de um por lote, salvo quando o projeto de arquitetura permitir a ligação de redes prediais de lotes adjacentes a uma mesma caixa de ramal, não sendo permitida a instalação de redes em bateria nos passeios.

Apresentam-se seguidamente as principais disposições construtivas a considerar na elaboração dos projetos de drenagem de águas residuais domésticas:

a. Tubagem

O material das tubagens a prever nas redes de drenagem de águas residuais deve ser em Polipropileno Corrugado (PPC) da classe SN8 ou outro desde que devidamente aprovado. Para profundidades superiores a 5 m o material deverá ser o polietileno de alta densidades (PEAD) PN10.

b. Câmaras de visita

As câmaras de visita a prever são do tipo circular com anéis, cúpula e fundo pré-fabricados em betão e tampa circular metálica, conforme pormenor 12.3.1.

As juntas das peças pré-fabricadas são executadas de forma a garantir a estanquidade total das câmaras.

Em situações onde o nível freático seja elevado, a estanquidade das câmaras deve ainda ser melhorada pela aplicação de uma membrana betuminosa na zona da junção e de um revestimento interior e exterior com um produto impermeabilizante apropriado, aplicado de acordo com as indicações do fabricante.

As tampas e aros a instalar deverão ser em ferro fundido dúctil para vias de circulação, classe D400, com aro com 785mm de ϕ e 104mm de altura e 600mm de abertura útil, travamento automático através de uma barra elástica em ferro dúctil, com junta de insonorização em polietileno, articulada e com a possibilidade de aplicação na fase de montagem ou posterior, de fecho antirroubo da tampa, inscrições na tampa de acordo com a Norma EN 124 e indicação “Esgoto Doméstico” ou Águas”, e o logótipo da TA impressos.

c. Ramais de Ligação

No caso de ramais de saneamento, a executar até à fachada dos edifícios/muros de vedação, será sempre construída a respetiva caixas de ramal em polipropileno com sistema telescópico, que deverá ser ligada através de tubagem de PPC com ligação em forquilha ou à caixa de visita, conforme pormenor 12.3.2.

As tampas das caixas de visita devem ser em ferro fundido, da classe adequada ao local da instalação, com a indicação “Esgoto Doméstico”.

Os ramais de ligação domiciliários de drenagem de águas residuais devem ser objeto de dimensionamento, com um diâmetro mínimo de 125 mm.

9. EXECUÇÃO DE REDES PREDIAIS

9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Descrevem-se seguidamente alguns procedimentos a adotar no âmbito da execução das redes prediais, sendo que por redes prediais se entende o conjunto de tubagens e acessórios privativos de um edifício, cuja gestão e manutenção é da responsabilidade do proprietário da fração quando a rede está a jusante do contador ou do condomínio no caso de as redes terem uma função comum a mais que uma fração.

9.2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A execução das redes prediais deverá ser realizada por técnicos devidamente habilitados e reconhecidos pela TA, nos termos das normas e regulamentos aplicáveis. Apenas profissionais ou entidades com habilitação válida emitida ou reconhecida pela TA poderão intervir na instalação, alteração ou manutenção das redes prediais de abastecimento de água e drenagem de águas residuais.

Os trabalhos deverão ser executados em conformidade com o projeto aprovado, os pormenores tipo fornecidos pela TA, as boas práticas de engenharia, e as disposições legais e regulamentares em vigor. Sempre que se verifiquem dúvidas técnicas ou omissões no projeto, o técnico responsável pela execução deverá solicitar esclarecimentos junto da TA, de forma a garantir a correta aplicação das soluções previstas.

O não cumprimento dos requisitos acima mencionados poderá implicar a rejeição da vistoria final, a não validação dos ensaios efetuados ou a recusa da ligação às redes públicas.

9.3. ASPETOS CONSTRUTIVOS

A TA disponibiliza um conjunto de pormenores tipo, apresentados no ponto 12 deste documento, que ao fazerem parte do projeto aprovado, devem ser utilizados e aplicados nas obras de construção das redes.

Em projetos mais antigos onde eventualmente estes pormenores não constem deve existir o cuidado de atualização e adaptação do projeto aos pormenores existentes.

9.4. ENSAIOS

A inspeção e validação do ensaio dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas, em edifício novo ou construído, deve cumprir o previsto na legislação e regulamentos em vigor.

O ensaio destina-se a verificar a conformidade do uso previsto com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis e a idoneidade do edifício ou sua fração autónoma para o fim a que se destina no caso de edifício novo, ou, para o fim pretendido no caso de edifício construído.

Será da conta e responsabilidade do proprietário, a execução dos ensaios de estanquidade nas canalizações e tudo o que seja necessário para a realização dos mesmos, incluindo equipamentos, manómetros, fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios, bem como a contratação de pessoal especializado e habilitado.

A responsabilidade por eventuais danos provocados no imóvel, como resultado do ensaio de pressão à canalização predial, é do proprietário.

A inspeção dos sistemas consiste em verificar a existência de rede predial, a conformidade dos sistemas com o projeto aprovado e com as disposições legais em vigor, ou na ausência de projeto ou projeto caducado, só com as disposições legais em vigor.

O ensaio de estanquidade deve ser realizado a toda a rede predial de água fria e de água quente, com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização, até às válvulas de seccionamento dos dispositivos de utilização ou até às válvulas de seccionamento das instalações sanitárias.

A seguir indicam-se os procedimentos para a realização e validação do ensaio nos sistemas de abastecimento de água:

- Fechar a água da rede pública na válvula a jusante do contador. No caso de não existir rede pública de água ou o edifício não se encontrar ligado, deve ser provisoriamente eliminada a ligação a redes com proveniência de poços, furos ou reservatórios;
- Ligar provisoriamente por meio de bypass, toda a rede predial, de água fria e de água quente;
- Ligação da bomba de ensaio, localizada tão próximo quanto possível do nicho do contador ou do ponto de menor cota da rede a ensaiar;
- Instalação de manómetro tão próximo quanto possível do ponto da rede atrás referido. O manómetro a utilizar deve estar devidamente calibrado, devendo, no ato da vistoria, ser evidenciada a calibração através de documento emitido por entidade certificada para o efeito. Deverá ser sempre prevista a instalação de válvula de corte antes do manómetro, possibilitando, assim, a sua fácil substituição por um manómetro da TA;
- Enchimento das canalizações, por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir uma pressão igual a uma vez e meia a pressão de serviço, com o mínimo de 900 kPa.
- Só será aprovada a inspeção e validação do ensaio, quando os sistemas prediais alimentados pela rede pública estejam independentes de qualquer outro sistema com água de outra origem, nomeadamente poços ou furos privados.

A seguir indicam-se os procedimentos para a realização e validação do ensaio nos sistemas de drenagem de águas residuais domésticas:

- Deverá ser efetuado um ensaio de drenagem, sendo que deverão estar abertas todas as caixas de visita;
- A ligação de águas pluviais não deverá ser efetuada à rede predial de drenagem de águas residuais domésticas.

9.5. TELAS FINAIS

Sempre que introduzidas alterações ao projeto aprovado, detetadas ou não por ação da fiscalização da TA, este deve ser alvo de correção, com a entrega de projeto de alterações.

Na situação descrita no parágrafo anterior, a ligação às redes públicas só pode ser efetuada após a aprovação das Telas Finais das redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, conforme executadas em obra.

9.6. LIGAÇÕES ÀS REDES PÚBLICAS

Para dar seguimento à pretensão de ligação dos ramais às redes públicas, o requerente deve a fazer o pedido de ligação de água e/ou saneamento, nas lojas de atendimento da TA dos vários municípios ou por email (geral@tejoambiente.pt).

Este pedido deverá ser instruído com o requerimento e termo de responsabilidade do técnico responsável em fase de obra, devidamente habilitado pela TA, utilizando para o efeito as minutas apresentadas no site Tejo Ambiente E.I.M., S.A., termo que atestará a conformidade da obra construída com o projeto aprovado e que confirmará que foram cumpridos todos os procedimentos de ensaios das redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

Após pagamento dos valores apurados em orçamento, estão criadas as condições para ser efetuada a construção dos ramais de água e de saneamento, sendo a construção dos mesmos executada pela TA.

9.7. COMPROVATIVO DE LIGAÇÃO À REDE

Após a ligação aos sistemas públicos das redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e efetuada a vistoria, das redes prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, a TA emite um Comprovativo de Ligação à Rede, que deverá ser entregue nos Municípios para efeitos da obtenção da licença de utilização.

10. EXECUÇÃO DE REDES INTEGRADAS EM OBRAS DE URBANIZAÇÃO

10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Descrevem-se seguidamente um conjunto de Normas e Procedimentos que o requerente, construtor ou dono de obra, devem observar na execução de obras de urbanização.

Entendem-se por obras de urbanização, as obras de criação e remodelação de infraestruturas destinadas a servir diretamente os espaços urbanos ou as edificações, nomeadamente as redes de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e pluviais, efetuadas na via pública ou em terrenos alvo de operações de loteamento.

10.2. FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

10.2.1. Comunicação de Início dos Trabalhos

Com uma antecedência mínima de cinco dias úteis deve ser comunicado o início dos trabalhos referentes à execução de obras de urbanização.

A comunicação deve ser devidamente assinada pelo técnico em fase de obra.

10.2.2. Acompanhamento e Fiscalização dos Trabalhos

A TA fiscaliza e acompanha todos os trabalhos referentes à construção das redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais.

O aterro de qualquer vala e consequentemente da tubagem, só poderá ser efetuado após aprovação da fiscalização da TA que identifica a necessidade de eventual ensaio com as tubagens à vista.

Sempre que o técnico em fase de obra necessite de efetuar o aterro de valas deve solicitar a presença da fiscalização da TA e a necessária autorização de aterro da tubagem instalada.

A fiscalização sempre que o entender pode efetuar visitas à obra independentemente da solicitação do técnico diretor da obra, tomando as medidas que achar necessárias ou convenientes no interesse da qualidade da obra.

A TA reserva o direito de não efetuar a receção e respetiva ligação aos sistemas públicos, em obras desertas de atos de fiscalização dos agentes da Entidade Gestora, ou nos casos em que as instruções para o cumprimento da legislação ou normas deste documento, pelos agentes da fiscalização, não tenham sido cumpridas.

10.3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A TA disponibiliza um conjunto de pormenores tipo, apresentados no ponto 12 deste documento, que ao fazerem parte do projeto aprovado, devem ser utilizados e aplicados nas obras de construção das redes.

Em projetos mais antigos onde eventualmente estes pormenores não constem deve existir o cuidado de atualização e adaptação do projeto aos pormenores existentes.

10.4. MATERIAIS

10.4.1. Condições Gerais

Os materiais e elementos de construção só podem ser aplicados na obra após a aprovação pela fiscalização da Entidade Gestora, devendo os mesmos cumprir o estipulado no ponto 11.12 deste documento.

No início dos trabalhos e antes da sua aquisição, o requerente deve apresentar para aprovação da TA, recorrendo à Minuta apresentada no site Tejo Ambiente E.I.M., S.A., uma compilação técnica com as características de todos os materiais, nomeadamente os certificados de conformidade CE, que pretende aplicar na obra de construção das redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais.

Só são aceites materiais devidamente certificados pelas entidades competentes e aprovados pela TA no projeto.

Todos os materiais entregues em obra devem estar conforme normalização específica e trazer documento de identificação da origem podendo ser solicitada a sua apresentação pela fiscalização.

Todos os materiais destinados à execução da obra, que não cumpram o atrás exposto serão rejeitados e não poderão ser aplicados.

10.4.2. Depósito e Armazenagem dos Materiais de Construção

Os materiais de construção devem ser armazenados ou depositados em lotes devidamente identificados e quando deterioráveis pela ação de agentes atmosféricos devem ser devidamente protegidos em armazém fechado.

De forma a salvaguardar questões de qualidade da água para consumo humano é obrigatório o tamponamento dos tubos a aplicar nas redes de distribuição de água.

10.5. ENSAIOS

10.5.1. Condições Gerais

É obrigatória a realização de ensaios às redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, cuja realização e responsabilidade são do requerente ou construtor, podendo adicionalmente ser acompanhados pela fiscalização da TA e pelo diretor técnico em fase de obra.

A marcação dos ensaios deve ser requerida nas lojas de atendimento da TA dos vários municípios ou por email (geral@tejoambiente.pt), sendo oficializada após pagamento do valor referido no tarifário em vigor.

É obrigatória a elaboração de relatório dos ensaios efetuados, que deve ser assinado pelo técnico em fase de obra e pela fiscalização da Entidade Gestora.

Os ensaios são realizados à totalidade ou partes das redes, sendo que, no caso da rede de água, quando se verificarem ensaios parciais, poderá ser exigido, no final, um ensaio à totalidade da rede construída.

10.5.2. Ensaio de Pressão em Redes de Distribuição de Água

As redes de abastecimento de água são sujeitas a ensaio de pressão, segundo o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

No ponto 11.3 deste documento, apresentam-se as especificações para a realização deste ensaio.

O ensaio da rede de distribuição de água só pode ser realizado com água potável, não sendo, por questões de qualidade da água para consumo humano, aceite qualquer outro tipo origem, pelo que deve existir um ramal de água provisório para obras.

10.5.3. Ensaio de Pressão em Redes de Coletores de Águas Residuais Domésticas

As redes de drenagem de águas residuais são sujeitas a ensaio com pressão de ar ou água, segundo o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

No ponto 11.3 deste documento, apresentam-se as especificações para a realização deste ensaio.

A rede, sempre que possível deve estar com as juntas a descoberto, sendo obrigatório o ensaio de estanquidade das caixas de visita da rede de drenagem de águas residuais.

O ensaio é efetuado através do enchimento por completo das caixas, após tamponamento dos coletores, e observação das perdas visíveis devendo, para isso, e se possível, não ter sido efetuado o aterro.

A duração do ensaio é de duas horas.

Caso se verifiquem perdas, deve-se proceder à sua reparação e efetuar novo ensaio de verificação, até ao processo estar concluído.

A realização de inspeção vídeo CCTV aos coletores da rede de drenagem de águas residuais não dispensa a realização de ensaios de estanquidade dos coletores.

10.6. DESINFECÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

A desinfecção da rede de distribuição de água é obrigatória, sendo a sua realização após o ensaio e anterior à ligação à rede geral, segundo o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

A realização e responsabilidade da desinfecção da rede de abastecimento de água são do requerente ou construtor, devendo a mesma ser acompanhada pela fiscalização da Entidade Gestora e pelo diretor técnico em fase de obra, devendo ser requerida nas lojas de atendimento da TA dos vários municípios ou por email (geral@tejoambiente.pt).

No ponto 11.5 deste documento, apresentam-se as especificações para a realização deste ensaio.

Caso a Entidade Gestora verifique não existir cumprimento dos procedimentos especificados pode, a pedido do requerente e após o pagamento da prestação do serviço, efetuar a desinfecção da rede, mediante pagamento do orçamento a apresentar pela Entidade Gestora.

10.7. INSPECÇÃO VÍDEO CCTV À REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

É obrigatória a inspeção vídeo à rede de drenagem de águas residuais, devendo a mesma contemplar informação sobre a inclinação dos coletores construídos.

O requerente ou construtor deve promover a realização da inspeção vídeo após a conclusão de todos os trabalhos à exceção da colocação dos pavimentos finais.

No ponto 11.7 deste documento, apresenta-se uma especificação para a realização da vídeo inspeção.

Da inspeção vídeo deve resultar relatório escrito efetuado por técnico responsável, onde devem estar relatadas todas as questões relevantes detetadas no interior da tubagem (ovalizações, obstruções, fissuras, danos, limpeza, etc.).

Deve ser fornecida cópia do relatório escrito e do ficheiro em formato digital do filme da inspeção para análise da TA, que emitirá informação sobre o estado da rede.

A realização da inspeção vídeo é obrigatoriamente acompanhada pela fiscalização de TA, pelo que a marcação deve ser efetuada com uma antecedência mínima de cinco dias úteis, devendo ser requerida nas lojas de atendimento da TA dos vários municípios ou por email (geral@tejoambiente.pt).

10.8. TELAS FINAIS

É obrigatória a entrega das Telas Finais da obra (conjunto de elementos gráficos e alfanuméricos), devendo ser requerida nas lojas de atendimento da TA dos vários municípios ou por email (geral@tejoambiente.pt), e sobre as quais a TA emitirá informação quanto à conformidade com a obra construída.

Os elementos a entregar devem ser elaborados tendo em conta os atributos aplicáveis às redes de distribuição de água ou de drenagem de águas residuais.

Os elementos topográficos devem estar obrigatoriamente referenciados à Rede Geodésica Nacional, tanto em altimetria como em planimetria, adotado a nível nacional o elipsoide de Hayford, a projeção de Gauss e relativamente ao sistema de coordenadas geodésicas optar pelo Datum PT-TM06/ ETRS89.

As Telas Finais devem ser entregues a planta de implantação em suporte .dwg., podendo ser acompanhadas, se considerado pertinente, por fotografias, vídeos, um levantamento local ou cartografia vetorial atualizada.

No ponto 11.10 deste documento, apresenta-se uma especificação para a realização e elaboração das Telas Finais da obra. A entrega das Telas Finais deve ocorrer após conclusão dos trabalhos referentes aos ensaios e inspeção vídeo das redes.

11. TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

11.1. ESCAVAÇÕES

11.1.1. Dimensões da Vala

De acordo com o Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 3 de agosto, a largura útil das valas, ao nível do fundo, deve ter em conta o referido na Tabela 3.

Se a intervenção contemplar a instalação de tubagens para fins diferentes, a vala terá a largura necessária, de modo que

Tabela 3: Largura das valas.

Profundidade (H) (m)	Diâmetro Exterior da Tubagem (m)	Largura (L) (m)
$H \leq 3,00\text{m}$	$D_{\text{ext.}} \leq 500\text{mm}$	$D_{\text{ext.}} + 0,5\text{ m}$
	$D_{\text{ext.}} > 500\text{mm}$	$D_{\text{ext.}} + 0,7\text{ m}$
$H > 3,00\text{m}$	$D_{\text{ext.}} \leq 500\text{mm}$	$D_{\text{ext.}} + 0,5\text{ m} + b$
	$D_{\text{ext.}} > 500\text{mm}$	$D_{\text{ext.}} + 0,7\text{ m} + b$
b – Valor a incrementar a largura da vala, correspondente a 5cm por cada metro de profundidade da vala para além dos 3,00m.		

nela possam ser assentes as diversas redes, ainda que a nível diferente. Neste caso, há que tomar precauções especiais para evitar o desmoronamento da(s) banquetta(s) superior(es).

A profundidade deve ser a correspondente ao nível de assentamento da tubagem, ao qual será adicionada a altura necessária à construção do leito de assentamento de 0,10m para a colocação de uma almofada de areia ou pó de pedra.

Quando a natureza do terreno, o tipo de escavação, o nível freático o exigirem, e tendo sempre por objetivo a criação de uma base firme para o apoio uniforme da tubagem no leito de assentamento, podem ter de se adotar outras soluções.

Conforme o tipo de solo ou no caso da necessidade de emprego de escoramento/entivação, a escavação será a necessária de forma a garantir a dimensão útil ao nível do fundo da vala, sendo que a largura das valas para efeitos de medição, não será acrescida da espessura de tais escoramentos/entivadores.

A escavação para caixas/câmaras/nós/sarjetas/interligação de várias tubagens, considera-se a secção exterior da implantação da mesma, incrementada de 0,50m/direção medida no fundo da vala, ou a necessária devida ao tipo de solo e/ou à utilização da entivação/escoramento.

Neste tipo de trabalho, inclui-se o desmonte de laje em betão, simples ou armado, com função de fundação de pavimento, de maciços de betão e de demais ocupações do subsolo.

11.1.2. Processos de escavação

O modo de executar as escavações e a escolha do processo de escavar deve satisfazer as prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos, as condições de segurança e os Regulamentos de Segurança aplicáveis.

A frente das escavações não deverá ir avançada de uma extensão superior à média diária de progressão do assentamento de tubagens, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.

Os produtos de escavação não devem ser depositados a menos de 0,60 m do bordo superior da vala ou outra legalmente aplicável. Neste espaço não deve ser permitida a deposição de quaisquer materiais e deve ser interdito o trânsito de pessoas e veículos.

As escavações efetuadas em locais com infraestruturas ou outros condicionalismos próprios das zonas edificadas podem ser executadas com meios mecânicos até 1 m dos mesmos, com martelos pneumáticos até 0,50 m e, a partir desta distância, devem ser executadas com ferramentas manuais.

Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extração das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar a desagregação do terreno pelas garras das máquinas.

O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

Antes de se executarem escavações próximas de muros ou paredes de edifícios, deve verificar-se se essas escavações poderão afetar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, deverão adotar-se processos eficazes, como o escoramento, para garantir a estabilidade.

Depois de verificadas ocorrências suscetíveis de afetar as condições de segurança, a escavação só deverá continuar após inspeção geral.

Os movimentos de terras a executar deverão obedecer às características e dimensões indicadas nas peças do projeto, relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e aos materiais de aterro, conforme o caso, ou ainda às quantidades e às condições de trabalho, os quais não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos.

Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, proceder-se-á, previamente, à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, injeção de cimento ou outros processos.

11.1.3. Entivação/Escoramentos

Na escolha do tipo de entivação deve atender-se à natureza e constituição do solo, à profundidade de escavação, ao grau de humidade, às sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, à intensidade e às características do tráfego rodoviário a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de evitar esses perigos.

De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.

Todas as estruturas a utilizar em entivações e escoramentos deverão ficar bem alinhadas, niveladas e com as peças em perfeita correspondência, devendo as escoras manter os outros elementos na posição inicial.

As distâncias fixadas entre as diferentes peças, os tipos de apoios e os contraventamentos gerais, deverão ser dimensionados para assegurar a finalidade das estruturas de entivação e escoramento. Poderá vir a ser solicitada a apresentação de um plano de escoramento, que depois de submetido à aprovação da Fiscalização, será rigorosamente cumprido.

11.1.4. Dreno

Os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, pelo que deverá recorrer-se a processos apropriados, tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, rebaixamento do nível freático por meio de poços, cimentação, etc.

Sempre que a tubagem seja assente abaixo de nível freático, será executada uma fundação de material drenante, de acordo com a tipologia de solo encontrado.

Após o assentamento dos coletores, os drenos provisórios sob aqueles devem ser destruídos e o seu espaço preenchido com betão C16/20 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0, de modo a assegurar uma fundação resistente em toda a extensão.

11.2. ASSENTAMENTO DE TUBAGEM, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS

11.2.1. Leito de assentamento

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada, formando uma almofada regular e homogênea, e nela devem praticar-se cavidades para as juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem aos trabalhadores a execução em boas condições. Se o enchimento antes referido for feito com betão magro, podem deixar-se já, ao fazer-se a moldagem, as cavidades para as juntas ou, no caso contrário, acompanhar a superfície inferior da tubagem com uma pequena camada de betão.

É expressamente interdita a interposição de calços de qualquer material entre a tubagem e o terreno.

O leito das valas e das caixas/câmaras/nós será sempre regularizado e compactado a 95% do Ensaio Proctor Modificado. Em caso de dúvida, poderão ser realizados ensaios por entidade competente devidamente certificada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala e após execução do leito. Só após a confirmação do valor indicado de 95% do Ensaio Proctor Modificado será assente a tubagem, sendo que dos ensaios será entregue um relatório.

A execução do leito, em toda a largura e extensão da vala, deverá ser o seguinte consoante o fundo da mesma:

- Vala em terra ou saibro (consistência média) – Quando o fundo da vala for em terra compacta ou saibro, a profundidade deverá ser tal que o leito seja tangente à geratriz exterior e inferior da tubagem. Neste caso, o solo pode, ele próprio, servir de leito dos tubos;
- Vala em rocha (duro) – Quando o fundo da vala for em rocha, será aumentada de 0,10m a profundidade fixada no ponto anterior, preenchendo-se este excesso de espaço, no caso de irregular, por uma camada de betão C16/20 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0 e um coxim para assentamento da tubagem; no caso de se encontrar regular, por uma camada de areia, saibro ou pó de pedra;

- c. Vala mole ou muito mole (húmido) – Será aumentada a profundidade referida para vala em terra ou saibro em 0,30m, sendo colocada uma camada de material granular (rachão), um dreno de cascalho e brita com uma espessura mínima de 0,10m, uma laje de betão simples ou armado C16/20 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0 com espessura mínima de 0,15m, devidamente assente em solo compactado ou, eventualmente, em estacas, e um coxim de betão para assentamento da tubagem. O leito de assentamento a realizar sobre a laje terá a espessura indicada para o caso de solo muito duro ou rochoso;
- d. Vala mista – No caso de se verificar haver, na largura da vala, diferença de consistência do terreno que possa comprometer a conservação de tubagem por desigual assentamento, deve substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições de fundação em toda a largura da vala e proceder-se ao ensoleiramento com betão simples ou armado Betão C16/20 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0. De modo análogo deverá proceder-se quando a consistência do terreno variar ao longo da diretriz da tubagem.

11.2.2. Movimentação da tubagem e sua colocação nas valas

Ao iniciar a montagem das tubagens, deverá dispor de:

- a. Vala aberta e drenada, com a largura e a profundidade adequadas ao diâmetro da tubagem e à natureza do terreno, o leito regularizado e os taludes estabilizados, numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;
- b. Tubagem e acessórios de ligação aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade pelo menos o bastante para um dia de montagem;
- c. Montadores especializados e mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das tubagens se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

A carga e a descarga dos tubos dos veículos de transporte e a sua descida para o fundo das valas deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante o peso dos tubos e a profundidade das valas. É expressamente proibido atirar com os tubos, devendo a descida ser feita com auxílio de cordas, correias ou garras suficientemente largas e sempre de forma a não causar danos no revestimento quando exista.

Com as devidas retificações o mesmo se aplicará às caixas/câmaras.

11.2.3. Assentamento de tubagens, acessórios e equipamentos

O assentamento da tubagem deve fazer-se com as valas secas.

Antes de descer os tubos e também imediatamente antes do assentamento, já dentro da vala, verifica-se se aqueles se encontram danificados, partidos ou apresentam fendas, caso em que devem ser postos de parte.

O assentamento dos tubos é feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal com a pendente indicada no projeto ou pela Fiscalização, assegurando o alinhamento das marcações da tubagem.

A verificação da inclinação deve ser feita por instrumentação precisa – levantamento topográfico realizado por técnico especialista com diploma/certificado emitido por entidade competente e certificada, excecionalmente em algumas situações, pode também fazer-se de modo prático, utilizando uma régua de comprimento pouco menor que o do fuste dos tubos, com ambos os cantos bem desempenados, mas um sutado em relação ao outro com a inclinação a dar à tubagem no troço considerado.

Para garantir o alinhamento entre câmaras de visita ou nós, usa-se um fio esticado paralelamente ao eixo da tubagem que se vai assentar e disposto superior ou lateralmente, fio ao qual se deve ir procurando encostar os tubos.

Para verificar se a inclinação dos tubos se mantém constante, poderão colocar-se cruzetas sobre dois tubos de referência (um próximo da câmara de visita/nó de jusante, e outro, isolado, mas em posição correta, próximo da câmara de visita/nó de montante) sobre o próprio tubo cuja posição se quer verificar, observando-se se as três cruzetas se encontram alinhadas e com as travessas no mesmo plano.

Devem, também, efetuar-se verificações do alinhamento e da ausência de obstruções nos diversos troços da tubagem, observando diretamente ou com o espelho, e utilizando, se necessário, uma fonte luminosa. Se a tubagem for visitável, deve fazer-se a inspeção direta em toda a extensão.

Os tubos que tenham de atravessar elementos de construção de betão ou de alvenaria, estranhos à própria rede, ou que tenham de passar junto desses elementos, e que, pela sua natureza e tipo de junta, sejam suscetíveis de romper por assentamento desigual dos pontos de apoio, serão encamisados e envolvidos na zona de contacto, com material deformável (por exemplo: espuma enchimento especial (do tipo Sika ou equivalente) ou equivalente de espessura > 5,0cm), ou deixam-se afastados do elemento rígido considerado, criando para isso uma folga.

No caso de tubagem da rede de abastecimento de água, o espaço entre a tubagem e a forra será preenchido com isolamento térmico, cujo material e espessura deverão obedecer às seguintes principais características: silicato de cálcio, isento de amianto, não corrosivo para materiais ferrosos e não ferrosos e de espessura em função da diferença entre o diâmetro da tubagem e da manga de proteção, mas nunca inferior a 50 mm.

No caso da tubagem ser instalada em faixa de rodagem ou em passeios de acesso rodoviário e o recobrimento ser inferior a 1,00m (medido entre a cota do pavimento e a geratriz exterior superior), a mesma será protegida e envolvida por betão simples C16/20 X0 S3 Dmax=22mm CI=1,0 ou armado, conforme indicação da Fiscalização. No caso de passeios, o recobrimento a considerar será de 0,80m.

No caso de ramais de saneamento, a executar até à fachada dos imóveis/muros de vedação, será sempre construída a respetiva caixa ramal de ligação. Excecionalmente, e para os quais não seja instalada/construída caixa ramal de ligação, o Adjudicatário terá de selar a ponta de ramal com acessório próprio e colocar varão de aço Ø 20mm, ou equivalente, desde a ponta de ramal até à superfície, aplicando tecto móvel hexagonal no pavimento e perpendicularmente à ponta do ramal de saneamento.

No caso de redes em pressão, de abastecimento de água ou de saneamento, distingue-se, para o caso da rede de abastecimento de águas, as condutas principais ($\varnothing \geq 140\text{mm}$) e as domiciliárias ($90\text{mm} \leq \varnothing \leq 125\text{mm}$). As condutas domiciliárias serão pontualmente interligadas às principais, localizando-se estes nós, os quais disporão de válvulas de seccionamento em todas as direcções, em cruzamentos principais.

Às condutas domiciliárias, que, preferencialmente, serão instaladas na faixa do arruamento onde se minimize o comprimento dos ramais e o número de interligações com a redes de saneamento, serão ligados os ramais domiciliários e, no caso de existirem, as bocas ou marcos de incêndio. Nos cruzamentos proceder-se-á à interligação das condutas domiciliárias, dotando-se de válvulas de seccionamento em todas as direcções.

Na conduta domiciliária serão colocadas abraçadeiras, às quais se acopla as válvulas de ramal, se assim estiver previsto no projeto, sendo instalada tubagem até à interligação com o troço domiciliário.

A tubagem a empregar para os ramais de abastecimento de água será de PEAD PN10 nos ramais domiciliários, sendo a mesma fornecida em rolo.

As condutas principais serão instaladas na faixa de rodagem, em troços com inclinação constante, sendo instaladas nos pontos de inflexão baixos, descargas de fundo com válvulas de seccionamento e ligação à rede de águas pluviais, dotadas de válvula anti-retorno, cujo diâmetro será metade do diâmetro da tubagem, no mínimo de Ø 100mm; e nos altos, ventosas de tripla função ou de dupla função (pequeno e grande débito), conforme se trata da rede de abastecimento de água ou de saneamento, respectivamente, com secção interior de 1/5 do diâmetro da tubagem, no mínimo de Ø 65mm, dotadas de válvulas de seccionamento, com tomada para recolha de líquidos. Estas tubagens serão seccionadas em troços de 500 m ou de 1000 m, ou em comprimento a indicar pela Fiscalização.

As válvulas de seccionamento a empregar serão de cunha elástica, exceto no caso de água potável para diâmetros superiores a 200mm, que serão de borboleta. Para as redes de saneamento empregam-se válvulas de cunha ou especiais, por exemplo, de guilhotina, dependendo da secção da tubagem.

Quando o diâmetro for igual ou superior a 200mm serão acopladas às válvulas juntas de desmontagem autografadas, imprescindíveis quando os nós sejam instalados em câmaras/caixas de manobras.

No caso de as válvulas estarem instaladas em caixas, deverá ser assegurado acionamento das mesmas a partir do interior e do exterior (arruamento, devendo para o efeito aplicar adaptação ao volante das mesmas. As válvulas, quer das tubagens quer de ramais, serão acionadas a partir do exterior, aplicando-se conjunto de manobra telescópico, dado e/ou volante, identificadas a nível do pavimento pelos denominadas caixas cilíndricas redondas.

Os marcos de incêndio serão preferencialmente ligados às tubagens principais, dotados de válvula de seccionamento e contador. No caso de não existirem condutas principais, os marcos serão interligados às condutas domiciliárias. Na conduta será aplicado um tê com derivação, ao qual será acoplada válvula de seccionamento, troço de tubagem e o hidrante.

Os nós das tubagens principais com diâmetros superiores ou iguais a 250mm serão protegidos por câmaras de manobra.

No caso de impossibilidade, por falta de espaço de construção de câmara de manobras, os acessórios flangeados serão devidamente protegidos mediante a aplicação de produto próprio para proteção dos parafusos, envolvidos por película aderente (filtro protetor), plástico de proteção (tipo bolha) e geotêxtil 500gr, devidamente, seladas as várias camadas.

Atendendo à ocupação do subsolo e ao próprio desenvolvimento da tubagem poderá ser necessário utilizar curvas, ou outros acessórios, os quais serão flangeados ou de bocas travadas, assim como um ou dois tubos adjacentes às mesmas.

Sempre que for necessário reduzir a secção da tubagem empregar-se-ão cones de redução, sendo que para transporte de esgoto em pressão os mesmos deverão ser excêntricos de forma a assegurar a continuidade da geratriz interior inferior da tubagem e travados.

Sempre que se interliguem tubagens em pressão de diâmetro diferentes, os nós serão realizados no diâmetro maior das

mesmas, aplicando-se cones de redução na ligação à tubagem de menor diâmetro e dotados de válvula de seccionamento.

11.2.4. Travessias de Estradas Nacionais

No caso das Estradas Nacionais, os atravessamentos respeitarão o que sobre este assunto se encontra estabelecido pela entidade gestora dessa infraestrutura, devendo ser preparado o processo para a solução a executar.

O atravessamento das tubagens sob as estradas nacionais será feito de acordo com o especificado no projeto.

O tipo de obra a executar deverá ter em conta as características e tráfego das respetivas vias.

Os atravessamentos enterrados serão efetuados através da passagem das tubagens no interior de tubos de aço, ferro fundido dúctil ou de tubos pré-fabricados de betão armado, de betão polímero ou equivalente, com o diâmetro, a extensão e a classe de resistência indicados no projeto. Quando exigido, estes atravessamentos garantirão a possibilidade de inspeção das tubagens após a sua instalação.

As características da vala destinada à instalação das tubagens de proteção e as condições de fundação destas tubagens são as definidas pelas entidades.

A altura de recobrimento sobre a geratriz superior do extradorso das tubagens de proteção, relativamente ao aterro da plataforma da faixa de rodagem, deve ser superior 1,50 m. Nas zonas laterais a estas obras (zonas de vedações ou caminhos de manutenção) a altura de recobrimento deverá ser superior a 0,80 m.

No caso de atravessamentos aéreos será sempre utilizada tubagem em ferro fundido dúctil travada ou flangeada devidamente escorada (pelo menos duas amarrações/suportes por tubo ou acessório) e protegido exteriormente.

11.2.5. Instalação de tubagem por perfuração dirigida

A execução dos trabalhos de instalação de tubagem por perfuração dirigida, a efetuar de acordo com a técnica a ser proposta pelo Adjudicatário, compreenderá a:

- Execução de obras de ataque e saída;
- Execução de furo piloto, para instalação de tubagem, a partir do poço de ataque, por intermédio de cabeça perfuradora multidirecional;
- Execução de alargamento do furo piloto, para o diâmetro necessário à instalação da tubagem de saneamento e tubo de sinais, por intermédio de cabeça dilatadora;
- Instalação de tubagem de encamizamento e das tubagens principais.

A operação de perfuração e introdução das tubagens será executada por empresa especializada.



Figura 2: - Exemplo de uma máquina a perfurar e do início de traccionamento de uma tubagem em PEAD para dentro do furo.

O processo de perfuração a considerar será tal que impeça os assentamentos à superfície, o levantamento do terreno ou as sobre escavações. Estes fenómenos não deverão ocorrer, cabendo à empresa especializada garantir que a cabeça perfuradora funcione equilibrada, trabalhando a uma pressão de rotação prefixada e garantindo uma velocidade de andamento que anule o efeito de descompressão do terreno.

Os eventuais prejuízos decorrentes de fenómenos de assentamentos ou de levantamentos de terreno e seus efeitos na própria obra ou em estruturas vizinhas do local da perfuração, serão da responsabilidade de quem executou os trabalhos.

A distância a perfurar entre as duas estações deverá ser vencida de uma só vez, isto é, deverá ser executada uma perfuração sem estações intermédias.

11.2.6. Condições de montagem e interligação de tubagem e acessórios

O tipo de junta, parafusos e porcas serão os apropriados para a pressão e os materiais (e suas condições) a interligar.

11.2.6.1. Abocardados

Nas ligações por acoplamento, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

- Limpar a sujidade do interior da boca do tubo e/ou acessório e da junta elástica;
- Colocar a junta elástica, própria para a pressão e o tipo de material a interligar, na ranhura indicada (tubagem corrugada – 1ª ranhura da extremidade corrugada do tubo);
- Para facilitar o deslizamento, aplicar lubrificante na superfície da junta elástica e no interior da boca do tubo e/ou acessório. O lubrificante deve ser o mais inócuo possível. Recomenda-se a utilização de vaselina industrial ou massa de silicone;
- Opor a boca do tubo ou acessório à extremidade do tubo com a junta e empurrar até ficar introduzida. O encaixe pode ser manual, por método de tubo suspenso.

11.2.6.2. Soldadura

A união de tubagem em polietileno de alta densidade (PEAD), preferencialmente será realizada por eletrossoldadura até ao diâmetro 90 mm (inclusive). A partir desse diâmetro a soldadura poderá ser por topo a topo ou por eletrossoldadura. No caso de ligações às redes existentes, na impossibilidade de estancar o fluido, serão empregues juntas multimateriais travadas. Para tubagens com diâmetro igual ou superior a 110mm só é permitida a aplicação da tubagem em varas (6 m ou 12 m) e para diâmetros inferiores em rolos de 100 m.

As extremidades a unir devem ser cortadas perpendicularmente ao tubo, deverão ser removidas todas as sujidades e limpas com um líquido desengordurante. Os tubos têm de estar alinhados e as extremidades justapostas.

Deve ter-se em atenção as condições meteorológicas, para que as variações de temperatura entre a tubagem, o ar e o subsolo não condicionem as soldaduras.

A soldadura topo a topo só poderá ser empregue quando as tubagens a unir forem da mesma série (mesma densidade e mesma espessura), neste caso é interposta entre as pontas a unir uma placa de aquecimento, o cordão de soldadura deverá ser uniforme em todo o seu perímetro e apresentar um desenvolvimento fechado junto à superfície do tubo. Não são admissíveis afastamentos superiores a 5% da espessura do tubo nem variações na largura do cordão de soldadura superiores a 1mm.

A eletrossoldadura requer a aplicação de um acessório electrosoldável PE100 PN16, união injetada em polietileno que tem incorporado uma resistência elétrica, e é empregue máquina de soldar automática com código de barras ou QR. O código de barras ou QR ajusta automaticamente o tempo de fusão e compensa as pequenas variações de temperatura superficial do tubo.

A folga entre tubo/acessório deverá estar uniformemente distribuída e em caso algum deverá exceder os valores da Tabela 4.

Tabela 4: Folga dos tubos/acessórios em PEAD.

DN (mm)	20	32	40	63	110	160	> 160
Folga (mm)	2,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0

Não são admissíveis quaisquer deformações ou escorridos após a soldadura.

Na ligação a peças flangeadas utilizar-se-á uma junta de ligação flangeada multimateriais travada, ou, batentes do mesmo material que a tubagem soldados no topo dos tubos, que são apertados contra o acessório, por flange metálica galvanizada a quente (PN10 ou superior), ajustadas entre si por parafusos e porcas em aço ANSI 316, interpondo uma junta de alma metálica para completa vedação.

11.2.6.3. Flangeados

Nas ligações por flanges, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

- Limpar a sujidade nas flanges da tubagem e/ou dos acessórios a interligar;
- Opor as flanges, interpor entre elas a junta elástica de vedação de alma metálica devidamente limpa e apontar os parafusos e porcas em aço inox ANSI316 na furação das flanges;
- O aparafusamento far-se-á em cruz, primeiro na diagonal e depois vertical, sempre diametralmente oposto;
- Devem ser cumpridas as disposições do fabricante quanto ao binário e força aplicada no aparafusamento.

11.2.6.4. Multimateriais

Nas interligações de materiais e/ou diâmetros exteriores diferentes, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

- As secções interiores têm de ser perfeitamente compatíveis, de forma a não condicionar o correto escoamento do fluido a transportar;
- Limpar a sujidade nas extremidades a interligar;
- Utilizar juntas/ligadores em ferro fundido dúctil de larga tolerância multimateriais ou juntas/anéis/adaptadores de vedação em neoprene com cintas em aço inox ANSI316, apropriados para o trabalho em questão, conforme projeto e peças desenhadas.

11.2.7. Ligações a Redes Existentes

As ligações a redes existentes só poderão ser executadas após ordem expressa e na presença da Entidade Gestora ou outro desde que solicitado pela mesma.

A ligação de novas tubagens a redes existentes deve ter em conta o tipo de rede, o tipo de material e seu estado de conservação, o fluido a transportar e as condicionantes locais.

11.2.8. Redes em pressão (idem para redes sem pressão com as devidas adaptações)

No caso de impossibilidade de desativação da tubagem existente, a substituir ou a retificar, deverá propor alternativa de forma a manter o abastecimento e/ou a drenagem da tubagem em questão. A solução a implementar será objeto de aprovação da Entidade Gestora.

11.2.9. Tomada em carga

Consiste na aplicação de abraçadeira de tomada em carga em ferro fundido dúctil a envolver a tubagem a intercepar, e respetiva válvula de seccionamento, execução de furação com máquina de furar dotada de broca do tipo craniana de diâmetro compatível com a derivação. A intervenção pode ser realizada com a tubagem em carga.

11.2.10. Interligação de ramal de saneamento a coletor existente

- No caso de ser necessário e possível inserir forquilha em coletor existente, a inserção de forquilha deve executada usualmente mediante o corte do coletor existente, em alternativa dependendo do material poderá ser através de picagem. O primeiro caso requer a reconstrução do coletor e a aplicação de juntas/anéis de vedação.
- No caso de ser necessário inserir forquilha em coletor existente e não ser possível devido à existência de condicionantes, construir-se-á uma caixa de visita com ressalto.

11.2.11. Interligação de novos coletores de saneamento ao coletor existente

A ligação de novos coletores e/ou ramais deve ter em conta a natureza do fluido a evacuar, que poderá eventualmente exigir um tratamento prévio, atendendo quer à conservação da própria rede, quer à prevenção da poluição do meio onde o fluido vai ser lançado. É o caso, por exemplo, de certos esgotos industriais, de esgotos com teor em gorduras muito elevado ou com substâncias sólidas de dimensões apreciáveis.

A ligação a coletores já existentes de novos coletores ou de ramais de diâmetro igual ou superior a 150mm, no caso de rede de águas residuais, deve fazer-se em câmara de visita. Pode fazer-se diretamente ou por caixa no caso de o coletor existente ser visitável. A ligação de ramais de diâmetro inferior a 150mm pode ser direta, por exemplo através de forquilha a 45°, exceto se as direções do ramal e do coletor a que aquele se vai ligar fizerem ângulo superior a 45°, caso em que é necessário construir uma caixa de ligação de modo que, dentro dela, alterar a direção do ramal antes da junção. O ângulo das direções de escoamento não deve exceder aquele valor.

Se a câmara de visita ou de ramal de ligação já existir, executa-se, na sua parede, uma abertura de forma apropriada e com as dimensões indicadas na peça desenhada para se poder adaptar o novo tubo, no caso de ressalto o mesmo será realizado pelo exterior da caixa, e na soleira executa-se uma caleira para ligar o novo tubo com o coletor existente. Dentro da câmara, o ângulo de convergência das direções de escoamento nas caleiras do coletor e do ramal deve ser o menor possível e nunca superior a 45°. À volta do novo coletor ou ramal deve betonar-se, contra e em qualquer direção, procurando garantir a estanquicidade das ligações e não deixar saliências na face interior da câmara.

Se não existir câmara de visita no local de ligação, e for necessário construí-la, recomenda-se aproveitar o troço de coletor existente, que vai ficar dentro da câmara, para formar a caleira de escoamento dos esgotos da primitiva rede; para isso, executa-se a soleira, e quebra-se com o máximo cuidado, a meia cana superior daquele troço, evitando a queda de fragmentos para o interior. Para a execução da soleira, se for arriscado deixar em falso o coletor existente, deve escavar-se somente de um lado até ao eixo do coletor, betonar-se e depois proceder-se do mesmo modo em relação ao outro lado; deve assegurar-se boa ligação do betão das duas metades.

No caso da ligação direta ao coletor existente, pratica-se, na sua parede, uma abertura com a forma apropriada e as dimensões mínimas para se poder adaptar o novo coletor ou ramal, e proceder-se como antes foi indicado para a ligação em câmara de visita. Pode também fazer-se a ligação em forquilha, nos casos de rede de saneamento de águas residuais.

Para evitar a interrupção do escoamento dos esgotos no coletor existente, deve fazer-se a ligação acima do leito des-

te coletor. É recomendável executar um ensoleiramento de betão bem compactado que dê apoio ao coletor existente e ao novo coletor ou ramal na zona da junção efetuada.

Todos estes trabalhos são realizados por pessoal especializado neste tipo de atividade com diploma/certificação emitida por entidade competente e certificada.

Toda a rede instalada terá de ser estanque.

11.3. ENSAIOS DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS

11.3.1. Tubagem em pressão

Para efeitos de receção da tubagem e acessórios (FFD, Aço, PVC, PEAD), depois de instalada, a mesma será submetida a ensaios de pressão interna, que se compõe de 3 fases: ensaio preliminar, ensaio de purga e o ensaio principal de pressão.

O primeiro visa a estabilização da tubagem permitindo a maior parte de movimentos dependentes do tempo, a saturação apropriada dos diversos materiais absorventes que constituem a tubagem e a expansão da tubagem flexível controladamente.

O ensaio de purga permite a estimativa do volume de ar remanescente na tubagem. A existência de ar na tubagem pode falsear o resultado obtido, podendo indicar fuga aparente ou ocultar pequenas fugas de água (Tabela 5).

No caso de tubagens visco elásticas entre a fase preliminar e a de purga é inserida uma fase de relaxação. No entanto, aconselha-se a manter a tubagem a ensaiar também durante 24 horas à pressão da rede.

A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela Entidade Gestora, tendo em conta vários condicionalismos nomeadamente, a extensão da tubagem, as condições meteorológicas com especial incidência nas grandes variações de temperatura, as condições locais e a natureza do terreno, a extensão total e o perfil da tubagem a ensaiar, a variação de pressões de serviço nos extremos dos troços, a localização dos maciços de encosto e de amarração, a disponibilidade de água para o ensaio, a disponibilidade de maciços para os obturadores provisórios da secção a ensaiar e as perturbações que o ensaio possa causar ao tráfego rodoviário.

Em regra, os troços a ensaiar terão comprimentos entre os 500 e os 1000 metros.

A pressão no ponto mais elevado do troço não pode ser inferior a 0,8 vezes a pressão no ponto mais baixo do mesmo troço.

Cada troço a ensaiar será previamente ancorado por meio de dispositivos de carácter provisório ou maciços de amar-

ração, que transmitirão os impulsos ao terreno e de modo a evitar quaisquer deslocamentos da conduta durante os ensaios. Sempre que no troço a ensaiar existam elementos de betão, o ensaio só se poderá efetuar decorridos sete dias após a última betonagem.

Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros permitindo leitura de frações, até 0,1Kg/cm² e previamente aferidos. Igualmente se disporá de contadores devidamente calibrados, para medições das quantidades de água introduzidas na tubagem, para os reajustamentos de pressão, quando seja caso disso.

Como, em geral, os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala das graduações, a leitura não deverá ter lugar na extremidade da escala, por exemplo, para uma pressão de ensaio de 15 Kg/cm², o manómetro escolhido deverá ser de 25kg/cm² e nunca de 16Kg/cm².

Antes de realizar o ensaio deve verificar-se se o manómetro está calibrado, o que será comprovado pela apresentação de documento emitido por entidade certificada para o efeito, em bom estado de funcionamento e corretamente ligado à tubagem a ensaiar.

Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com a água de abastecimento por meio de uma bomba manual ou mecânica. A bomba deve possuir um reservatório dotado de dispositivo de medição dos volumes de reajustamento para a pressão requerida, que possa medir $\pm 1,0$ litro.

Terá de se instalar um manómetro, ligado à tubagem a ensaiar, no ponto mais baixo, que permitirá leituras com uma precisão de 0,1 Kg/cm².

O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, com introdução de água pela secção extrema de cota mais baixa, para que todo o ar existente no troço seja expulso através dos dispositivos de purga, os quais deverão estar completamente abertos.

O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100 metros de tubagem, bombeado em meia hora.

Entre a conclusão do enchimento e o início dos ensaios em cada troço, deverá decorrer um período mínimo de 24 horas, para permitir que o ar, eventualmente retirado durante o enchimento. A TA poderá exigir que aquele período seja ampliado, e protelado o início do ensaio, até que a expulsão do ar.

Tabela 5: Ensaio preliminar.

Ensaio Preliminar					Ensaio Satisfatório	
Material da tubagem	Pressão de ensaio (Pe)	Diâmetro da tubagem	Duração do ensaio	Pressão final	Fugas	Alteração posição
			24 horas		Sim/Não	Sim/Não

Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento do troço a ensaiar, começar-se-á a elevar gradualmente a pressão interior até se atingir, em cada troço, a pressão no ponto de cota mais desfavorável igual a 1,5 vezes a pressão de serviço na rede de abastecimento, devendo-se fechar todos os pontos de purga e mantendo-se abertas as válvulas intermédias existentes na rede a ensaiar.

11.3.1.1. Ensaio Principal Tubagem – Método do volume de água injetada

- Elevar a pressão da água na tubagem até a pressão de ensaio (pe), em cerca de 5 minutos;
- Mantiver a pressão de ensaio durante uma hora – bombear se necessário;
- Aguardar 30 minutos a 1 hora, verificar a pressão (Pf) e medir o volume de água a injetar (dV) de forma a atingir novamente a pressão de ensaio.

$$dV < dV_{m\acute{a}x} = 1,5. V \times d_p \times \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D_i}{e. E_r} \right)$$

O ensaio considera-se satisfatório se o volume de água introduzido (dV) for inferior a:

dVmáx - perda de água admissível (litros)

V - Volume da tubagem (litros);

dP = Pe-Pf - queda de pressão - 20 KPa

Ew - módulo de elasticidade da água

Di - diâmetro interior da tubagem (m)

e - Espessura parede tubagem

Er - módulo de elasticidade transversal da parede da tubagem (kPa)

Tabela 6: Ensaio de estanquidade.

Ensaio Preliminar					Ensaio Satisfatório		
Material da tubagem	Pressão de ensaio (Pe)	Diâmetro da tubagem	Duração do ensaio	Pressão final	Variação de tempo	Variação de pressão (dP = Pe - Pf)	Volume de água (Pe - Pf < V)
FFD	1,5xPs	DN	1 hora	Pf	30 min	< 0,01 Mpa	< 6 Dn √ Pe
PEAD	1,5xPs	DN	1 hora	Pf	30 min	< 0,01 Mpa	< 6 Dn √ Pe
PVC rígido	1,5xPs	DN	1 hora	Pf	30 min	< 0,01 Mpa	< 6 Dn √ Pe

Na Tabela 6 são referidas as pressões de ensaio para cada tipo de material de tubagem e as variações admissíveis.

V - É o volume de água introduzido, por cada hora de duração do ensaio e por cada 100 metros de comprimento de tubagem, em litros;

DN - é o diâmetro nominal da conduta, em metros;

Ps - é a pressão de serviço da tubagem em kg/cm²;

Pf - é a pressão ao fim do período de duração do ensaio (kg/cm²);

Pe - é a pressão de ensaio, em Kg/cm².

11.3.2. Redes gravíticas – Águas residuais domésticas

Antes do aterro, com as tubagens e juntas a descoberto, deve verificar-se a estanquidade dos tubos e caixas.

Sela-se o troço a ensaiar e procede-se ao enchimento da tubagem com água, ficando a mesma toda submersa.

Exceionalmente, e no caso de haver motivos que façam reechar a perda de estanquidade da tubagem/caixas, deve fazer-se nova verificação após o aterro.

Os ensaios consistirão no enchimento controlado da tubagem e na elevação gradual da pressão interior (até ao valor indicado no quadro anterior - Pe ou 1.5 x pressão rede/atmosférica) através de uma bomba manual ou mecânica e na medição dos volumes de água consumidos em cada ajuste de pressão. A diferença de volume de água a introduzir será calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto anterior, assim como os valores de referência a considerar.

11.3.3. Caixas de visita

O objetivo deste ensaio é verificar a estanquidade das caixas de visita e de demais estruturas similares antes da sua entrada em serviço.

Após a conclusão serão inspecionadas para verificar da sua conformidade com o previsto no projeto ou com as alterações aprovadas em fase de obra.

O ensaio de estanquidade consistirá na execução das seguintes operações:

- Tapamento e vedação, a mais perfeita possível, das entradas e saídas das tubagens (obturador);
- Enchimento completo da caixa com água (pressão atmosférica);
- Ao fim de duas horas, verificação do nível de água na caixa.

Se forem detetadas fugas importantes, esvazia-se a caixa e procede-se às reparações necessárias, após o que se repete o ensaio.

A diferença de volume de água a introduzir será calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto anterior assim como os valores de referência a considerar para betão.

Os ensaios serão executados por troços devidamente isolados, havendo ainda um ensaio final para toda a obra executada.

11.4. ATERRO E COMPACTAÇÃO DA VALA

11.4.1. Características das camadas de aterro

Deverá observar-se:

Camada A1 – Até 10 cm acima do diâmetro exterior superior da campânula da tubagem, far-se-á o aterro com areia ou material com a composição granular, segundo a norma ASTM, apresentada na Tabela 7.

A norma ASTM refere-se à análise granulométrica de solos ou materiais para aterros. A granulometria é medida com peneiros normalizados ASTM, que seguem uma numeração padrão internacional (ex: peneiro nº 4, nº 8, 1/2", etc.), determinando a distribuição do tamanho dos grãos no material.

Essas peneiras ajudam a garantir que o material usado no aterro tenha as propriedades físicas adequadas para compactação, drenagem e estabilidade.

Tabela 7: Composição granulométrica, segundo a norma ASTM.

PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
12,7mm (1/2")	100
9,25 mm (3/4")	85 – 100
4,76 mm (nº.4)	0 – 20
2,38 mm (nº.8)	0 – 5

Camada A2 – Até 30 cm acima da camada anterior será utilizada areia, solos selecionados ou material da própria vala devidamente cirandada e isenta de pedras com dimensão superior a 2cm, livre de entulho, de detritos, de raízes ou de outra matéria vegetal, de argila e de componentes orgânicos.

Camada A3 – Acima da camada anterior será utilizada material da própria vala, devidamente cirandada para eliminação de pedras com dimensões superiores a 10cm na primeira camada e a 20cm nas camadas seguintes livre de entulho, de detritos, de raízes ou de outra matéria vegetal, de argila e de componentes orgânicos.

Em estradas nacionais, o aterro da restante parte da vala deverá ser feito com agregado britado de granulometria extensa, para uma maior estabilidade e consolidação.

A região superficial envolvente do núcleo do aterro deverá ser construída por materiais bem graduados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.

Em caso algum se devem efetuar sobre terreno enlameado, ou coberto de geada, ou ainda sobre vegetação de qualquer tipo.

Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais.

11.4.2. Enchimento e compactação do aterro

Deverá cumprir-se o seguinte:

Camada A1 – O enchimento deve ser executado à pá em camadas sucessivas de 10cm, no máximo, bem compactado manualmente, depois de humedecido, com maço de madeira de peso não inferior a 20Kg. A compactação do aterro na zona circundante da tubagem deve fazer-se com todas as precauções para evitar choques que a possam danificar, mas garantindo que o aterro seja bem compactado e apertado entre a tubagem e os paramentos interiores da vala. A compactação da primeira camada acima do extradorso da tubagem deve ser feita lateralmente e depois ao centro.

Camada A2 – O enchimento deve ser executado à pá em camadas sucessivas de 15cm, bem compactado manualmente, depois de humedecido, com maço de madeira de peso não inferior a 20Kg.

Camada A3 – O enchimento deve ser executado em camadas sucessivas de 20cm e compactado por processos mecânicos ligeiros, como sejam a placa vibradora ou o cilindro de vala.

No caso de valas de profundidade superior a 1,50m, as duas últimas camadas superiores, serão obrigatoriamente realizadas por cilindros vibradores de dimensões apropriadas.

Entre a camada A1 e a camada A2 será colocada a fita sinalizadora, de cor azul, a identificar a infraestrutura de abastecimento de água.

As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada. A densidade relativa obtida nunca poderá ser inferior a 95% do ensaio Proctor normal.

Será necessário recorrer a terras de empréstimo para aterro das valas, sempre que os produtos provenientes da escava-

ção não assegurem uma boa compactação de aterro. É da responsabilidade do Adjudicatário o fornecimento, o transporte, a carga, a descarga das terras de empréstimo para o local da obra e sua colocação na vala.

Em Estradas Nacionais sujeitas à passagem de tráfego rodoviário, os aterros de valas deverão receber uma camada de desgaste provisório, com 10 a 15 cm de espessura de espessura e ser submetidos ao trânsito antes da pavimentação definitiva, por um período não inferior a 30 dias, a fim de reduzir ao mínimo a eventualidade de futuras cedências ressaltos ou ondulações nos revestimentos definitivos das faixas de rodagem.

11.5. DESINFECÇÃO DA TUBAGEM

11.5.1. Generalidades

O enchimento deverá ser realizado com água comprovadamente potável, no caso de tubagens por um ramal, não podendo existir qualquer contacto entre a água existente na rede e o troço/célula a ensaiar.

Em qualquer caso deve-se assegurar que a solução de água potável com desinfetante não se pode infiltrar na rede de abastecimento de água em serviço.

As tubagens deverão ser lavadas e desinfetadas antes de entrarem ou reentrarem em serviço. A lavagem e a desinfeção consistem, fundamentalmente, nas seguintes fases:

- preparação das operações de lavagem e desinfeção;
- lavagem prévia;
- enchimento com solução desinfetante;
- período de contacto para atuação do desinfetante;
- enxaguamento final;
- colheita de amostras e realização de análises, que, dependendo dos resultados, haverá necessidade ou não de repetir as operações.

Chama-se aqui a atenção para o facto de o êxito desta operação depender muito dos cuidados postos na execução destas infraestruturas, no sentido de as manter o mais limpas possível, nomeadamente:

- com o armazenamento de tubagens, juntas e acessórios;
- com a montagem criteriosa da tubagem, evitando entrada de produtos estranhos e executando as juntas à medida que a tubagem vai sendo assente;
- não deixando extremidades não tamponadas ou juntas por executar de um dia para o outro.

11.5.2. Agente de desinfeção a empregar

O agente de desinfeção a empregar será o hipoclorito de sódio a 140g/l (14%).

Em qualquer dos casos, a água de enchimento das tubagens deverá conter um teor mínimo em cloro de 50mg/litro de água, para um tempo de contacto mínimo de 30 minutos (Tabela 8).

Tabela 8: Tempo de contato e concentração de cloro.

Desinfetante	Concentração	Dosagem (ml/m ³)	Tempo de Contato
Hipoclorito de Sódio	140 g/l	357 ml	≥ 30 min

(Nota de segurança: as soluções de hipoclorito não diluídas são perigosas para os olhos e pele e devem ser conservadas em locais secos e frescos, ao abrigo da luz solar).

Dependendo do resultado das análises, ou quando se justificar, o teor de cloro e tempo mínimo de contacto, acima referidos, poderão ser alterados.

11.5.3. Procedimento

11.5.3.1. Preparação das operações de lavagem e desinfeção

Para o desenvolvimento destas operações deverão definir previamente os troços a observar separadamente.

O plano de intervenção deverá respeitar, sempre que possível, os seguintes princípios:

- Cada troço definido deverá poder-se isolar dos restantes através de válvulas de seccionamento;
- Cada troço deverá conter, em locais o mais afastado possível, um ponto de alimentação (normalmente uma boca de incêndio) e um ponto de descarga (boca de incêndio ou descarga de fundo – com escoamento para a rede de saneamento sem contacto entre as redes);
- O ponto de alimentação deve ser escolhido de forma a permitir o enchimento total e a garantir a total desinfeção;
- Os pontos de descarga deverão, por seu lado, garantir um total esvaziamento das tubagens;
- Deverá dispor-se dos necessários dispositivos que garantam a saída e entrada de ar, nas operações de enchimento e esvaziamento de qualquer troço.

11.5.3.2. Lavagem prévia

As tubagens sofrerão uma primeira lavagem com água da rede antes da desinfecção. Para tal o troço/célula a ser sujeito a estas operações deverá ser cheio de água com as precauções devidas (aconselha-se uma velocidade de enchimento de 0,05 m/s, devendo-se definir os necessários dispositivos que garantam a saída do ar). Posteriormente o troço será percorrido por uma corrente de água com velocidade superior a 1 m/s, durante um tempo julgado suficiente para arrastar todas as impurezas que as tubagens contenham no seu interior (aspeto da água de saída).

11.5.3.3. Enchimento com solução desinfetante

O enchimento das tubagens deve novamente ser feito com os cuidados atrás referidos.

A aplicação do desinfetante deverá ser feita de forma a garantir a correta homogeneização do produto na água (Tabela 9).

O tempo de contacto, durante o qual as tubagens ficarão cheias, será, preferencialmente, de 24 horas.

Dn interior (mm)	Volume (m ³ /100 m)	Dosagem (litros/100 m)
≤110	0,79	0,28
110 < DE ≤ 160	1,77	0,63
200	3,14	1,12
250	4,91	1,75
300	7,07	2,52
350	9,62	3,43

11.5.3.4. Período de contacto para atuação do desinfetante

O tempo de contacto, durante o qual as tubagens ficarão cheias, será, preferencialmente, de 24 horas.

11.5.3.5. Enxaguamento final

As tubagens serão, então, esvaziadas totalmente, fazendo-se de seguida as necessárias lavagens finais como acima indicado, até que, o teor de cloro residual, à saída, seja semelhante ao teor do cloro residual da água de entrada.

Após a lavagem final, tampona-se a tubagem cheia de água, devendo-se, cerca de uma hora após enchimento, proceder-se a colheitas para análise.

11.5.3.6. Colheita de amostras e realização de análises

Se outras indicações não forem estabelecidas, dever-se-ão realizar as seguintes análises:

- Medição da turvação e da quantidade de cloro residual, logo que termine o tempo de contacto;
- Análises bacteriológicas, de acordo com legislação em vigor.

Em todas as tubagens/células serão colhidas amostras nos seus extremos e ao longo do seu desenvolvimento.

No caso de tubagens, o espaçamento entre pontos de colheita será no máximo de 50 m (para troços com extensão inferior a 100m será realizado uma colheita intermédia).

Em função do resultado das análises a Entidade Gestora informará se a tubagem pode entrar em funcionamento.

No caso de resultados positivos tem de se reiniciar este processo.

As recolhas e a análise da água deverão ser executadas por laboratório especializado e reconhecido pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) como apto para realizar as análises de água para consumo, o qual emitirá um relatório que será apresentado à Fiscalização.

Todos os encargos resultantes dos ensaios, incluindo água, desinfetante, aparelhos, equipamentos e sua montagem, recolhas, análises da água, bem como o mais que seja necessário para a lavagem e desinfecção, contratação da entidade, serão suportados pelo Adjudicatário.

Todos os equipamentos deverão ser calibrados, o que será demonstrado por documento de entidade certificada para o efeito.

Embora seja realizada separação entre caixas para rede de abastecimento de água e para rede de saneamento, as disposições indicadas são comuns às mesmas.

No caso de redes em pressão, todas as tubagens serão amarradas à caixa através de passa-muros em ferro fundido dúctil chumbados nas superfícies de atravessamento da mesma.

No caso de utilização de tubagem de Polipropileno corrugado é necessário assegurar a estanquicidade da ligação desta tubagem à caixa, pelo que, será aplicado passa-muros em PVC com areia projetada. Este acessório considera-se como parte integrante da caixa.

11.6. CÂMARAS E MACIÇOS

11.6.1. Maciços

Os maciços envolventes das curvas horizontais e verticais, cones ou tês ou que estejam associados a câmaras, ou apoio de válvulas, ou outros acessórios, devem transmitir os respetivos impulsos ao terreno através do seu encosto ou encaixe no mesmo. Excetuam-se à partida os casos das curvas horizontais situadas em encosta em que o impulso tem sentido para fora da mesma, bem como as situadas em zonas geologicamente desfavoráveis, casos em que os maciços deverão funcionar por atrito.

Os maciços serão em betão simples ou armado, C20/25 e A400.

11.6.2. Câmaras de Visita

O módulo correspondente ao fundo da caixa de visita será pré-fabricado, com laje de fundo incorporada, de espessura mínima de 0,20m, medida na zona mais profunda do canaleta e devidamente impermeabilizada.

Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água residual, todas as superfícies da soleira terão uma inclinação de, pelo menos, 20% no sentido das caleiras, devendo ser as linhas de crista ligeiramente boleadas.

O fundo das câmaras levará as competentes meias canas para concordância dos coletores, pré-fabricadas ou excetivamente que as soleiras sejam terminadas em betão, feitas em maciços de betão, com 300 kg de cimento por m³, bem queimadas com cimento afagado à colher.

Os anéis terão o diâmetro interior de 1,00m, para câmaras de visita com soleira até 2,50m de profundidade e diâmetro interior de 1,25 metros, no caso de a profundidade da soleira ultrapassar os 2,50m, salvo indicação em contrário (Tabela 10).

Tabela 10: Dimensões das caixas de visita em função da profundidade.

Profundidade (H) (m)	Dimensões das Caixas	
H < 2,50	Ø 1000mm	1,00 x 1,00
H ≥ 2,50	Ø 1250mm	1,25 x 1,25

É obrigatória a aplicação de cordão de mástique entre anéis e entre o último anel a ser instalado e o cone.

Os elementos de cobertura das câmaras de visita e das câmaras de resalto deverão, sempre que possível, ter a forma tronco-cônica assimétrica pré-fabricada em betão armado, obedecendo à Norma Portuguesa 882, ou, caso se verifique necessário, ser uma placa de betão armado, C20/25 A400, com a espessura de 0,20m.

No caso de a profundidade exceder 5,00m, deverão ser construídos por razões de segurança, patamares espaçados de metade da altura total da caixa, perfurados pontualmente, no máximo até 4,00m, com cobertura de passagem desencontradas, dotadas de duas aberturas de acesso.

Na zona envolvente da abertura para colocação da tampa, a estrutura será reforçada com 3Ø10 af.10 cm. Entre a garganta da caixa e o aro deverá ser executado um entalhe que permita a substituição do vedante/borracha do aro de apoio da tampa.

A argamassa a aplicar na alvenaria de blocos será de cimento e areia ao traço 1:3 em volume.

As superfícies internas e externas da câmara serão revestidas com argamassa de 600Kg/m³ de cimento, traço 1:2, podendo ser adicionada cerca de 5% de diatomite ou equivalente, com uma espessura de 2cm, cuidadosamente alisada à colher, de forma a conseguir-se perfeita estanqueidade, devendo os cantos e arestas ficarem arredondadas. No entanto, os anéis e cones pré-fabricados dispensarão este reboco se satisfizerem os ensaios de estanqueidade.

Quando na câmara de visita existir uma queda entre os coletores de montante e de jusante, deverá utilizar-se um troço de queda guiada. Se o desnível for superior a 0,50 m a queda far-se-á, preferencialmente, no exterior à respetiva câmara.

Quando localizadas em terrenos agrícolas, as câmaras de visita ficarão com o corpo saliente de pelo menos 0,50m, de modo a permitir a sua fácil localização.

As tampas e aros a instalar deverão ser em ferro fundido dúctil para vias de circulação, classe D400, com aro com 785mm de Ø e 104mm de altura e 600mm de abertura útil, travamento automático através de uma barra elástica em ferro dúctil, com junta de insonorização em polietileno, articulada e com a possibilidade de aplicação na fase de montagem ou posterior, de fecho antirroubo da tampa, inscrições na tampa de acordo com a Norma EN 124 e indicação “Esgoto Doméstico” ou “Águas”, e o logótipo da TA impressos.

Os degraus, se instalados, serão de varão de aço macio, de 25 mm de diâmetro, de ferro fundido ou outro material pultruído, devidamente protegidos contra a corrosão através de plastificação ou borracha.

Os degraus deverão ser cravados nas paredes das câmaras com uma profundidade de 8cm. Os furos de cravação devem ser tão estreitos quanto possível, e o seu enchimento deverá ser feito com argamassa de 400Kg cimento/m³ traço 1:3 (em volume).

Os degraus externos, superior e inferior, não devem estar a mais de 0,60m abaixo do nível da tampa, nem a mais de 0,40m acima da soleira, respetivamente. No caso de cobertura tronco-cônica deve fixar-se mais um degrau na cobertura e na posição diametralmente oposta.

11.6.3. Caixas de ramal

As caixas de ramal de ligação serão totalmente estanques e executadas em PPC, do tipo telescópico, conforme pormenor desenhado, com entradas e saída Ø 160 para tubo corrugado ou liso, com tubo de elevação Ø 400 e camisa telescópica ajustável às cotas de serviço em altura com tampa de ferro fundido dúctil (FFD) (Figura 1).

A profundidade deverá situar-se entre os valores de 0,70m e 1,20m, só sendo admissíveis valores superiores, com um máximo de 1,80 m, para os casos em que é possível garantir as inclinações mínimas e a ligação do ramal à caixa de visita.

Deverão ser efetuados todos os trabalhos prévios de preparação do leito de assento, a respetiva fundação e a laje armada para assentamento da tampa deverão ser escrupulosamente respeitadas, bem como a aplicação de todos os acessórios necessários, como cones de redução e tampões para bloquear as entradas.

De forma a ser possível a ligação da rede predial, deverá ser instalada tubagem de PPC 125mm, entre a caixa interceptora e a propriedade privada, com o comprimento que se verifique suficiente.

Para obter uma ligação com tubo corrugado Ø 125, é usada em cada embocadura uma redução PP Ø 160x125 macho/fêmea.

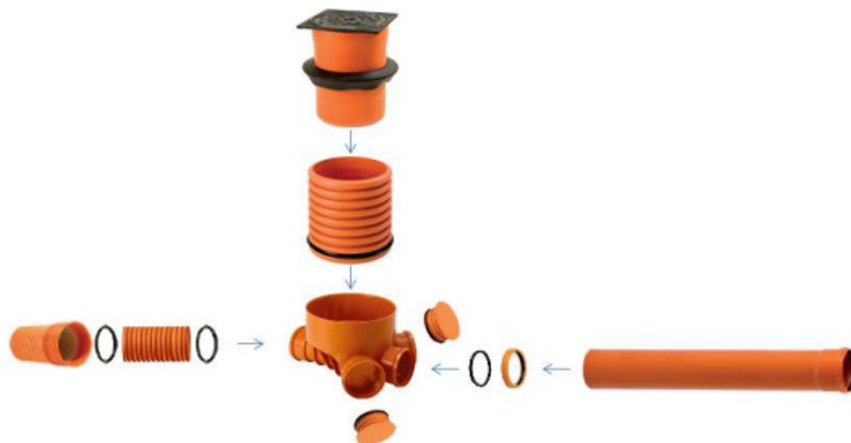


Figura 3: Exemplo de uma montagem de uma caixa de ramal com 1 entrada com tubo PVC Ø160 SN4 e saída com tubo PP Ø 160 SN8

Sempre que for necessário executar caixas de ramal, com uma profundidade inferior a 0,70 m, as caixas de ramal de ligação serão totalmente estanques e executadas em módulo pré-fabricado de betão armado, conforme pormenor desenhado, com dimensões interiores de 0,80mx0,80m e alturas adaptáveis às cotas de serviço, definidas para cada um dos casos.

Deverá ser executada a meia-cana na soleira, com cimento afagado à colher. Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água residual todas as superfícies da soleira deverão ter uma certa inclinação no sentido das caleiras, devendo ser as linhas de crista ligeiramente boleadas. As juntas deverão ser bem vedadas e perfeitamente queimadas.

Para ambas as caixas de ramal, as tampas deverão ser em ferro dúctil (FFD) e podem pertencer às seguintes classes, adaptadas ao uso e ao local de instalação (de acordo com a norma EN 124) (Figura 2):

- Classe D400 - Vias de tráfego (incluindo ruas de pedestres), acostamentos estabilizados, vagas de estacionamento para todos os tipos de veículos rodoviários, áreas de drenagem viária ao longo dos acostamentos, que, medidas a partir da borda do acostamento, se estendem no máximo a 0,5 m da via, faixa de tráfego e 0,2 m da calçada.
- Classe B125 - Calçadas, zonas pedonais e semelhantes, parques de estacionamento e silos de estacionamento para veículos ligeiros, áreas usadas exclusivamente por pedestres e bicicletas.

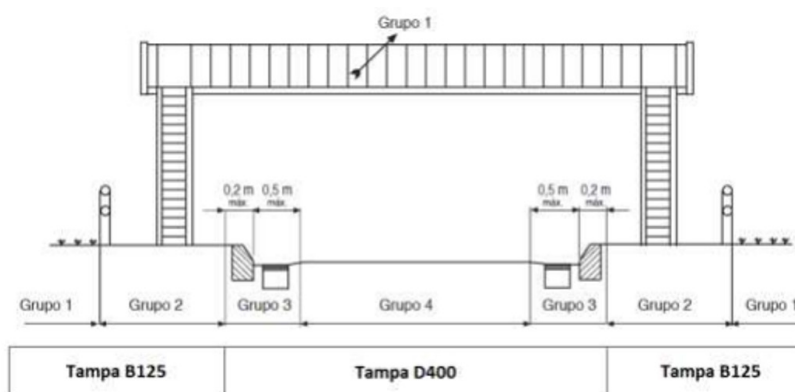


Figura 4: Tipo de tampa a instalar adaptadas ao uso e ao local de instalação.

11.7. VÍDEO-INSPECÇÃO

É obrigatória a inspeção vídeo à rede de coletores de drenagem de águas residuais, devendo promover-se a realização da mesma após a conclusão de todos os trabalhos à exceção da colocação dos pavimentos finais.

A realização da inspeção vídeo é obrigatoriamente acompanhada pela Entidade Gestora, pelo que a marcação da mesma deverá ser efetuada com uma antecedência mínima de cinco dias úteis.

Da Inspeção Vídeo deve resultar relatório escrito efetuado por técnico responsável pela inspeção onde devem estar relacionadas todas as questões relevantes do interior da tubagem (ovalização, obstruções, fissuras, danos, limpeza), bem como informação sobre a inclinação dos coletores construídos, segundo a norma europeia (EN 13508-2).

A EN 13508-2 a norma europeia que estabelece um sistema de codificação para a avaliação da condição interior de coletores, ramais, câmaras de visita e inspeção, com base em inspeções visuais. Esta norma é aplicável à investigação e avaliação de sistemas públicos de coletores, auxiliando na avaliação da sua condição.

Deve ser fornecida uma cópia do relatório escrito e do ficheiro em formato digital do filme da inspeção, para análise e avaliação.

A equipa de inspeção deverá dispor de uma câmara de vídeo a cores de alta-definição, equipada de iluminação suficiente para a boa qualidade de todas as imagens a obter. Este equipamento procederá à gravação dessas imagens numa pen drive, que deverão estar referenciadas relativamente a um ponto de entrada do equipamento nos coletores e à identificação dos mesmos.

A inspeção deverá ser conduzida assegurando os parâmetros adequados de qualidade e de imagem, com velocidade de progressão limitada ao longo dos coletores, de forma a ser possível fazer uma leitura fácil do seu estado de conservação interior, acelerando quando o estado for perfeito ou utilizando o plano fixo sempre que se deparem particularidades ou irregularidades com interesse de salientar.

11.8. PAVIMENTAÇÃO

Os pavimentos serão repostos com o mesmo acabamento que foi levantado, incluindo a pintura do mesmo, nas condições abaixo indicadas para cada tipo, inclusive nas estradas nacionais, cujas condições são definidas pelas Estradas de Portugal, podendo eventualmente haver necessidade de regularizar pavimentos já existentes.

A reposição ou reconstrução dos pavimentos levantados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio Proctor Normal), a caixa terá a profundidade necessária ao tipo de pavimento a executar, o fundo deve ser regularizado e compactado de forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 95% quando referido ao ensaio AASHO modificado. Sobre o leito do pavimento assim constituído será aplicada a fundação, a qual é constituída pela sub-base (camada inferior de fundação) e pela base (camada superior de fundação).

A Entidade Gestora poderá exigir ao executante que promova a realização de ensaios por entidade competente devidamente certificada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala. Só após a confirmação do valor indicado – 95% do Ensaio Proctor Modificado, mínimo equivalente a uma boa compactação será executado o pavimento.

A superfície final – camada de desgaste – não deverá apresentar depressões superiores a 10mm quando se assenta sobre ela uma régua de 4 m de comprimento, considerando-se para a camada de sub-base e de base o valor de referência de 15mm.

A reposição definitiva do pavimento deverá ser efetuada simultaneamente com o fecho da vala. No entanto, em situações que em que as condições meteorológicas condicionem a sua execução, será realizada uma reposição provisória com massa asfáltica a frio ou calçada calcário.

Os pavimentos no decurso do prazo da obra e no prazo de garantia deverão ser repostos tantas vezes quantas as necessárias, desde que a Entidade Gestora assim o entenda e fundamente, até à receção definitiva da empreitada.

A entidade executante ficará obrigada a proceder aos trabalhos necessários à retificação da cota de tampas de caixas de visitas das várias infraestruturas existentes nos arruamentos.

O agregado britado de granulometria extensa (ABGE), vulgo tout-venant, será de 1ª.

11.8.1. Pavimento em betão betuminoso

O pavimento com acabamento a betão betuminoso é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a. Sub-base:

É constituída por uma camada de tout-venant, aplicada diretamente sobre o terreno, com uma espessura final de 0,15 m após compactação. A sua execução deverá ser cuidadosamente controlada, garantindo a homogeneidade do espalhamento e evitando a segregação dos materiais. Não serão admissíveis concentrações localizadas (bolsadas) de material grosso ou fino, devendo a camada apresentar uma distribuição granulométrica uniforme ao longo de toda a sua extensão.

b. Base:

Camada de macadame betuminoso (0/15) com betume 30/40 ou binder com espessura mínima de 0,10m aplicada sobre a sub-base.

c. Camada de desgaste:

A camada de desgaste é constituída por betão betuminoso a quente com betume 30/50 com espessura existente, no mínimo de 0,06m, se outra não tiver sido indicada em projeto.

Se a camada de desgaste em betuminoso for recente será fresada a restante camada de desgaste (altura de 6cm) e aplicada a camada de desgaste em toda a largura da faixa de circulação com sobreposição de 5 a 10m exteriormente aos limites longitudinais da intervenção.

As áreas de reposição de pavimento com camada de desgaste de betão betuminoso, e respetiva fresagem, respeitarão as seguintes condições:

- a. Numa trincheira isolada até ao eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área da intervenção com os alinhamentos paralelos e perpendiculares ao lancil do passeio, até ao eixo do arruamento;
- b. Caso a trincheira ultrapasse o eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área de intervenção com os alinhamentos perpendiculares ao lancil do passeio em toda a largura do arruamento;
- c. Num arruamento onde se verifique trincheiras nos dois lados, a reposição de pavimentos deverá ser efetuada na totalidade da faixa de rodagem com o limite de 10,0 metros de intervenção entre trincheiras;
- d. Num arruamento onde se verifique que haja mais de 3 trincheiras com afastamento entre elas inferior a 50,0 metros, a reposição deverá ser contínua, conforme as indicações referidas nos pontos a) e b).

Sempre que a área de pavimentação devida às infraestruturas seja superior a 70% da área de arruamentos a entidade executante terá de proceder ao levantamento (fresagem) e reposição da camada de desgaste em todo o desenvolvimento do mesmo.

11.8.2. Pavimento com acabamento em calçada

O pavimento em calçada de calcário ou granito é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a. Sub-base:

Camada constituída por ou tout-venant a aplicar diretamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b. Base:

Camada com 0,04m de areia grossa aplicada sobre a sub-base, que deverá ser abundantemente regada. Não é admissível o uso de areias tipo “pico”.

c. Camada de desgaste:

A camada de desgaste é constituída por calçada de calcário ou granito, assentes sobre a base. O assentamento da calçada deverá ser feito ou em espinha, isto é, obliquamente ao eixo da rua, ou em leque/arco ou nos desenhos existentes, e com inclinações transversais.

A concavidade da espinha deve ficar voltada para o lado descendente do trainel da via.

As pedras são dispostas em fiadas retilíneas no sentido do comprimento, formando em planta ângulos de 45° com o eixo da via e de modo que as juntas de cada fiada correspondam aos meios comprimentos das pedras de fiadas contíguas, ou seja as juntas deverão ser desencontradas.

As pedras deixam-se com releixo, ou seja, mais altas do que devem ficar definitivamente, acompanhando as juntas com areia e cobrindo-as depois por uma camada de areia grossa. Feito isto maça-se a calçada com o rolo compressor até levar as pedras à altura devida.

As juntas antes do recalque, não poderão ser superiores a 0,01m. As pedras que encostam às duas fiadas, contrafiadas formando guia de valeta, serão devidamente aparelhadas de modo a darem com estas um ajuste perfeito.

Durante o assentamento da calçada, as juntas serão bem cheias com areia, após o que se baterão as pedras uma a uma com um maço de peso nunca inferior a 20Kg ao mesmo tempo que se rega abundantemente a calçada até as pedras atingirem perfeita estabilidade.

Serão levantadas e recalçadas as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem, formarem saliências ou depressão na calçada.

Deverão ser realizadas todas as concordâncias com as ruas que interfiram com artérias a pavimentar. Essas concordâncias serão feitas com a pedra existente.

A superfície do pavimento, não deve apresentar depressões superiores a 10mm, em qualquer direção.

11.8.3. Pavimento com acabamento a semipenetração betuminosa

O pavimento com acabamento a semipenetração betuminosa é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a. Sub-base

É constituída por uma camada de tout-venant a aplicar diretamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b. Base

Camadas de brita de 0,04 a 0,06m de espessura que depois de convenientemente compactada fica com 0,08m de espessura. Aplica-se então uniformemente o betume 180/200 sob pressão à temperatura de 150 a 180°C e à razão de 4 kg/m², depois espalha-se uma camada de gravilha (15 a 25 mm), procedendo-se em seguida ao cilindramento.

c. Camada de desgaste

Proceder-se-á à limpeza completa do pavimento na zona da vala, para em seguida ser espalhado uniformemente sob pressão o betume 180/200, previamente aquecido de 150 a 180 °C e à razão de 1,5 kg/m².

Espalha-se o betume, lança-se sobre ele a gravilha (5 a 15 mm), na quantidade necessária para o cobrir completamente e enquanto este se encontra quente. Antes do betume arrefecer completamente faz-se passar o cilindro mecânico de 8 a 10 toneladas de modo a não moer a gravilha. O cilindramento será em regra, conduzido da periferia para o centro, de maneira a evitar a formação de ondulações e vincos. As zonas inacessíveis ao cilindro serão consolidadas por meio de maços metálicos.

Durante o mês seguinte à execução deverá manter-se a superfície do pavimento perfeitamente limpo de quaisquer materiais estranhos, especialmente materiais argilosos.

11.9. ALVENARIAS DE BLOCOS DE BETÃO

Os blocos deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas e de falhas nas arestas ou de outros defeitos que possam prejudicar o seu correto assentamento.

As superfícies dos blocos deverão apresentar cor uniforme acinzentada, textura compacta e ausência de corpos estranhos.

Na execução das alvenarias de blocos de betão ter-se-á o cuidado de não os empregar sem estarem completamente molhados, não se devendo assentar nenhuma fiada sem ter molhado a precedente.

Deverá existir o cuidado de executar cada pano de alvenaria empregando blocos da mesma proveniência, para uma maior uniformidade de dimensões e facilidade de assentamento.

Estender-se-á a argamassa em camadas mais espessas do que o necessário a fim de que, comprimidos contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados.

A espessura das juntas não deverá exceder 0,015 m.

As juntas dos blocos de betão, tanto verticais como horizontais, nas paredes exteriores, serão refechadas a argamassa, antes de se iniciar qualquer operação de reboco.

Todas as superfícies a que se ligarem panos de blocos de betão serão bem aferroadas, limpas e molhadas.

As argamassas a empregar serão de cimento e areia ao traço respetivamente de 250 Kg para 1 m³ (1:5), quando não tenha composição específica no projeto.

11.10. TELAS FINAIS

Para evitar dificuldades na fase de exploração, as telas finais assumem um papel fundamental na minimização de problemas operacionais. Telas finais corretamente elaboradas permitem uma resolução mais célere e eficiente de eventuais anomalias ou intervenções futuras.

As presentes especificações técnicas visam uniformizar a produção da informação, assegurando uma lógica comum na sua elaboração e facilitando o tratamento prévio e a subsequente integração dos dados no Sistema de Informação Geográfica (SIG) da TA.

As telas finais devem ser elaboradas com o máximo rigor e precisão, de forma a garantir que a informação disponibilizada reflete fielmente a realidade executada em obra. A fiabilidade desta informação é essencial para que os técnicos, no exercício das suas funções diárias, possam tomar decisões corretas, evitando erros que possam comprometer a operação e causar transtornos.

Nos pontos seguintes são descritos os elementos considerados essenciais nos ficheiros SIG/CAD, os quais devem integrar obrigatoriamente os projetos de execução e as empreitadas de infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

11.10.1. Requisitos gerais

11.10.1.1. Referência geográfica

A informação geográfica a apresentar deve estar devidamente georreferenciada no sistema global de referência recomendado pela EUREF (European Reference Frame, subcomissão da IAG – Associação Internacional de Geodesia) para Portugal Continental (PT-TM06/ ETRS89), segundo as especificações abaixo mencionadas:

- Elipsoide de referência: GRS80; a=6378137 m; f=1/298,257222101;
- Projeção cartográfica: Transversa de Mercator;
- Latitude da origem das coordenadas retangulares: 30°40'05",73N;
- Longitude da origem das coordenadas retangulares: 08°07'592,19W;
- Falsa origem das coordenadas: M=0m; P=0m;
- Coeficiente de redução: 1.

11.10.1.2. Escala

As alterações efetuadas à cartografia, na zona de implantação da tela final, devem ficar registadas na entrega da mesma. A cartografia deverá ser entregue em ficheiros de referência externa, como cartografia vetorial do Município, caso exista e esteja atualizada.

O dono de obra/empreiteiro deverá, concluída a obra, promover um levantamento topográfico georreferenciado dos elementos em falta, uma faixa de 30m ao longo da conduta.

A escala adotada para a execução da cartografia é a escala 1:1000.

11.10.1.3. Ficheiros de Entrega

Os ficheiros gráficos deverão ser apresentados em formato digital (DWG ou DXF) nas versões mais recentes do Autocad, organizados numa estrutura de layers onde conste o mapa de nós (Figura 4).

Em alternativa aos formatos anteriores, as telas finais poderão ser entregues em formato shapefile.

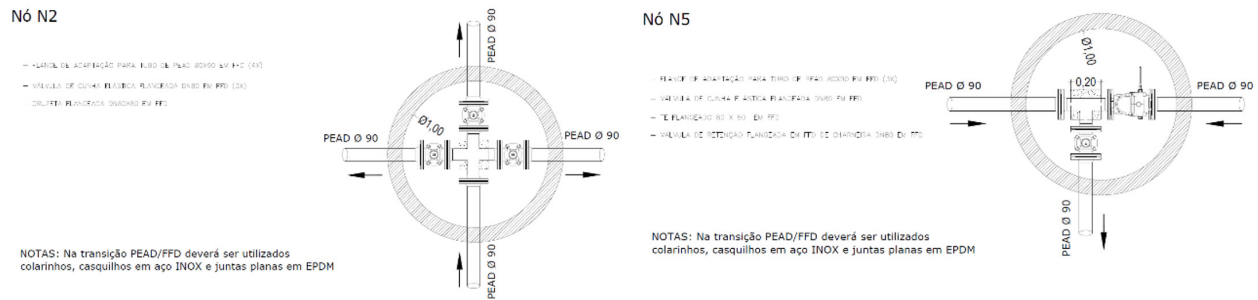


Figura 5: Exemplo de mapa de nós.

11.10.1.4. Representação em Planta, nas redes de abastecimento de água

Nas redes de abastecimento de água os layers correspondentes às tubagens (condutas adutoras, distribuidoras e ramal de ligação), devem conter no desenho o material, diâmetro nominal e classe de pressão, e a legenda com a respetiva associação de nomes e cores de acordo com o esquema seguinte: Tubagem_díametro nominal_material_classe pressão.

Ex:

- Adutora_500_FFD_16
- Ramal de ligação_32_PEAD_10



Figura 6: Representação esquemática da rede de Abastecimento de Água.

Associadas ao traçado das condutas, propriamente dito, deverão ainda ser registadas as informações seguintes:

- Definições das camadas, simbologia, codificação dos órgãos presentes e características dos materiais, diâmetros e classe de pressão nominal, assinaladas ao longo do traçado de forma regular (Figura 5);
- Identificação do ramal de ligação e respetivo código, material e diâmetro da conduta alinhados (paralelos) aos respetivos traçados (Figura 5);
- Identificação e codificação dos nós, incluído acessórios (curvas, tês, cones, reduções) ou órgãos de manobra e segurança (válvulas, ventosas, descargas de fundo), que impliquem descontinuidades nas características físicas da tubagem, designadamente as seguintes:
 - › Interseções, cruzamentos;
 - › Pontos onde se constate a mudança de diâmetro, material, idade, classe de pressão ou outra característica da tubagem;
 - › Mudanças de arruamento;
 - › Pontos altos e pontos;
 - › As câmaras de manobras, caso existam, devem ser representadas com os respetivos limites e a localização rigorosa da tampa de acesso;
 - › A base do levantamento topográfico deverá incluir a representação do nome do arruamento (caso ainda não tenha sido atribuído a toponímia, deve constar a identificação dos arruamentos envolventes), assim como a representação dos números de polícia de cada lote/ prédio/ fração (caso não exista deve ser inserido a sigla “SN”).



A simbologia a adotar na representação da rede e dos respetivos acessórios, deve possuir a definição das camadas, o tipo e a cor do traço das condutas/ ramais, de acordo com a Figura 6.

Figura 7: Simbologia da Rede de Abastecimento de Água.

Cada órgão constituinte da rede (conduta, válvula, medidor...) deve ser codificado mediante um código alfanumérico, identificativo do elemento, e por outro campo numérico sequencial, com a camada correspondente e com início no número 1.

A designação de cada elemento deve seguir a terminologia apresentada na Tabela 11.

Tabela 11: Campo alfabético do código do elemento.

DESIGNAÇÃO	TERMINOLOGIA
Conduta	C
Ramal de Ligação	RA
Válvula de Seccionamento	VS
Descarga de Rede	DR
Válvula Redutora de Pressão	VRP
Ventosa	V
Boca de Rega	BR
Boca-de-incêndio	BI
Marco de Incêndio	MI
Câmara de Manobras	CM
Nó com Derivação	N
Zona de Monitorização e Controlo	ZMC

11.10.1.5. Representação em Planta, nas redes de drenagem de águas residuais

Nas telas finais das redes de saneamento de águas residuais, as tubagens (coletores, emissários, condutas elevatórias), devem conter no desenho o material, diâmetro nominal e classe de pressão, e a legenda com a respetiva associação de nomes e cores de acordo com o esquema seguinte: Tubagem_díametro nominal _material _classe pressão.

Ex:

- Coletor_200_PVC-U_8
- Ramal de ligação_125_PPC_8



Figura 8: Representação esquemática da rede – troços de coletores e caixas de ramal de ligação devidamente georreferenciados e codificados.

As telas finais de águas residuais devem ter em conta o seguinte:

- Todos os elementos da rede devem ser codificados e caracterizados com material, diâmetro e sentido de escoamento, conforme Figura 7;
- O código do ramal de ligação deverá ser igual ao código da respetiva caixa de ramal de ligação;
- Caso não exista ou não seja visível a caixa de ramal de ligação, o ramal deverá ser codificado com um novo código:
 - › A caracterização dos elementos deverá estar alinhada com a geometria do traçado.
 - › Os troços de coletor deverão ter características idênticas (diâmetro e material) ao longo do respetivo comprimento, devendo estar assinalados regularmente;
 - › O ramal de ligação deve ser cadastrado tendo em conta o ângulo de incidência com o coletor principal; sempre que exista, deve fazer-se referência ao ramal predial a montante da CRL;
 - › O elemento, câmara de visita, deve ter a referência de cota da tampa e soleira do coletor, arredondada ao centímetro;
 - › A base do levantamento topográfico deverá incluir a representação do nome do arruamento (caso ainda não tenha sido atribuído a toponímia, deve constar a identificação dos arruamentos envolventes), assim como a representação dos números de polícia de cada lote/ prédio/ fração (caso não exista deve ser inserido a sigla “SN”);
 - › A definição das camadas, a simbologia e código dos órgãos constituintes e a definição dos materiais a utilizar nas telas finais deverão ser escrupulosamente as referidas neste manual.

A simbologia específica dos órgãos constituintes da rede de saneamento, as camadas, o tipo e cor do traçado dos coletores, fundamentais para uma boa estruturação das telas finais, devem obedecer a Figura 8.

Cada órgão constituinte da rede (coletor, conduta elevatória...) deve ser identificado mediante um código alfanumérico, composto por um campo alfabético identificativo do elemento, e por outro campo numérico sequencial, com início no número 1.

O campo alfabético correspondente ao código de cada elemento, deverá estar de acordo com a seguinte Tabela 12.

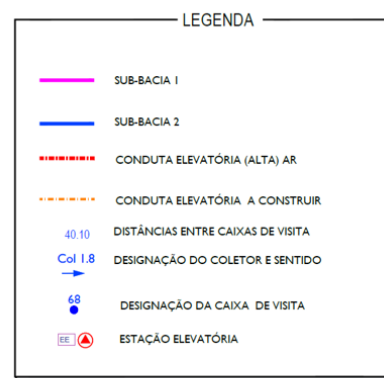


Figura 9: Simbologia e Camadas.

Tabela 12: Campo alfabético do código do elemento.

DESIGNAÇÃO	TERMINOLOGIA
Coletor	C
Conduta Elevatória	CE
Ramal de Ligação RR	RL
Câmara de Visita C V	CV
Caixa de Ramal de Ligação	CRL
Estação Elevatória EEAR	EES
Câmara de Manobras CM	CM

Deverá ainda conter a representação da correlação entre os troços de coletor e os perfis longitudinais através de um quadro com a identificação do número de caixa, distância à origem, distância entre caixas, cotas de tampa, cotas de soleira, profundidade da vala, inclinação do coletor (%), identificação do tipo de queda (se aplicável), material e diâmetro, conforme ilustra a Figura 9.

Os ficheiros DWG enviados devem estar preparados para ser impressos em folhas de diferentes formatos (A0 a A4).

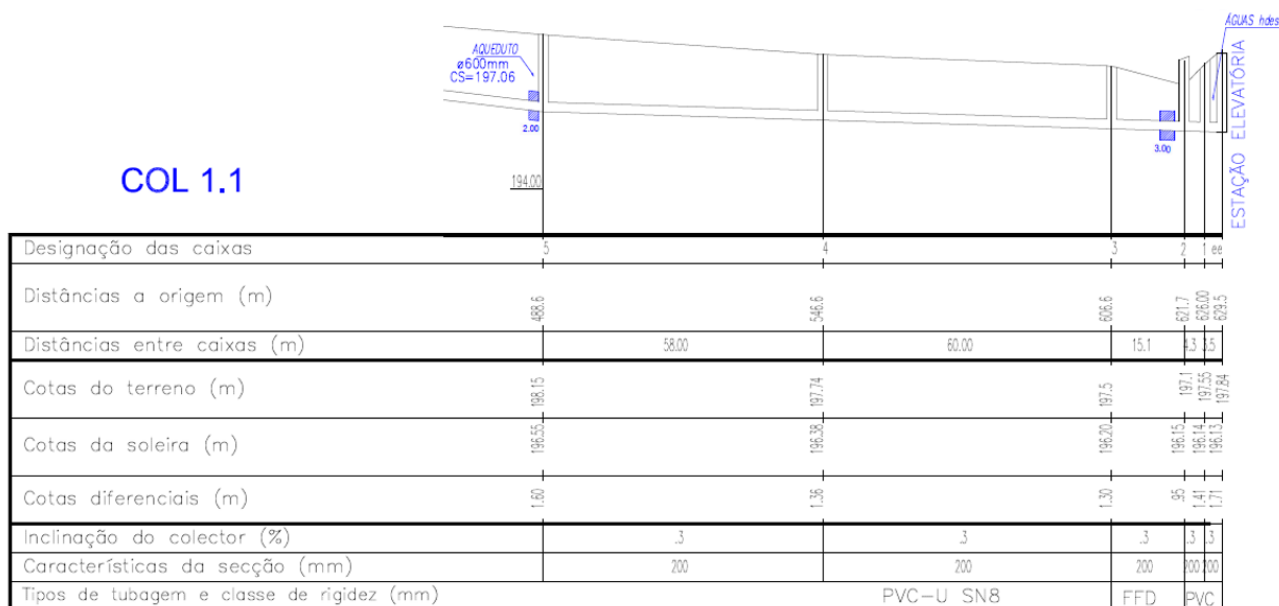


Figura 10: Exemplo de um perfil de coletor.

11.10.2. Rede de abastecimento de água

As redes de abastecimento de água devem representar todos os órgãos da rede que interferem direta ou indiretamente no fluxo da mesma. Os órgãos que quebram a rede são: junta cega, nó de alteração (ex: acessório – “tê”, curva), válvulas (regulação e controlo, retenção, suspensão, redutora de pressão) e grupo eletrobomba.

Os órgãos que não interferem na rede são: ventosa, válvula de descarga, medidores (pressão, caudal), hidrantes (bocas de incêndio e marcos de incêndio) e bocas de rega.

Deve ter-se em consideração o seguinte:

- A rede de distribuição de água ou de adução deverá estar conectada entre si e com os respetivos órgãos representados (válvulas, nós de alteração, etc.);
- O ramal domiciliário deverá ser representado com o tipo linha e ter início sobre o troço de tubagem principal (conduta de distribuição);
- As extremidades dos troços de tubagem, devem conter sempre um nó de alteração ou junta cega para que seja efetuada a quebra da linha;
- Em conjunto com os troços de tubagem devem vir mencionados os materiais, diâmetros nominais e classes de pressão;
- Os órgãos pertencentes à rede devem ser codificados e identificados no mapa de nós;
- Sempre que aplicável deve ser feita referência a outras redes de serviço (exemplo: telecomunicações, gás,) que tenham interferência com as redes da TA previstas a executar.

As layers que constituem o modelo de dados de abastecimento de água devem respeitar um tipo de geometria de acordo com a Tabela 11.

Tabela 13: Tabela de layer's - Abastecimento de água.

Layer	Tipo de geometria
Troço de tubagem (conduta de distribuição, adutor ou ramal de ligação)	Linha
Válvulas (seccionamento, regulação e controlo, retenção, descarga, redutora de pressão)	Ponto
Ventosa	Ponto
Medidor de caudal	Ponto
Hidrante (Boca de incêndio, marco de incêndio)	Ponto
Boca de rega	Ponto
Nó	Ponto
Junta cega	Ponto
Contador	Ponto
Ponto de entrega	Ponto
Captação	Área
Reservatório	Área
Célula de reservatório	Área
Estação elevatória - EE	Área
Estação de Tratamento de Água - ETA	Área

11.10.3. Rede de drenagem de águas residuais

As redes de saneamento de águas residuais devem representar todos os órgãos da rede que interferem no escoamento são: boca de lobo, descarregador, câmara/caixa de visita, fossa séptica, ponto de descarga e câmara/caixa de ramal.

Os órgãos que não interferem no escoamento rede são considerados os seguintes: medidor de caudal e ramal de tubagem. Deve ter-se em consideração o seguinte:

- A caixa de ramal deve ser representada com um layer do tipo ponto;
- O ramal de tubagem de saneamento deve ser representado com um layer do tipo linha com a representação da ligação da caixa de ramal à caixa de visita mais próxima ou ao coletor principal.
- Os coletores, condutas elevatórias, emissários e ramais devem ser representados com layers do tipo linha com a representação do material, diâmetro nominal e classe de pressão;
- As instalações que contenham vedação ou edifício (ex: EE, ETAR), deverão conter os limites.
- Nas extremidades dos coletores e emissários deve ser colocado um elemento (caixa de visita, caixa de ramal, nó de alteração, descarregador ou outro) dependendo da situação.

As layers que constituem o modelo de dados de abastecimento de água devem respeitar um tipo de geometria de acordo com a Tabela 12.

Tabela 14: Tabela de layer's - Drenagem de águas residuais.

Layer	Tipo de geometria
Caixa de visita	Ponto
Caixa de ramal	Ponto
Boca de lobo	Ponto
Descarregador	Ponto
Gradagem	Área
Medidor de caudal	Ponto
Ramal de tubagem	Linha
Ponto de descarga	Ponto
Coletor	Linha
Conduta elevatória	Linha
Emissário	Linha
Estação de Tratamento de Água - ETAR	Área
Estação Elevatória - EE	Área
Fossa séptica	Ponto

11.10.4. Análise das telas finais rececionadas

Após envio das telas finais, deve ser efetuada uma revisão final conjunta entre o dono de obra, a entidade executante e a fiscalização, para que não existam erros entre o que foi executado em obra e o que consta na tela final.

11.11. TRABALHOS E MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos especificados ou não e que forem necessários para o melhor cumprimento das boas práticas, deverão ser executados com a máxima perfeição e solidez, garantindo-se toda a durabilidade aos mesmos, tendo em vista o estabelecido nos Regulamentos, Normas e Legislação.

No caso de materiais que tenham emprego na obra deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança imposta por regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão submeter-se a ensaios especiais para a sua verificação, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhe vai exigir, reservando-se a TA o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer. Quando não seja completamente definida sua forma, as medições consequentes serão feitas, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

11.12. MATERIAIS A APLICAR

Todos os materiais deverão obedecer às Normas Portuguesas, Especificações do LNEC ou ainda à legislação que lhe for aplicável.

Todos os produtos a incorporar, aplicar ou a utilizar deverão cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de Janeiro, possuindo aposta a marcação “CE”.

Os mesmos serão acompanhados da declaração e/ou certificado de conformidade.

No caso de aço para utilização em armaduras para betão armado, o mesmo terá de cumprir o especificado pelo Decreto-Lei n.º 390/2007, de 10 de Dezembro.

Todos os materiais a empregar deverão ser devidamente aprovados pela TA.

Todos os materiais deverão estar devidamente certificados, por entidades competentes e certificadas, para os fins a que se destinam.

12. PORMENORES CONSTRUTIVOS

12.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

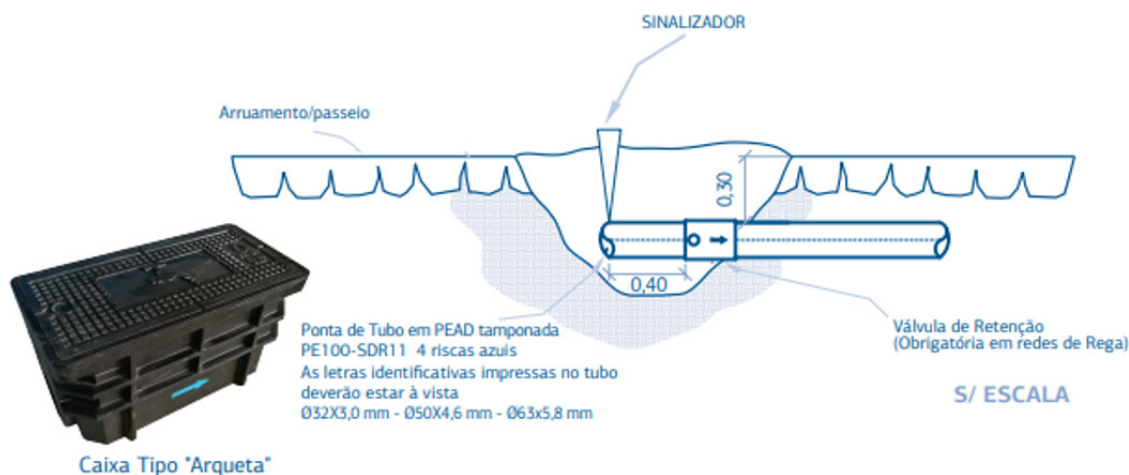
Os pormenores construtivos em infraestruturas hidráulicas dizem respeito a elementos técnicos específicos que orientam a execução de projetos de abastecimento de água e drenagem de águas residuais. Estes detalhes são fundamentais para assegurar a qualidade, a durabilidade, a segurança e a eficiência funcional das soluções implementadas.

Neste capítulo apresentam-se exemplos representativos de pormenores construtivos aplicáveis à construção de infraestruturas hidráulicas, quer ao nível do abastecimento de água, quer da drenagem de águas residuais domésticas.

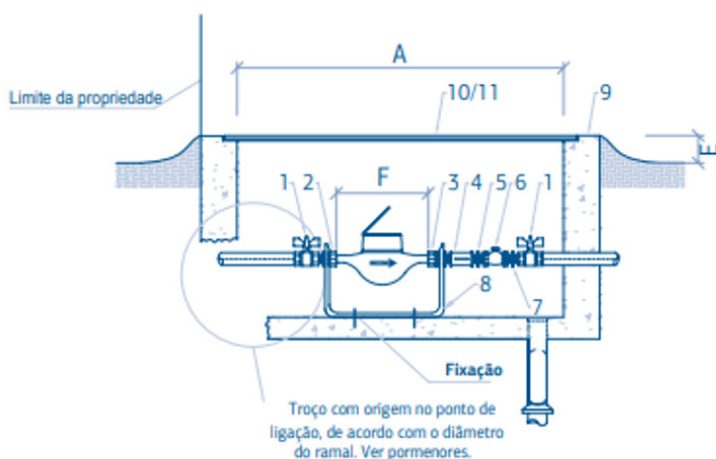
A correta aplicação destes pormenores é determinante para garantir a conformidade com o projeto aprovado, o cumprimento das normas técnicas e regulamentares em vigor, bem como o desempenho e longevidade das infraestruturas executadas.

12.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

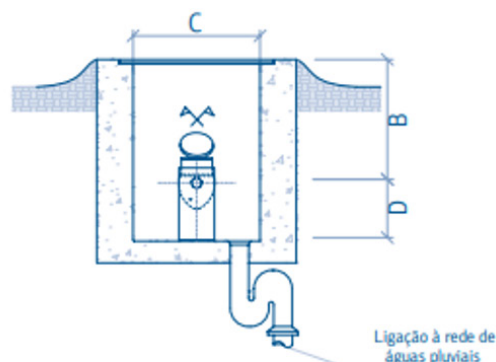
12.2.1. Pormenor de Instalação de Contadores em Caixa Tipo “Arqueta”; para moradias unifamiliares



Não é necessário executar caixa para o contador uma vez que a arqueta é um módulo pré-fabricado que inclui os acessórios para futura instalação do contador. A arqueta será instalada pela TA.



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

LEGENDA:

1. Válvula de seccionamento (F/F)
2. União de latão simples para suporte de contador
3. União de latão elástica para suporte de contador
4. União de latão simples (F/F)
5. Casquilho simples (M/M)
6. Válvula de retenção
7. Casquilho simples (M/M)
8. Suporte tipo Macro fixado à caixa
9. Caixa em betão ou alvenaria
10. Tampa da caixa em chapa de xadrez com 5mm, metalizada, para caixas instaladas em zonas sem circulação de peões e veículos (ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso)
11. Tampa tipo B 125 N LUSO DUPLA COM ARO (2x500X500), para caixas instaladas em zonas com circulação de peões e veículos (ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso)

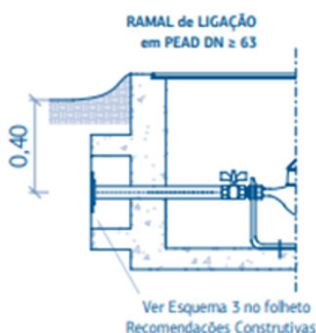
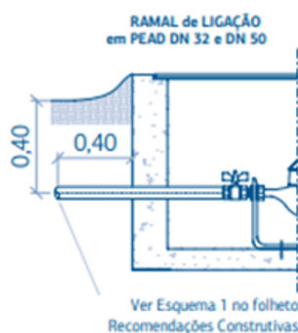
QUADRO 1: DIMENSÕES DAS CAIXAS

Designação	Contadores - Dimensões mínimas (m)				
	DN 15	DN 20	DN 25*	DN 30*	DN 40*
A	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90
B	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
C	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
D	Definido pelo suporte normalizado				
E	0,10				

*ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso

NOTA: A instalação dos acessórios n.º 4, 5, 6 e 7 pode ser dispensada caso a válvula de seccionamento de jusante possua retenção incluída (tipo Ballstop). Neste caso a dimensão A da caixa pode ser inferior ao indicado no QUADRO 1.

PORMENORES DO PONTO DE LIGAÇÃO



S/ESCALA

QUADRO 2: DIMENSÕES ENTRE UNIÕES

Designação	Contadores				
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 30	DN 40
F					
Medida entre uniões (em mm)	185/190	200	280	280	330
Uniões (em polegadas)	3/4"	1"	1" 1/4	1" 1/2	2"



Tampa tipo B 125 N LUSO DUPLA COM ARO (2x500X500)

12.2.2. Pormenor de Instalação de Contador em Caixa Elevada, para moradias multifamiliares.

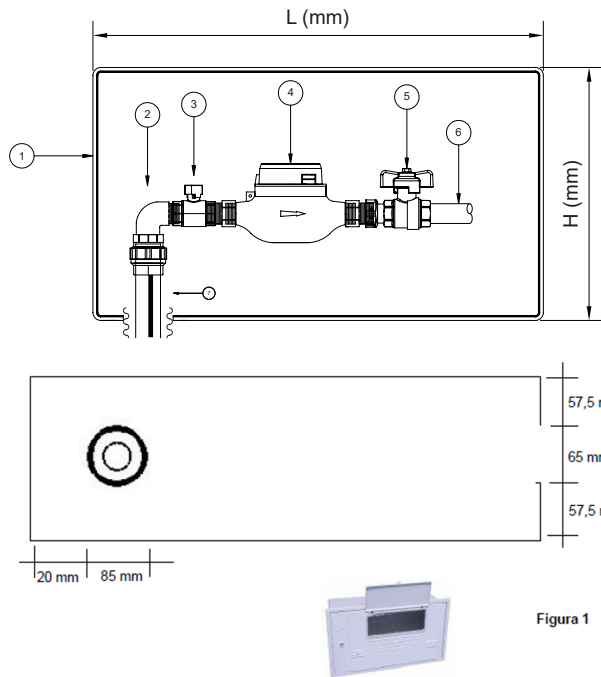


Figura 1

As peças a fornecer e instalar pelo Cliente são as seguintes:

1 - Uma Caixa para Contador das seguintes dimensões mínimas: (570 mm) Largura x (300 mm) Altura x (180 mm) Profundidade. (Figura 1)

- ❑ Esta caixa deverá ser de material não oxidável e ter uma janela para permitir a leitura do contador.
- ❑ A altura da soleira da caixa de contador deverá estar compreendida entre 0,5 e 1,2 metros.
- ❑ Se existir muro delimitador da propriedade privada, a caixa do contador será aí instalada, com o acesso a ser realizado pelo exterior da propriedade.
- ❑ Se não existir muro delimitador da propriedade privada, a caixa do contador será instalada num pequeno murete a construir pelo requerente, onde será instalada a caixa com o acesso a ser realizado pelo exterior do murete.
- ❑ Se a fachada do edifício for contígua ao arruamento público, a caixa do contador é instalada na respetiva fachada, com o acesso ao contador pelo exterior.

2 - Válvula de Seccionamento: A válvula poderá ser colocada/fornecida pelo cliente. A válvula a instalar deverá obedecer às seguintes características:

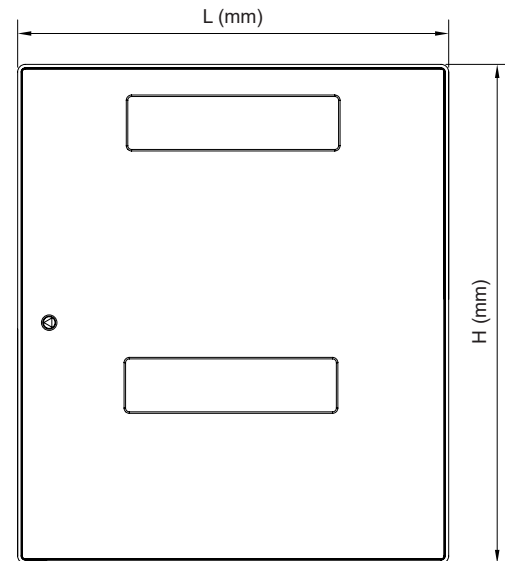
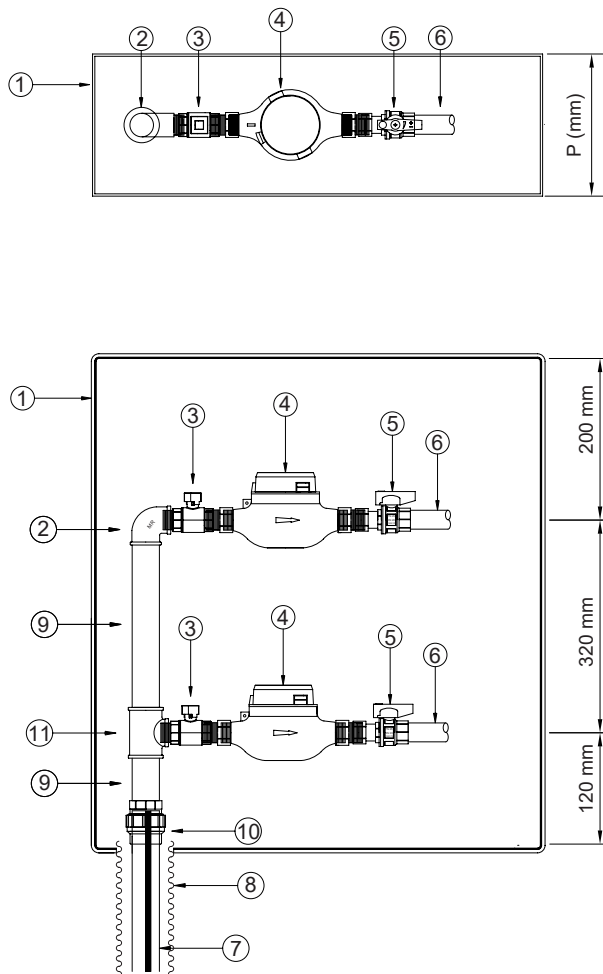
- ❑ Válvula esfera com retenção fêmea com porca 1/2" (Dn15);
- ❑ Válvula esfera com retenção fêmea com porca 1" (Dn20).

3- O O-ro de 85mm deve ser executado pelo requerente, aberto até à fundação e permanecer sem qualquer tubo corrugado.



Figura 2

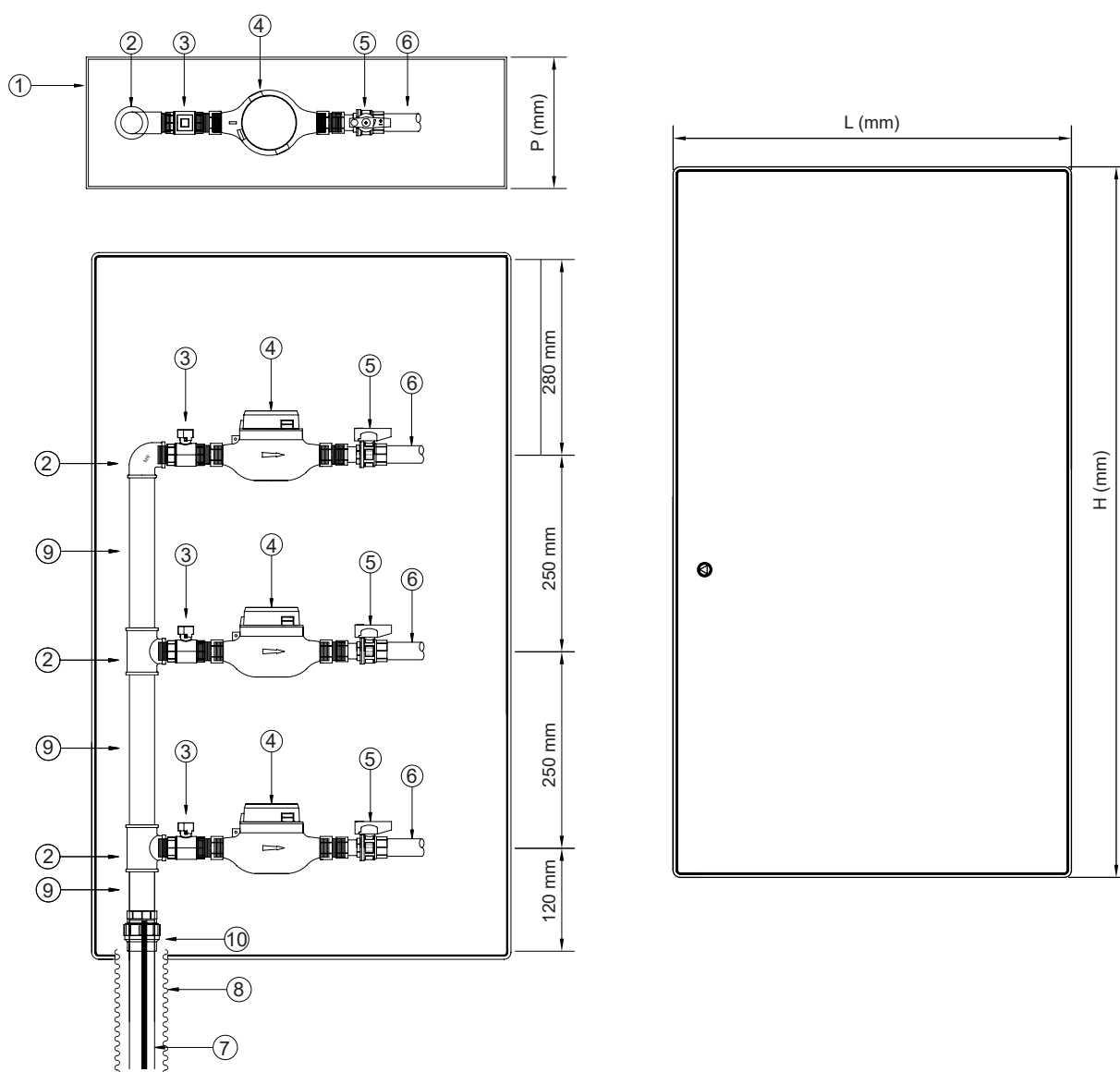
12.2.3. Pormenor de Instalação de dois Contadores



LEGENDA:

- 1 - Caixa de Contador 600 (L) x 640 (H) x 180 (P)
- 2 - Joelho Latão F/F
- 3 - Válvula com dado
- 4 - Contador de Água (propriedade da Entidade Gestora)
- 5 - Válvula de Seccionamento (propriedade do utilizador)
- 6 - Rede Predial de Abastecimento de Água
- 7 - Tubo Polietileno de Alta Densidade
- 8 - Tubo Corrugado
- 9 - Tubo Hidronil ou Outro
- 10 - União Transição F/F
- 11 - Tê ou Cruzeta de Latão

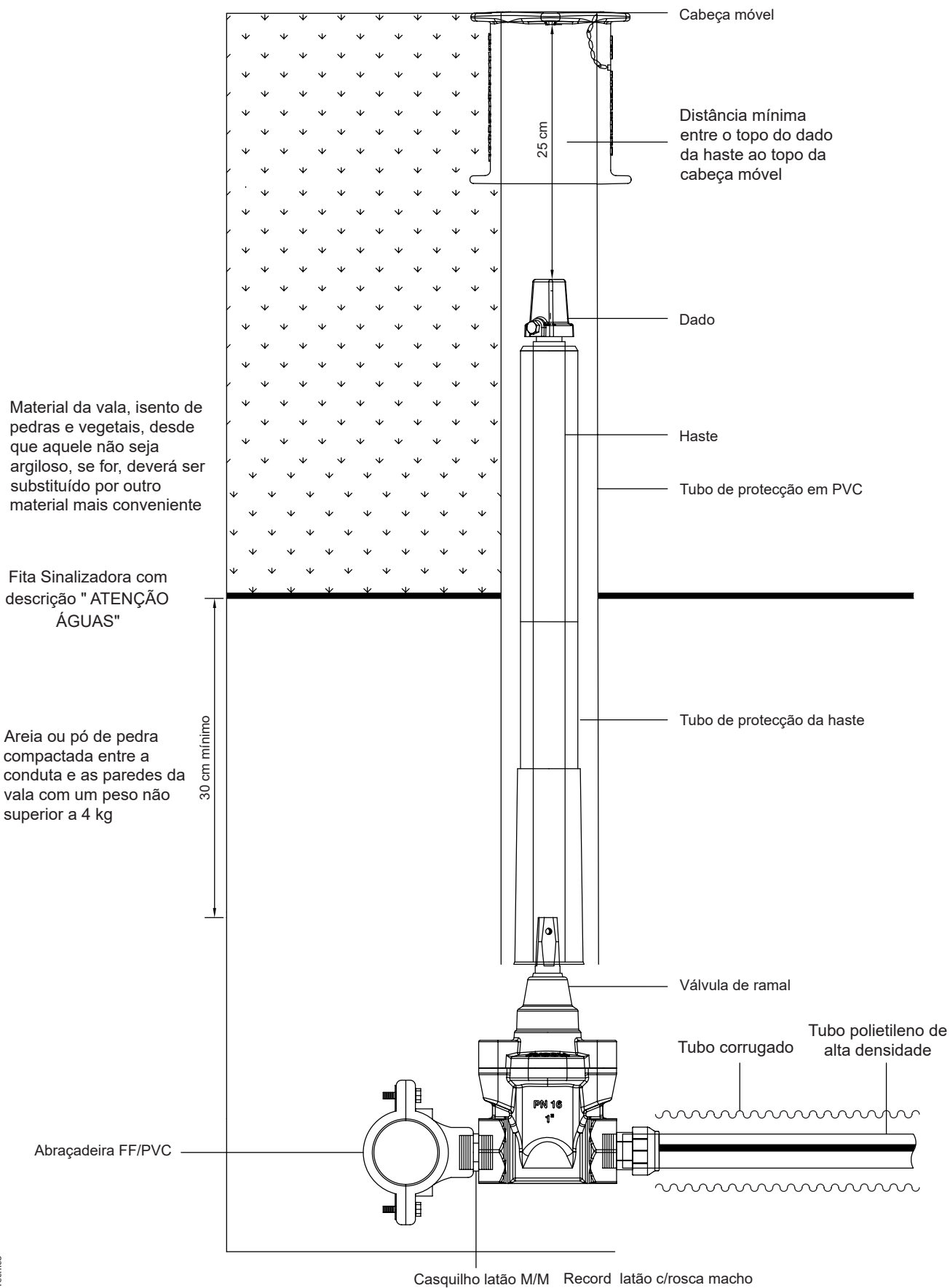
12.2.4. Pormenor de Instalação de Três Contadores



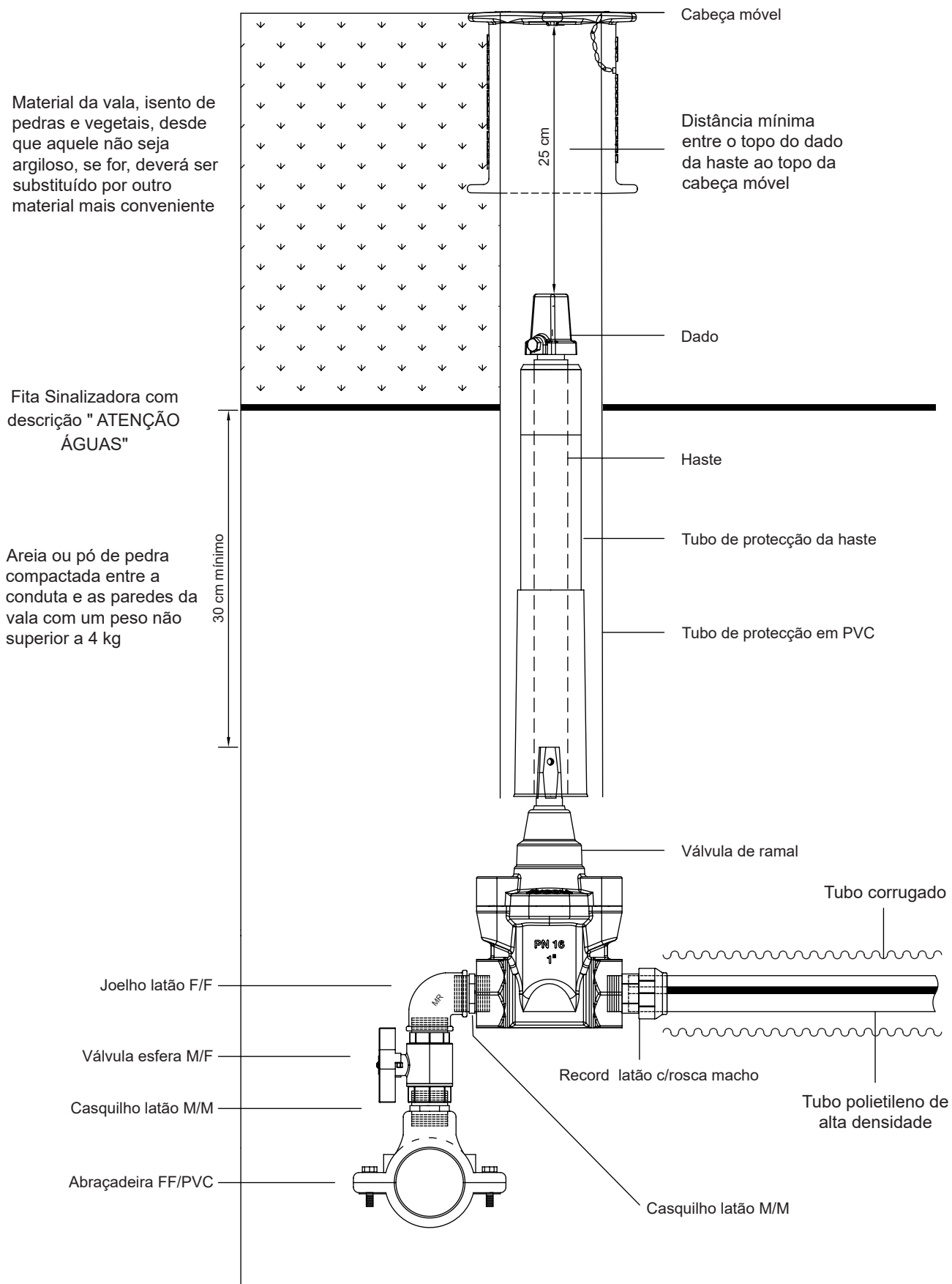
LEGENDA:

- 1 - Caixa de Contador 600 (L) x Variável (H) x 180 (P)
- 2 - Joelho Latão F/F
- 3 - Válvula com dado
- 4 - Contador de Água (propriedade da Entidade Gestora)
- 5 - Válvula de Secionamento (propriedade do utilizador)
- 6 - Rede Predial de Abastecimento de Água
- 7 - Tubo Polietileno de Alta Densidade
- 8 - Tubo Corrugado
- 9 - Tubo Hidronil ou Outro
- 10 - União Transição F/F
- 11 - Tê ou Cruzeta de Latão

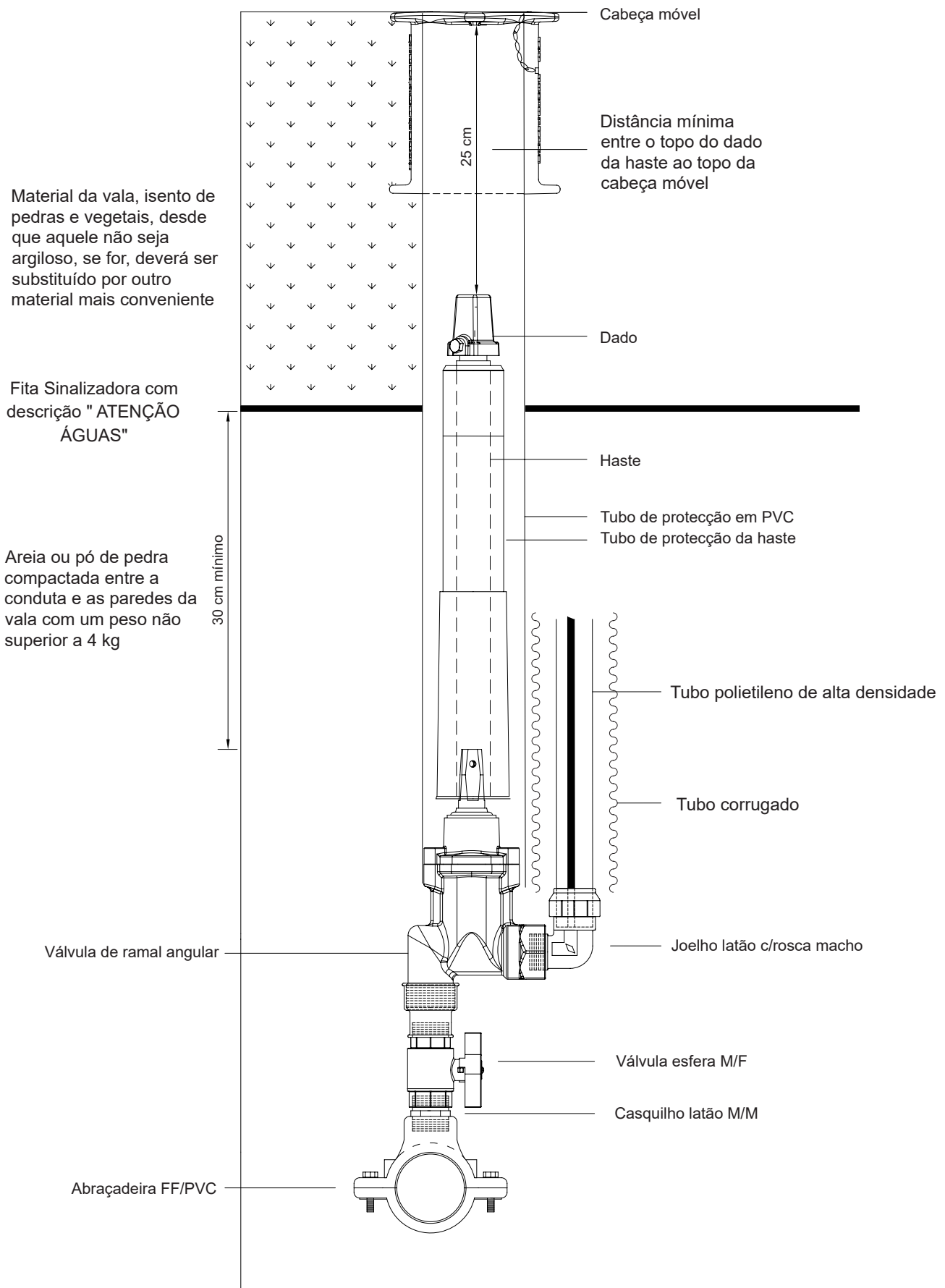
12.2.5. Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal



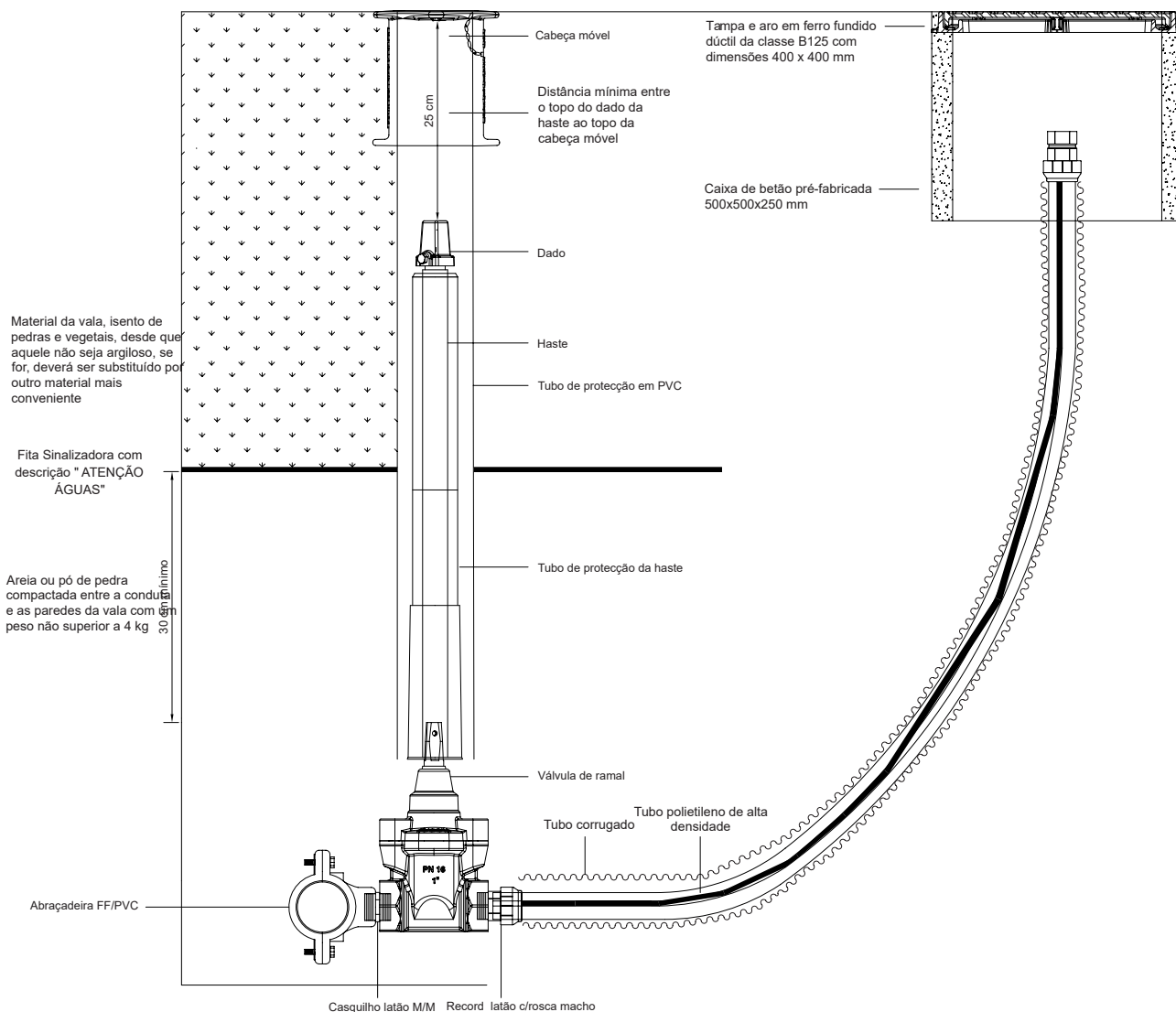
12.2.6. Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Furação Vertical



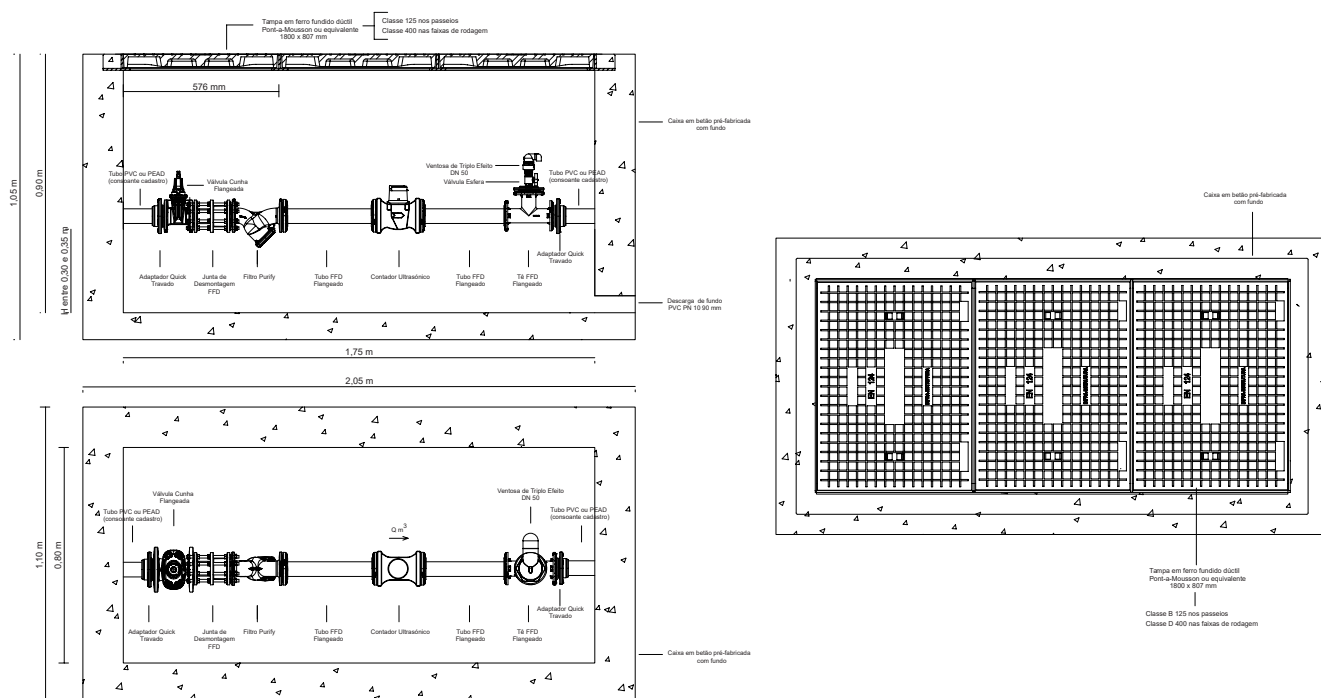
12.2.7. Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Furação Vertical



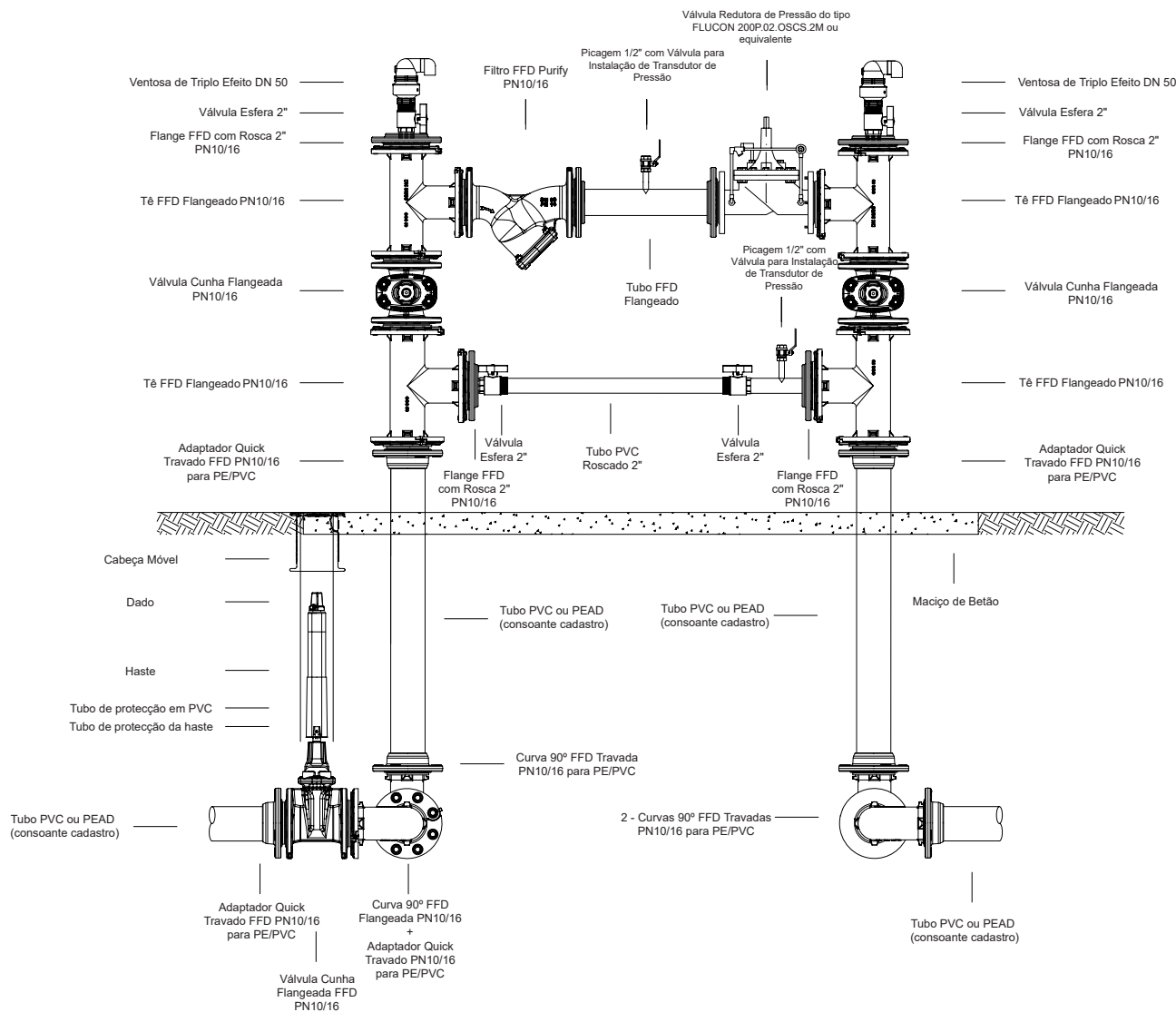
12.2.8. Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Ramal em Espera



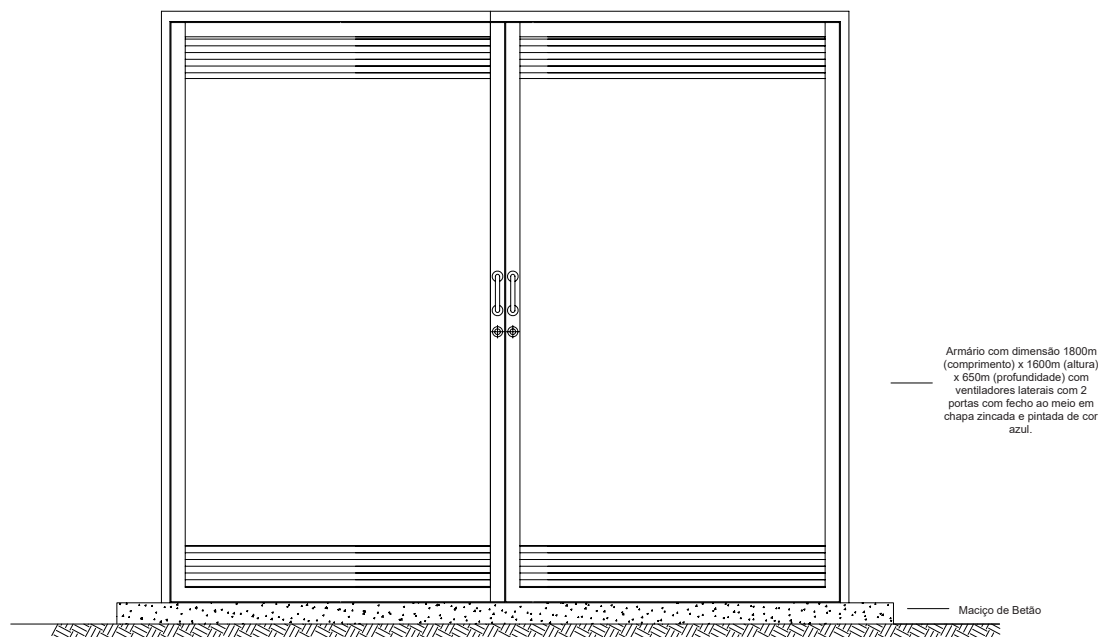
12.2.8. Pormenor de Instalação de Válvula de Ramal com Ramal em Espera



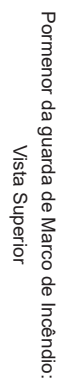
12.2.10. Pormenor de Instalação de Válvula Redutora de Pressão



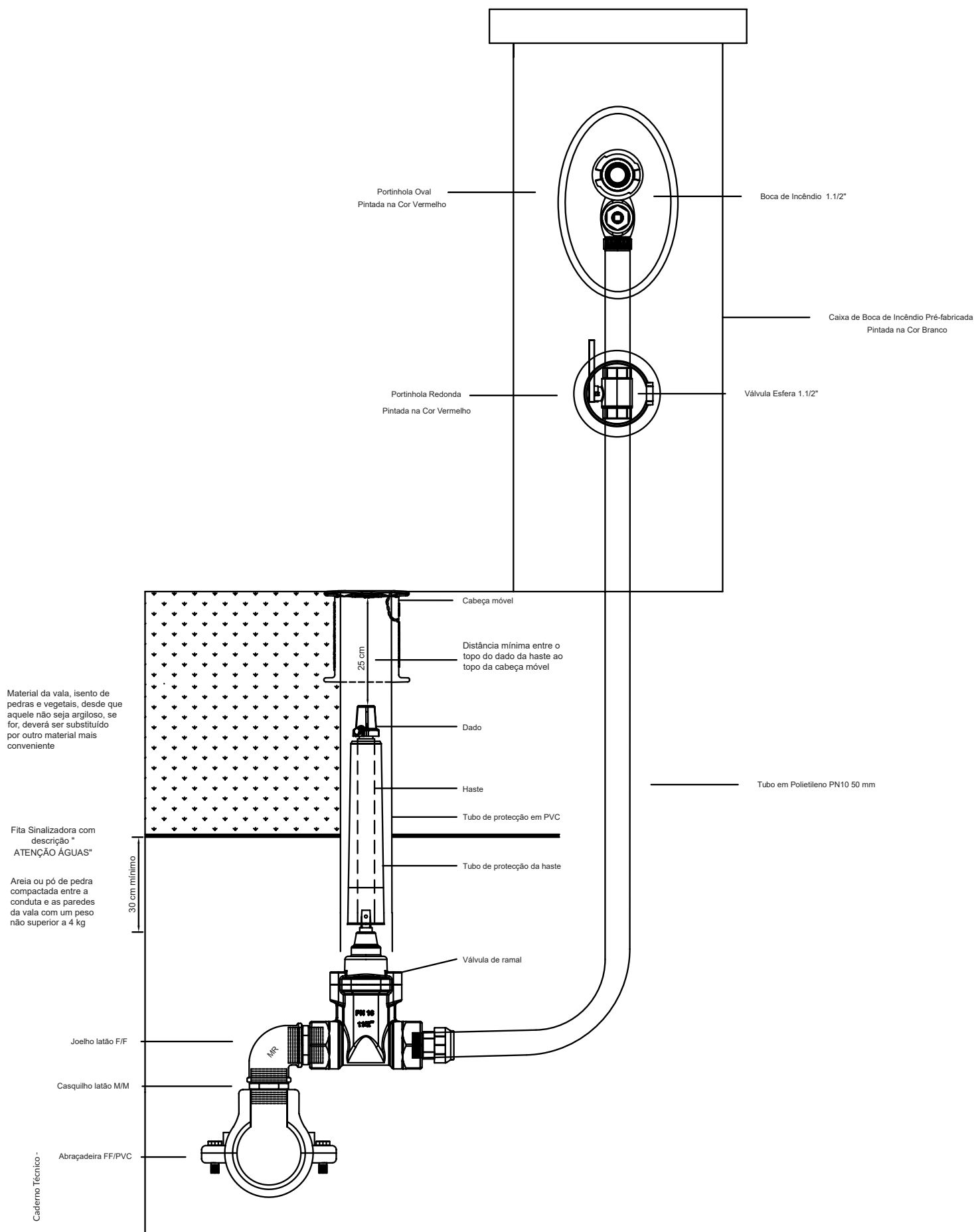
12.2.11. Pormenor de Instalação de Caixa de Válvula Redutora de Pressão



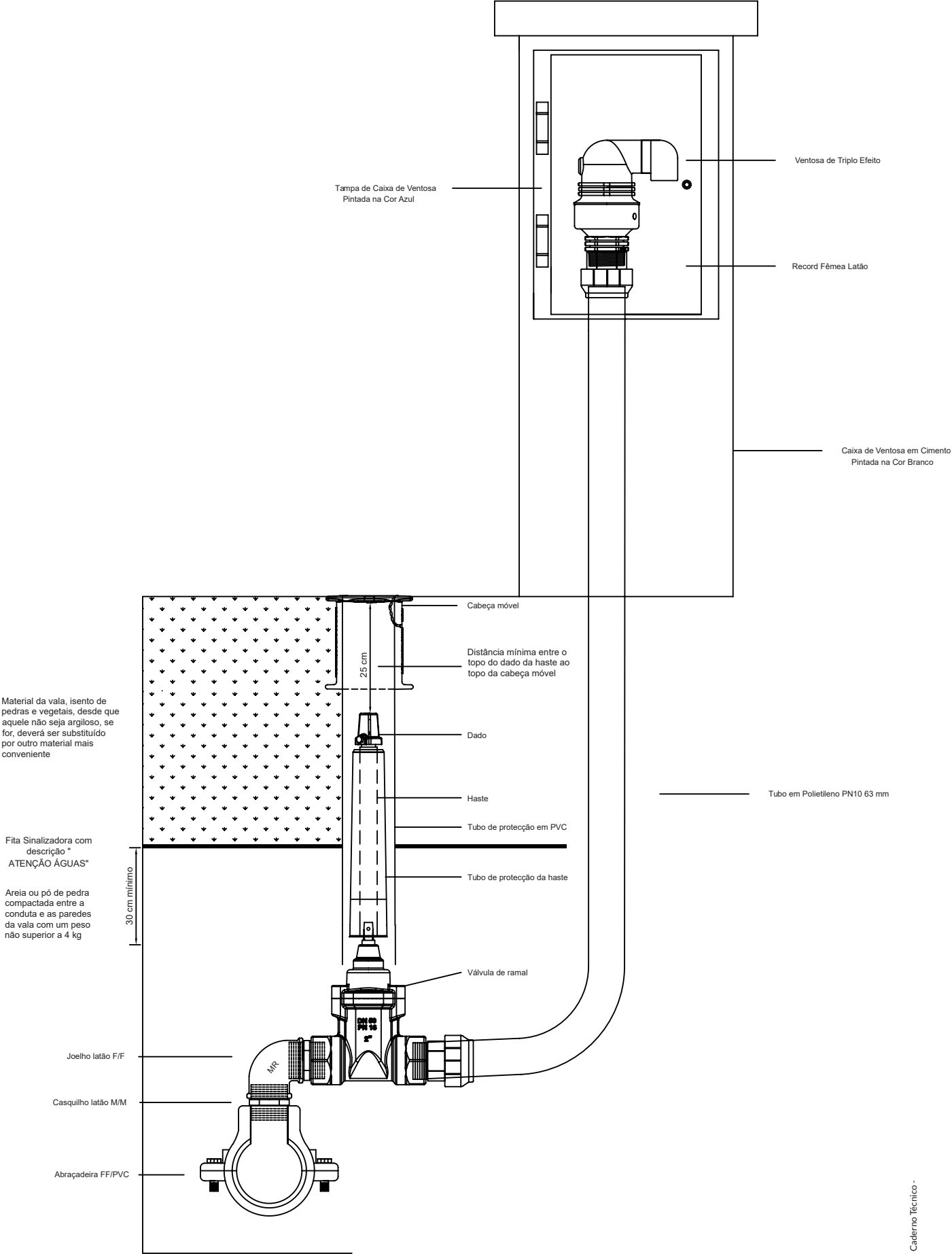
Marco de incêndio, da Fucoil-Somepal, modelo "Somepal", com 3 tomadas storz, sendo o DN das junções 52, 75, 110 (DN das saídas 50, 65, 100, respectivamente) ou equivalente



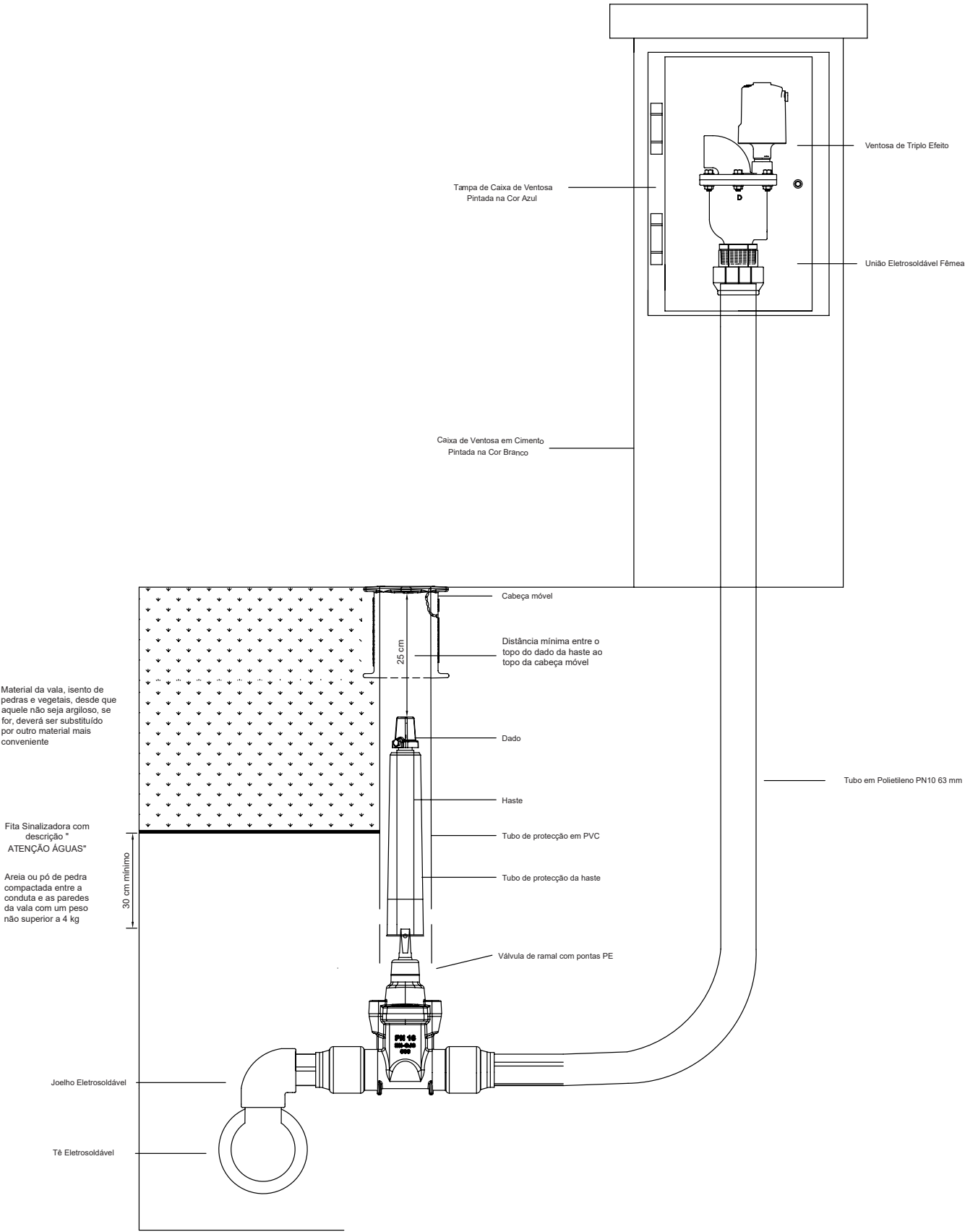
12.2.13. Pormenor de Instalação de Boca de Incêndio



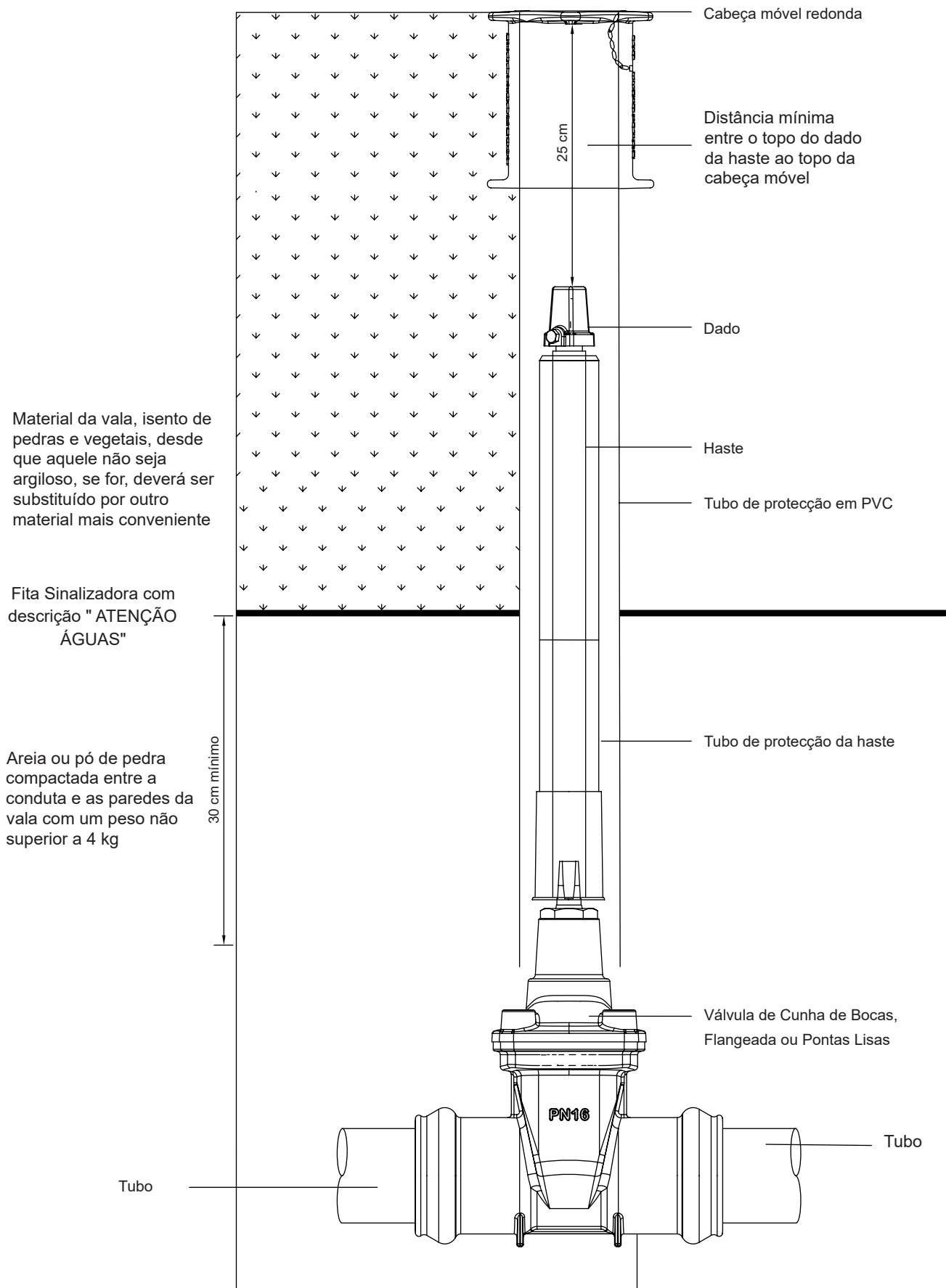
12.2.14. Pormenor de Ventosa - Tipo 1



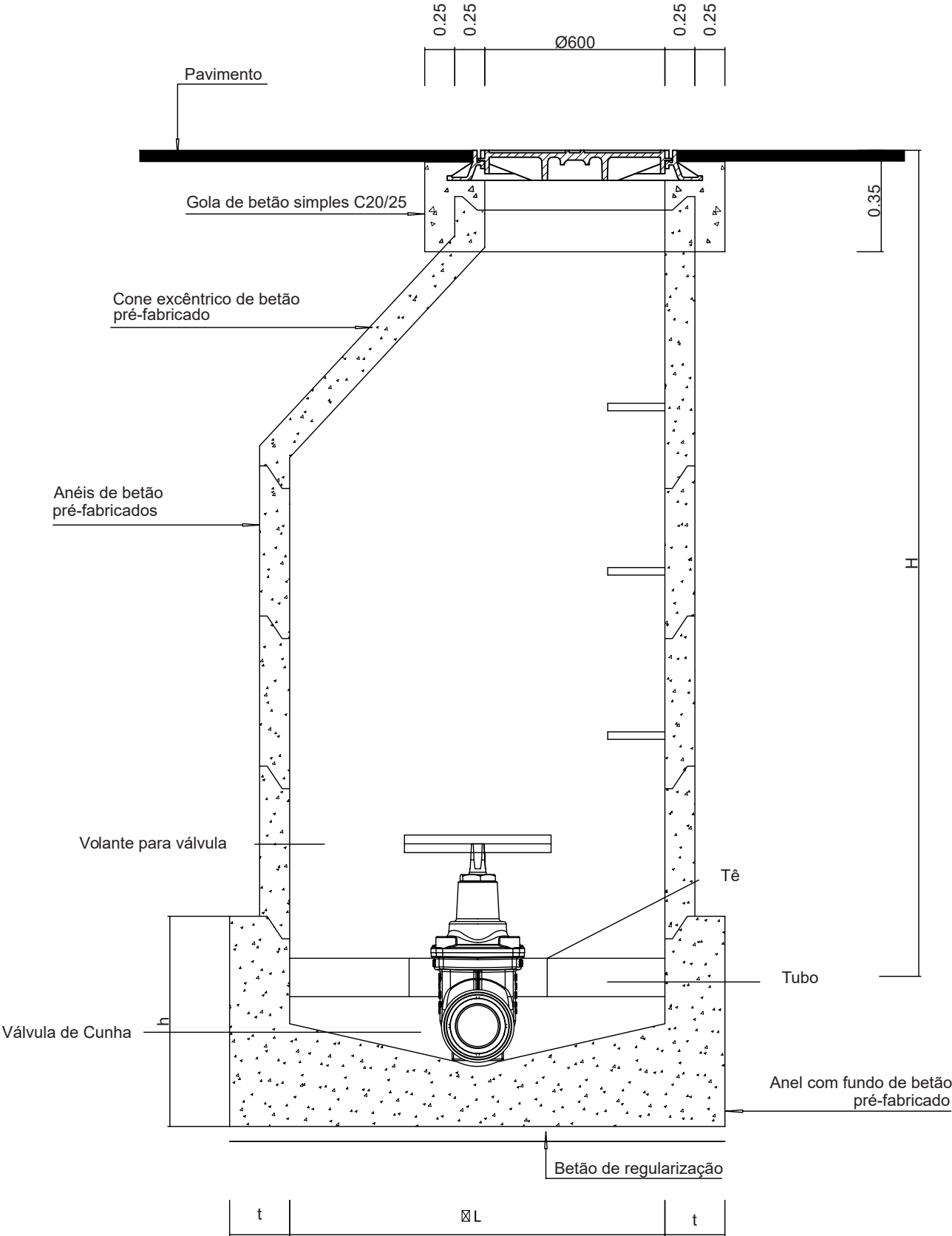
12.2.15. Pormenor de Ventosa - Tipo 2



12.2.16. Pormenor de Válvula de Rede

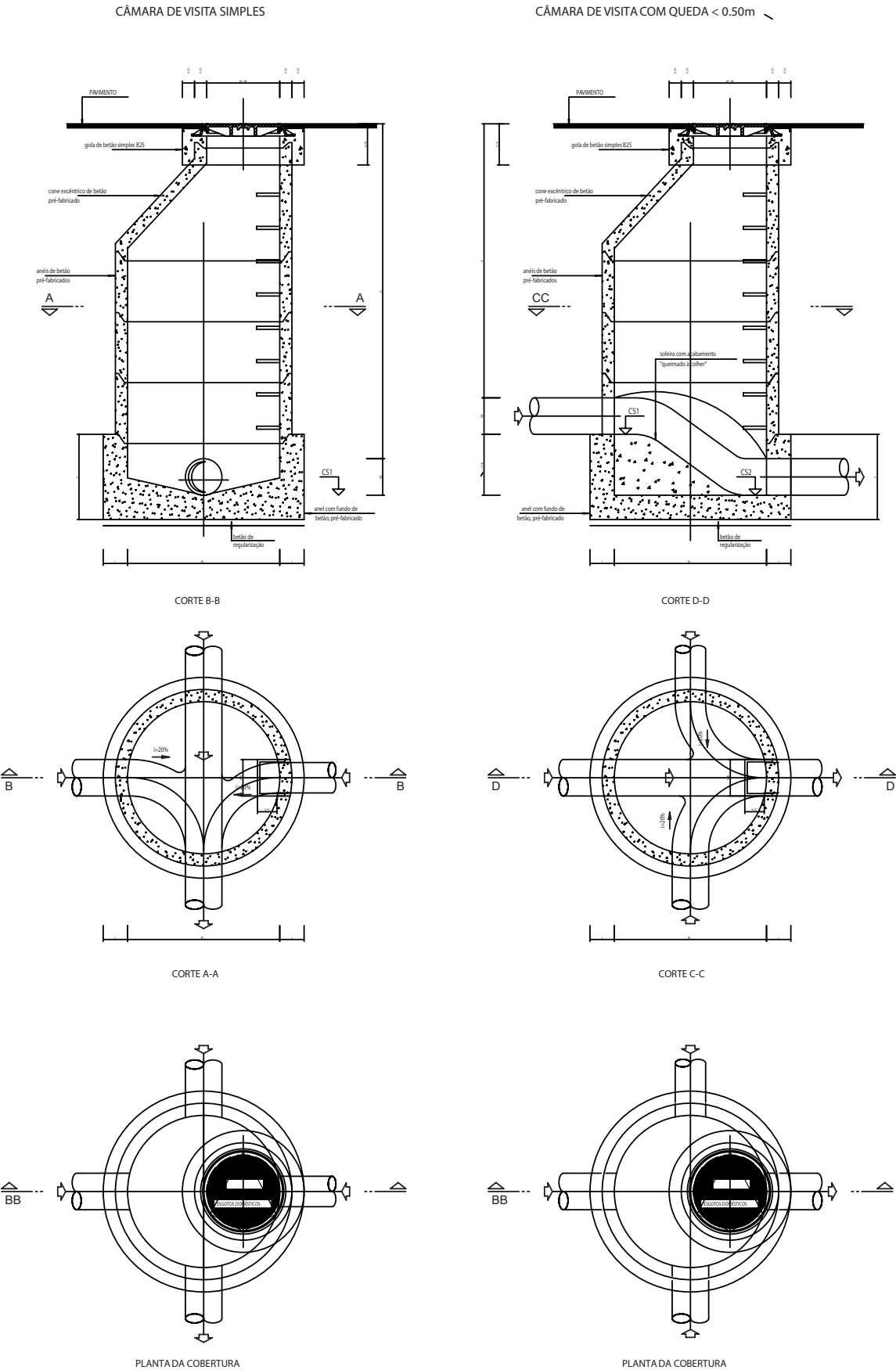


12.2.17. Pormenor de Descarga de Fundo

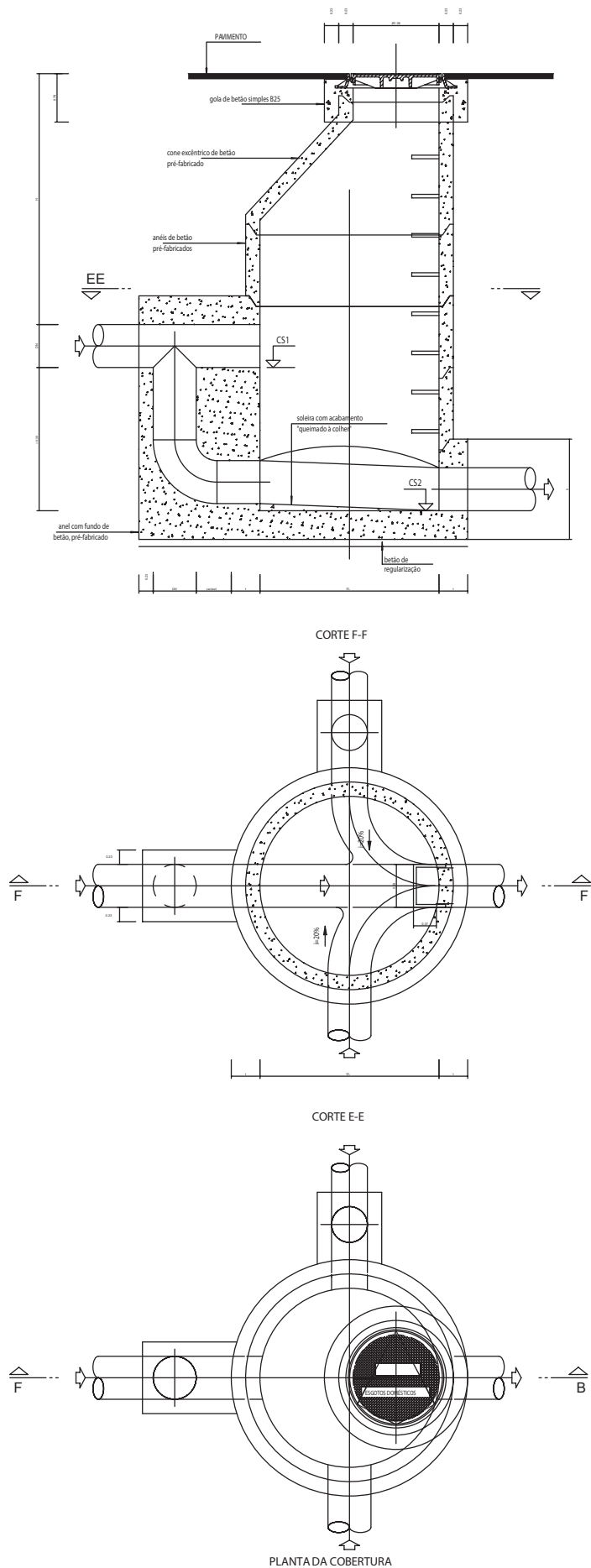


12.3. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

12.3.1. Pormenor de Caixas de Visita



CÂMARA DE VISITA COM QUEDA GUIADA > 0.50m



CLASSIFICAÇÃO DAS TAMPAS DAS CÂMARAS

CLASSE	CARGA DE ENSAIO		UTILIZAÇÕES
	KN	tf	
A 15	15	1.5	ZONAS DE CIRCULAÇÃO DE PEÕES E ZONAS VERDES
B 125	125	12.5	PASSEIOS E ESTACIONAMENTO DE VIATURAS LIGEIRAS
C 250	250	25.0	VALETAS E BERMAS DE RUAS E ESTRADAS
D 400	400	40.0	VIAS DE CIRCULAÇÃO NORMAL
E 600	600	60.0	ZONAS DE CIRCULAÇÃO DE CARGAS ELEVADAS

DIÂMETRO DAS CÂMARAS DE VISITA (ØL)

DN (mm)	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	Ø400	Ø450	Ø500	Ø550	Ø600
H (m)									
H 1.60 a 2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.25	1.25
H 2.50 a 5.00	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25

MATERIAIS

AÇO	BETÃO				RECOBRIMENTO		
	RESISTÊNCIA		DURABILIDADE		EXTERIOR	INTERIOR	
A400NR	B25 (REBAP)		5b (NP ENV 206)		3.0cm	3.0cm	
PARA CORRELAÇÃO DAS CLASSES DE RESISTÊNCIA ADMITE-SE A SEGUINTE EQUIVALÊNCIA:							
REBAP	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50
NORMA NP ENPV 206	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/45
BETÃO DE REGULARIZAÇÃO COM 0.05m DE ESPESURA SOB TODOS OS ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO							

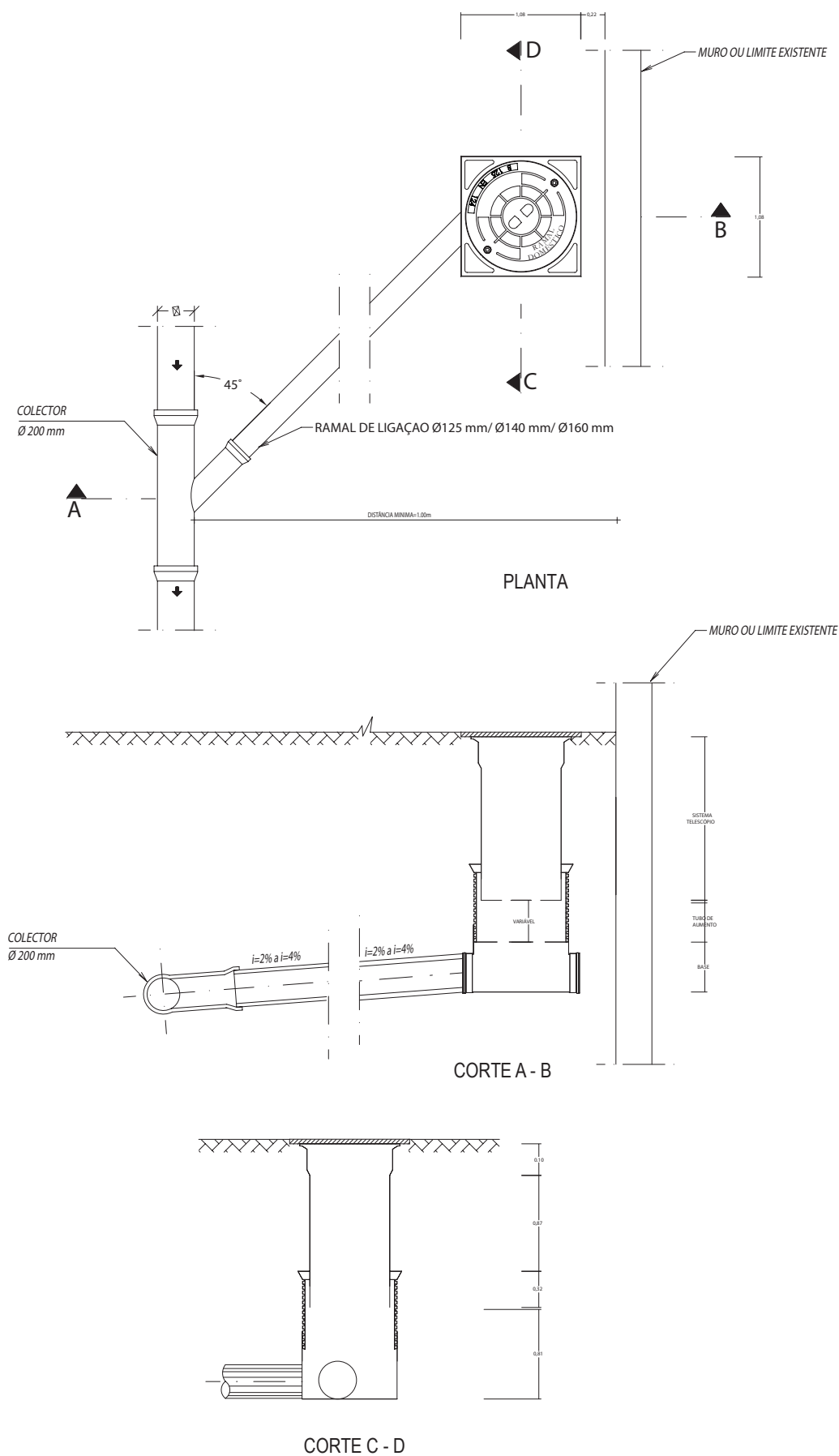
ØL (m)	h (mm)	t (mm)
1.00	750	140
1.25	9001	60

NOTAS:

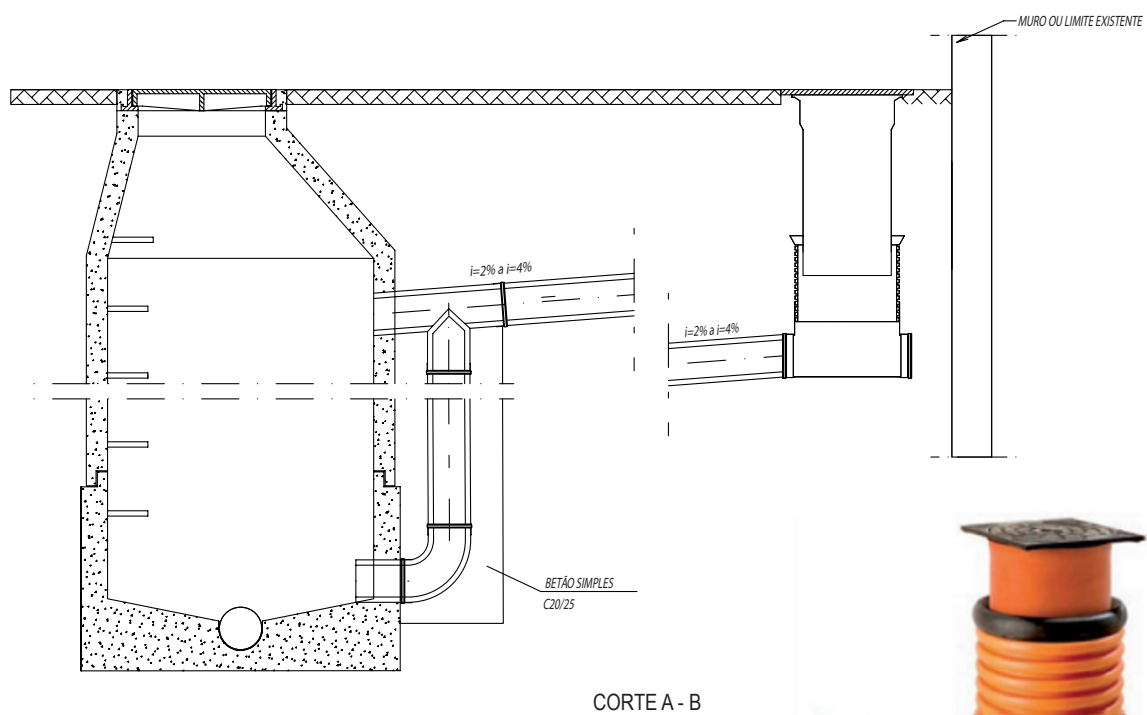
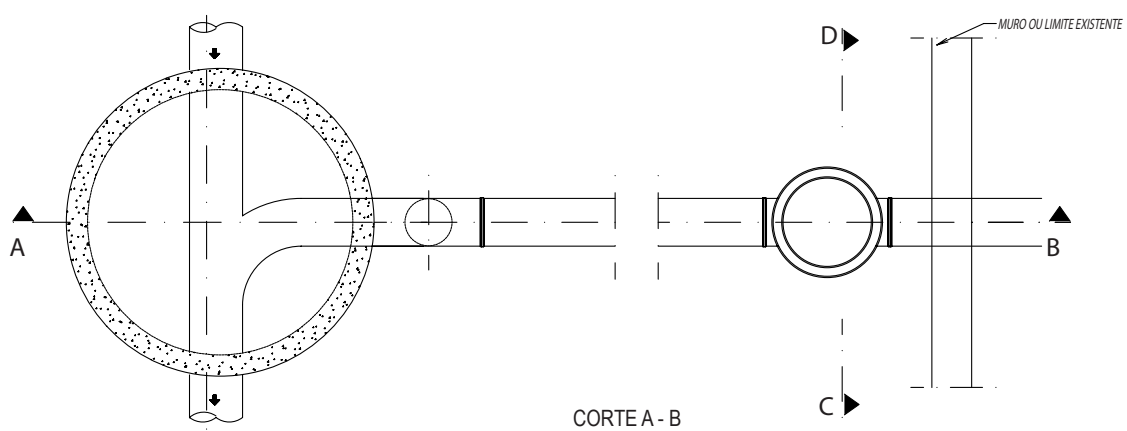
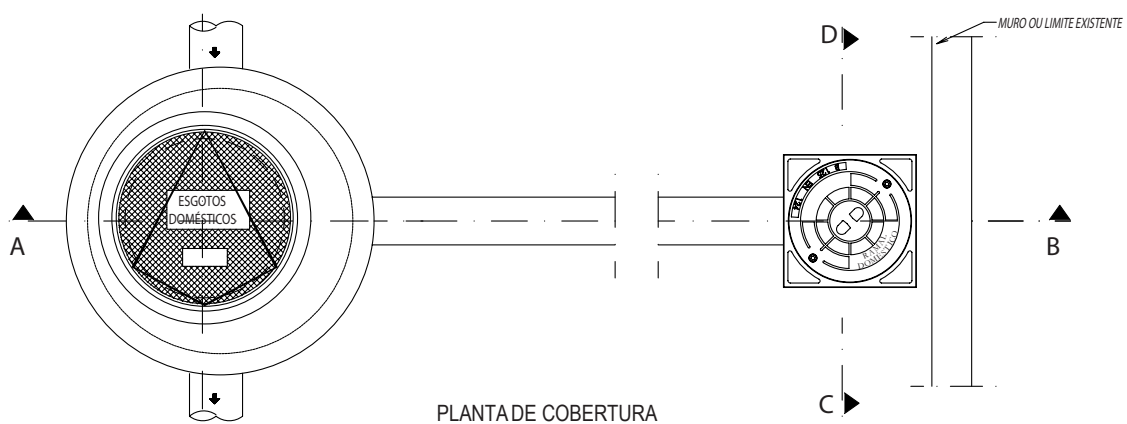
- OS MATERIAIS CONSTITUINTES DAS PEÇAS PRÉ-FABRICADAS, AS SUAS CARACTERÍSTICAS GERAIS, FORMAS E DIMENSÕES, SÃO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO EM 1917/2002
- EM ZONAS INUNDÁVEIS AS CÂMARAS DE VISITA SÃO EQUIPADAS COM TAMPAS ESTANQUES DE ACORDO COM O DEFINIDO NO CADERNO DE ENCARGOS
- EM TERRENOS AGRÍCOLAS OU SIMILARES, FORA DE CAMINHOS OU VIAS, AS CÂMARAS DE VISITA FICAM SALIENTES DO TERRENO, NUMA ALTURA MÍNIMA DE 0.50m
- OS DEGRAUS DE ACESSO SERÃO FABRICADOS A PARTIR DE VARAS METÁLICAS COM RECOBRIMENTO EM POLIPROPILENO ANTIDERRAPANTE E PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA
- AS SUPERFÍCIES INTERIORES, EM BETÃO, DAS CÂMARAS DE VISITA, SÃO PINTADAS A TINTA À BASE DE RESINA EPOXY APLICADA EM DUAS DEMÃOS CRUZADAS POR CAMADA SECA, SOBRE BASE DE PRIMÁRIO, DE ACORDO COM O DEFINIDO NO CADERNO DE ENCARGOS
- AS SUPERFÍCIES EXTERIORES DAS CÂMARAS DE VISITA, EM CONTACTO COM O TERRENO, SÃO PINTADAS COM EMULSÃO BETUMINOSA APLICADA EM DUAS DEMÃOS CRUZADAS
- AS JUNTAS SOLEIRA/ANEIS E ANEIS/ANEIS SÃO EXECUTADAS COM CORDÃO BETUMINOSO E REFECHADAS COM MASTIQUE OU ARGAMASSAS RICAS EM CIMENTO
- A ALTURA "H" EM CADA CASO DEVE SER TAL QUE, CONSIDERADAS AS ALTURAS DO ARO, DA TAMPA DE FERRO FUNDIDO, DO CONE E DOS ANEIS PRÉ FABRICADOS, SE EMPREGUE UM NÚMERO EXACTO DE ANEIS, COM AS DIMENSÕES NORMALIZADAS
- SEMPRE QUE A CÂMARA DE VISITA FICAR IMPLANTADA EM VIAS DE CIRCULAÇÃO DE TRÁFEGO INTENSO OU VIAS DE CIRCULAÇÃO DE CARGAS ELEVADAS, A GOLA DE BETÃO SIMPLES SERÁ ARMADA COM UMA ARMADURA CONSTITUÍDA POR 2+2 VARÕES CIRCULARES Ø10 E ESTRIBOS Ø6 AFASTADOS DE 0.15m
- A QUEDA GUIADA SERÁ EXECUTADA COM ACESSÓRIOS DO MESMO MATERIAL DOS COLECTORES OU MATERIAL COMPATÍVEL. RECOMENDA-SE QUE "DN1" SEJA IGUAL A "DN" COM UM MÍNIMO DE 0.20m
- SE A PROFUNDIDADE DA CÂMARA DE VISITA FOR IGUAL OU INFERIOR A 1.00m, DEVE EMPREGAR-SE UMA CÂMARA DE VISITA DE COBERTURA PLANA.
- O PERFIL TRANSVERSAL DOS CANAIS DA SOLEIRA, DEVE SER COINCIDENTE COM AS SECÇÕES DE ENTRADA E DE SAÍDA DOS COLECTORES, ATÉ AO NÍVEL DA SUA MAIOR LARGURA, PROLONGANDO-SE POR SUPERFÍCIES VERTICAIS ATÉ À COTA DA GERATRIZ SUPERIOR, DEVENDO A LINHA DE CRISTA SER LIGEIRAMENTE BOLEADA
- AS CARACTERÍSTICAS DAS CÂMARAS DE VISITA, DEVERÃO OBEDECER AO DECRETO REGULAMENTAR Nº 23/95 DE 23 DE AGOSTO - REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS
- A POSIÇÃO RELATIVA DAS TAMPAS E ESCADAS, DEVE SER ORIENTADA POR FORMA A GARANTIR AS MELHORES CONDIÇÕES DE ACESSO AO INTERIOR DAS CÂMARAS
- O ANEL COM FUNDO PRÉ-FABRICADO (MONOLÍTICO), SERÁ TOTALMENTE ESTANQUE, COM LIGADORES NAS ENTRADAS E SAÍDAS, EMBUTIDO NO BETÃO DURANTE O FABRICO.

12.3.2. Pormenor de Execução de Ramal Doméstico

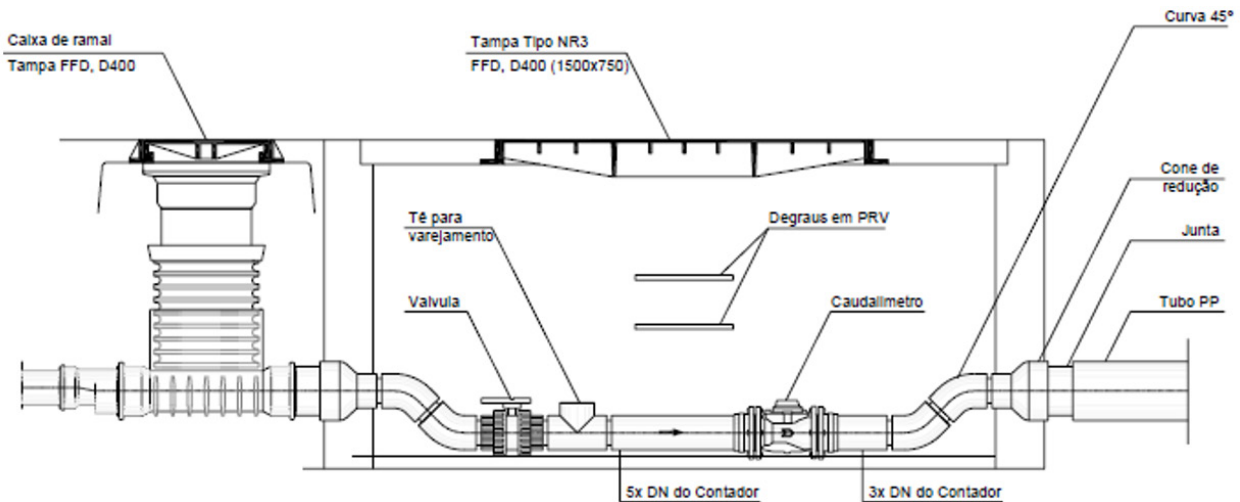
TIPO I
LIGAÇÃO COM FORQUILHA



TIPO II
LIGAÇÃO A CAIXA DE VISITA



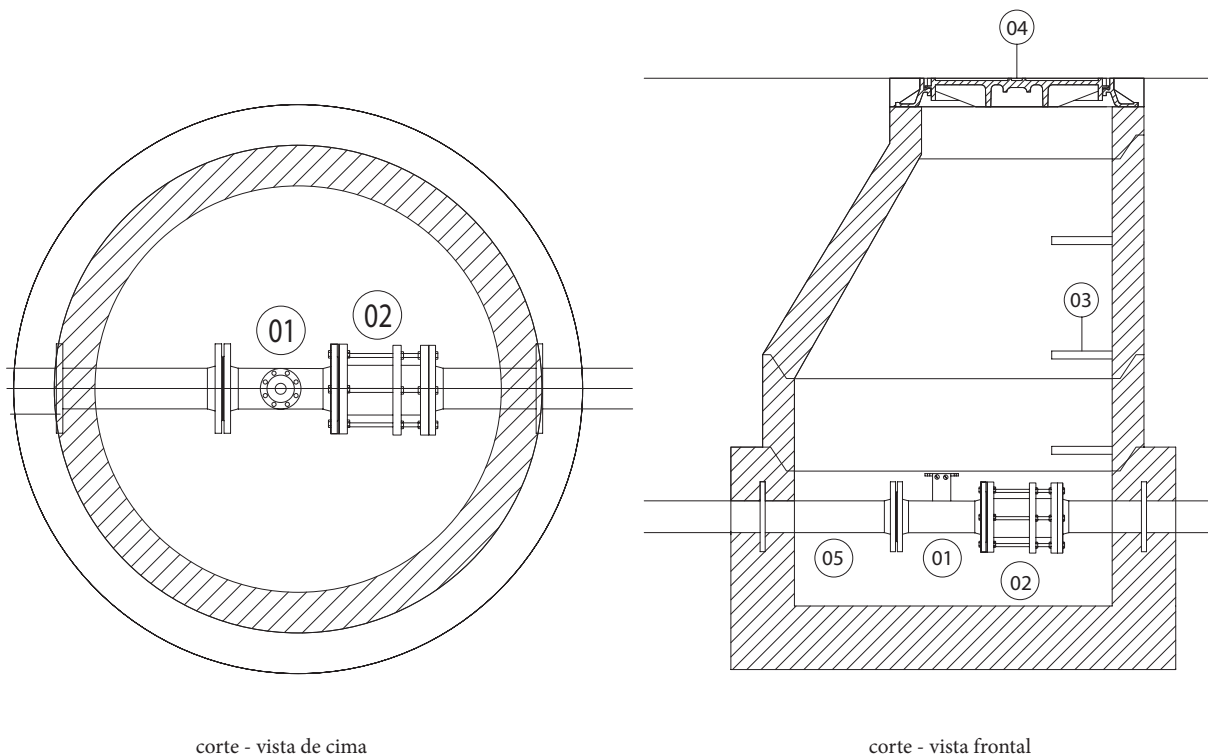
12.3.3. Esquema de Instalação de Caudalímetro de Saneamento com Escoamento Gravítico



A ligação à rede de saneamento, com instalação de Medidor de Caudal.

A dimensão da caixa varia de acordo com a cota da rede de saneamento e com as dimensões do coletor.

12.3.4. Esquema de Instalação de Caudalímetro de Saneamento com Escoamento Pressurizado



LEGENDA:

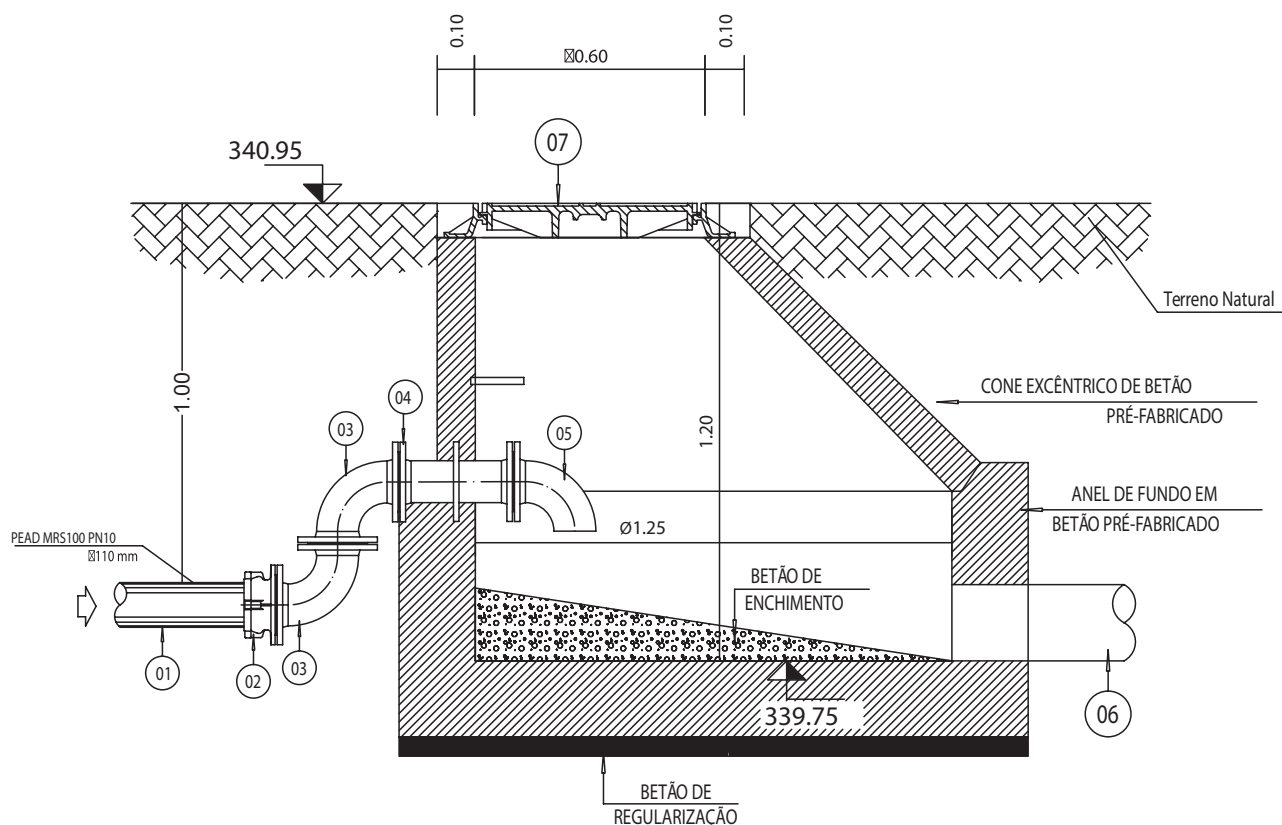
1. Medidor de caudal eletromagnético;
2. Junta de desmontagem auto-travada;
3. Degraus em PRV;
4. Tampa em FFD classe D400 e Ø 600mm de abertura útil;
5. Troço de tubagem com 2 flanges e passa muros em FFD.

NOTAS:

Materiais:

- Betões:
 - › Em geral C40/45 classe de exposição XA3;
 - › Em betão simples na regularização de fundação C16/20.
- Aço:
 - › A 400NR em armaduras.
- Recobrimentos:
 - › Em geral 5 cm.

12.3.5. Esquema de Instalação de Caixa de Amortecimento para Conduitas Elevatórias



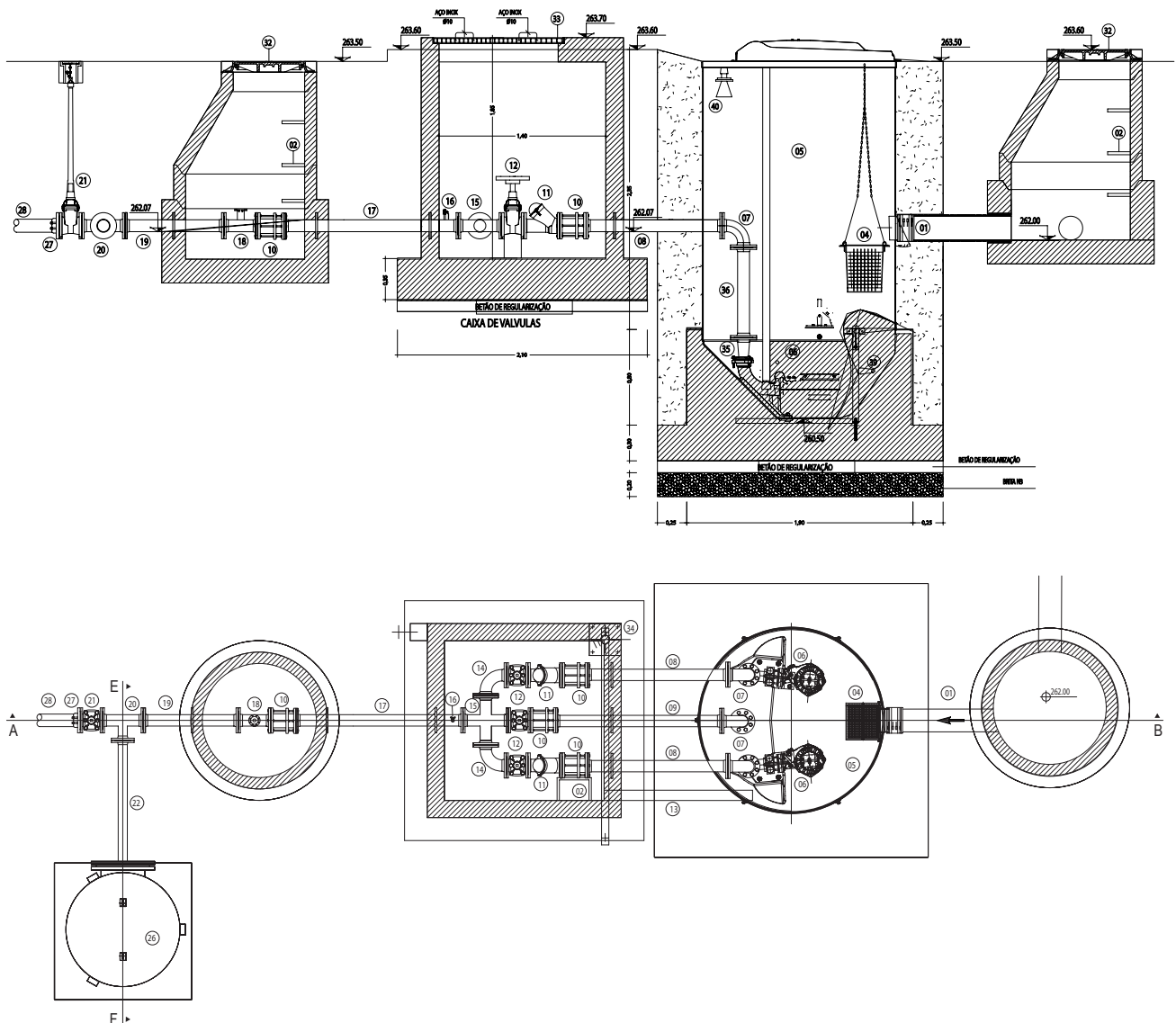
LEGENDA:

1. Tubagem em PEAD, com o diâmetro a definir;
2. Ligador flange para PEAD com sistema de tração para tubos de PEAD, incluindo kit de montagem;
3. Curva flangeada em FFD a 90°;
4. Troço de tubagem em FFD com 2 flanges, incluindo passa muros;
5. Curva flange/ponta lisa em aço inox AISI316 a 90°;
6. Troço de tubagem em PP corrugado;
7. Tampa em FFD D400, Ø600mm.

NOTAS:

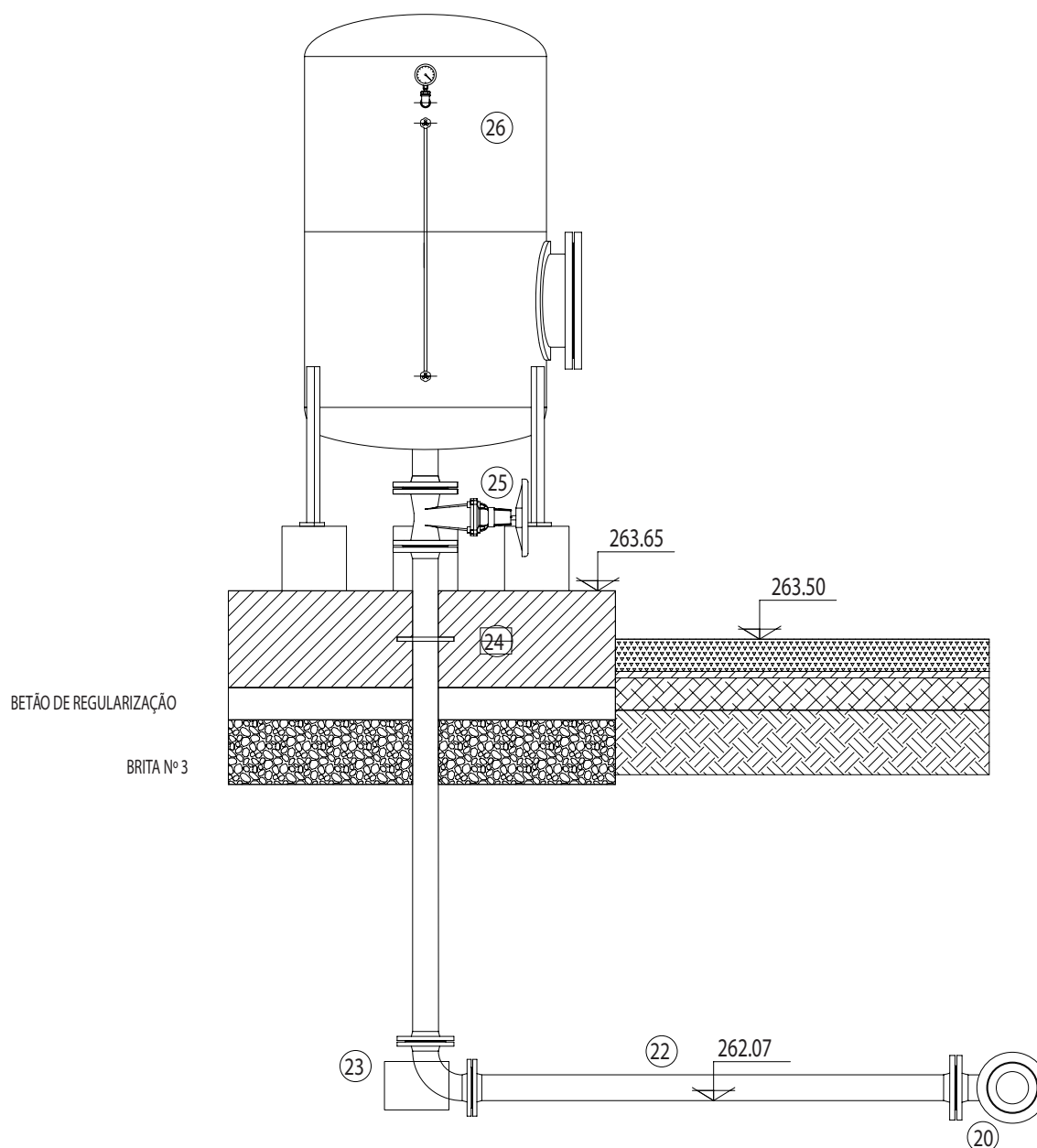
- a. As inscrições nas tampas de ferro fundido das câmaras são as definidas no caderno;
- b. Em zonas inundáveis as câmaras de descarga de fundo são equipadas com tampas estanques de acordo com o definido no caderno de encargos de encargos;
- c. As superfícies interiores, em betão, das câmaras de visita, são barradas com produto de selagem mineral de alta resistência a sulfatos, tipo "Ombran ASP", ou equivalente, com pelo menos duas demãos;
- d. As superfícies exteriores das câmaras de visita, em contacto com o terreno, são pintadas com emulsão betuminosa aplicada em duas demãos cruzadas;
- e. Em zonas de nível freático elevado, devem ser verificadas as condições de segurança aos problemas de flutuação das câmaras de descarga de fundo;
- f. As flanges enterradas devem ser protegidas com uma manga de polietileno;
- g. Todos os elementos estruturais devem ser validados em fase de projeto de execução, de acordo com as reais condições de implantação da câmaras;
- h. A posição relativa das tampas e escadas, deve ser orientada por forma a garantir as melhores condições de acesso ao interior das câmaras;
- i. As juntas soleira/anéis e anéis/anéis são executadas com cordão betuminoso e refechadas com mástique ou argamassas ricas em cimento;
- j. O anel com fundo pré-fabricado (monolítico), será totalmente estanque, com ligadores nas entradas e saídas, embutido no betão durante o fabrico;
- k. Sempre que a câmara de visita ficar implantada em vias de circulação de tráfego intenso ou vias de circulação de cargas elevadas, a gola de betão simples será armada com uma armadura constituída por 2+2 varões circulares Ø 10 e estribos Ø6 afastados de 0.15m.

12.3.6. Esquema de Instalação de uma Estação Elevatória



LEGENDA:

1. Tubagem em PP corrugado $\varnothing 200\text{mm}$;
2. Degraus em PRFV;
3. Cesto de gradagem em aço inox AISI 316;
4. Reservatório cilíndrico em poliéster reforçado a fibra de vidro (PRFV);
5. Grupo eletrobomba submersível (1+1);
6. Curva a 90° flangeada em aço inox AISI316 DN100 (3UN);
7. Troço de tubagem com 2 flanges e passa muros em FFD PN10 (3UN);
8. Junta de desmontagem auto-travada, PN10 (4UN);
9. Válvula de retenção de bola, PN10 (2UN);
10. Válvula de seccionamento de cunha elástica, incluindo volante, PN10 (3UN);
11. Tubo de drenagem EM PVC;
12. Curva a 90° flangeada em ffd PN10 (2UN);
13. Cruzeta flangeada em FFD PN10;
14. Picagem com válvula de esfera 1" PN10;
15. Troço de tubagem com 2 flanges e passa muros em FFD PN10;
16. Medidor de caudal eletromagnético PN10;
17. Troço de tubagem com 2 flanges e passa muros em FFD PN10;
18. Tê de redução flangeado em FFD PN10;
19. Válvula de seccionamento de cunha elástica em FFD PN10, com haste e cabeça móvel;
20. Troço de tubagem com 2 flanges em FFD PN10;
21. Curva a 90° flangeada em FFD PN10;
22. Troço de tubagem com 2 flanges e passa muros em FFD PN10;
23. Válvula de seccionamento de cunha elástica, incluindo volante;
24. Reservatório de proteção contra o golpe de ariete (RAC) - 150 L PN10
25. Flange sistema ISO 2000 para PEAD ligação ISO;
26. Tubagem em PEAD MRS100;
27. Tampa em FFD classe D400 E $\varnothing 600\text{mm}$ de abertura útil;
28. Tampa em PRFV e pegas em aço inox $\varnothing 10\text{mm}$;
29. Sensor de nível ultrassónico;
30. Sondas de nível no poço de bombagem (4 NÍVEIS);
31. Cone de redução flangeado em aço inox AISI316 PN10;
32. Troço de tubagem aço inox AISI316 sem costura (DIN 4102-1) flangeado PN10 (2UN).



NOTAS:

Materiais:

- Betões:
 - › Em geral C40/45 classe de exposição XA3;
 - › Em betão simples na regularização de fundação C16/20.
 - › Aço: 400NR em armaduras.
 - › Recobrimentos: Em geral 5 cm.
- Acabamentos:
 - › Superfícies interiores obra de entrada: Revestimento em PEAD (tipo AGRU SURE-GRIP) na obra de entrada;
 - › Superfícies interiores “secas”: Pintura a tinta com base na combinação de resinas de epóxi e óleo de antraceno (duas demãos cruzadas, por camada seca), após decapagem com jato de areia;
 - › Superfícies exteriores “à vista”: Pintura a tinta com base em resinas acrílicas (duas demãos cruzadas, por camada seca), após preparação das superfícies;
- › Superfícies exteriores enterradas: Pintura com emulsão betuminosa alcalina (duas demãos cruzadas, por camada seca), após preparação das superfícies;
- › Guardas, passadiços e escadas em perfis compostos pultrudidos (poliéster reforçado com fibra de vidro) com dispositivo de manuseamento em aço inox, e fixações em aço inox com buchas químicas;
- › Equipamentos, chapas e tubagens em aço inox AISI 316 L;
- › As flanges enterradas deverão ser protegidas com manga de polietileno.
- Equipamentos:
 - › Os desenhos de construção civil podem não se adaptar, em pormenor, a todas as marcas de equipamentos a instalar;
 - › Caleiras, muros, aberturas e tudo o que se prenda com a montagem dos equipamentos, só poderá ser executado após aprovação dos desenhos pela TA.

VALA

Cuidados especiais na fundação de tubagens.

A SEQUÊNCIA DA MONTAGEM É ILUSTRADA NAS FIGURAS 1, 2 E 3.

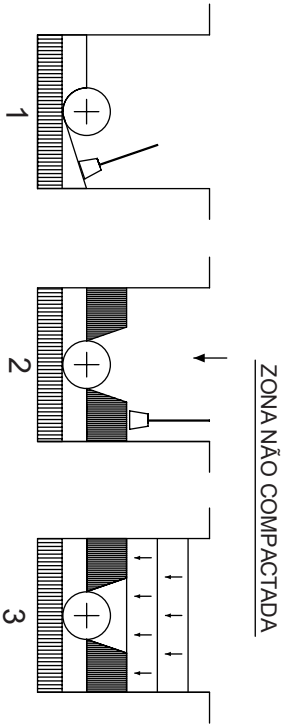


FIGURA 1 -

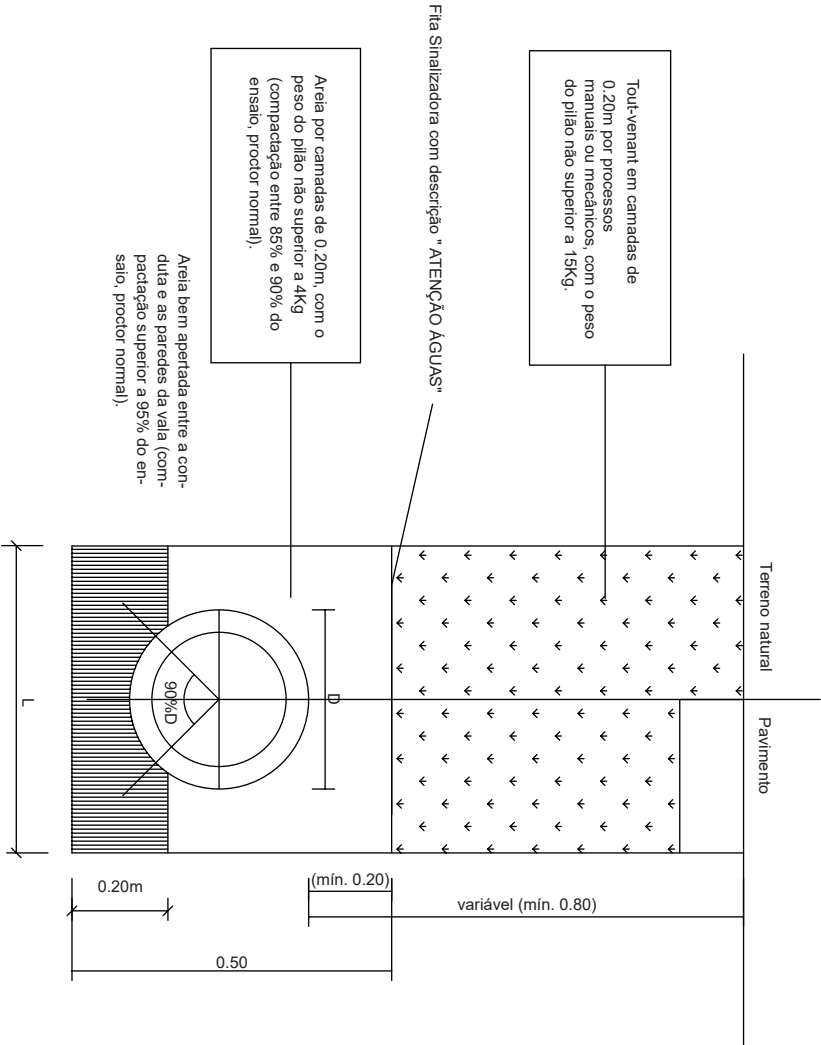
O envolvimento dos tubos e acessórios, é realizado por baixo e lateralmente, até ao plano axial, por meio de pá ou por compactação hidráulica. O material de envolvimento deve conter menos de 12% de elementos inferiores a 0,1mm e, não deve conter elementos de diâmetro superior a 30mm.

FIGURA 2 -

O enchimento deve prosseguir até uma altura de 0,20m acima da geometria superior do tubo. A compactação deve ser efectuada exclusivamente sobre as partes laterais da vala, isto é, fora da zona ocupada pela canalização.

FIGURA 3 -

O restante enchimento da vala deve ser efectuado por camadas de 0,20m, compactadas umas após as outras, com material da própria vala, isento de pedras (diâmetro superior a 100mm) e vegetais, desde que aquele não seja francamente argiloso, se for, deverá ser substituído por outro material mais conveniente. A compactação obtida não deve ser inferior a 95% de ensaio proctor normal.



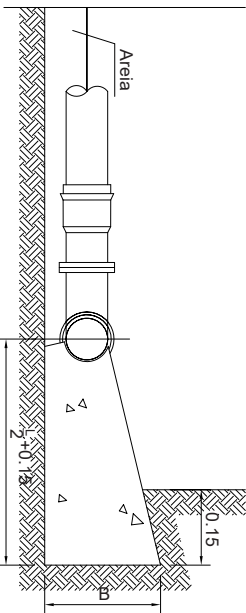
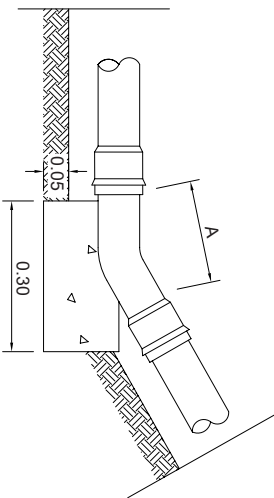
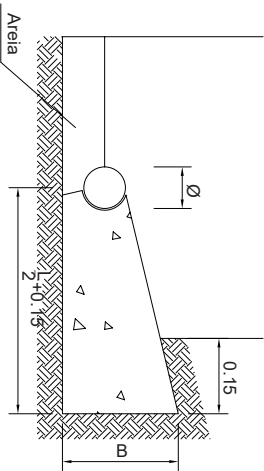
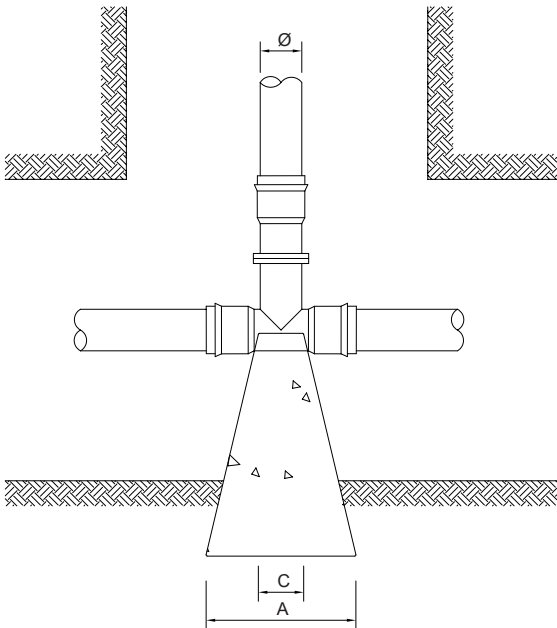
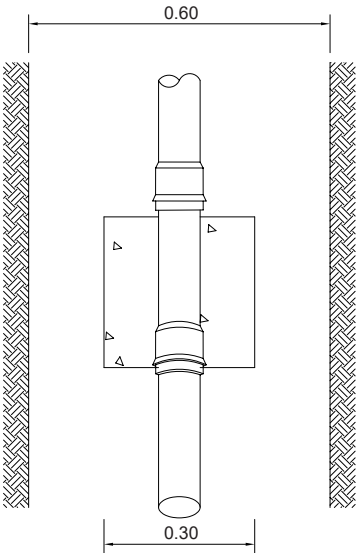
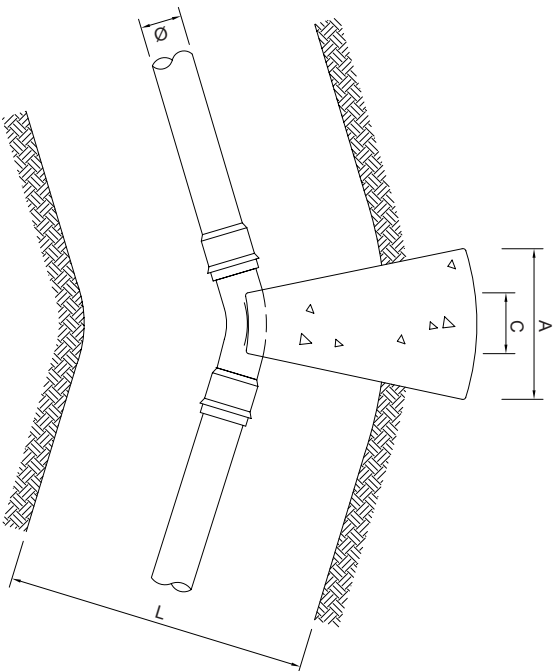
L - Largura total da vala
D - Dimensão máxima exterior do tubo

Para profundidades superiores a 3m, a largura mínima das valas pode ter que ser aumentada função do tipo de terreno, processo de escavação e nível freático.

12.4. PORMENORES GERAIS

12.4.1. Pormenor de Vala Tipo

12.4.2. Pormenor dos Maciços de Amarração



CURVA 11° 15'

Ø(mm)	A	B
<125	0.30	0.25

CURVA A22° e 45°
(Vertical)

Ø(mm)	A	B
<125	0.30	0.25

TÊ

Ø(mm)	A	B
<125	0.40	0.25

- 1 - Cota C: a maior extensão possível na superfície do acessório desde que não afecte a montagem.
- 2 - As dimensões estão calculadas para a pressão de serviço 6 Kg/cm² tensão de segurança do terreno 1.5 Kg cm²

