

LISTA DE PEÇAS DESENHADAS

CÂMARA MUNICIPAL DA AMADORA DOM – DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

ESTALEIROS MUNICIPAIS DOS MOINHOS DA FUNCHEIRA,
ESTRADA DA SERRA DA MIRA - MINA DE ÁGUA
2650-092 AMADORA

**DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS
PROJECTO DE EXECUÇÃO**

Sacavém, Junho de 2015

BOM PARA EXECUÇÃO

ÍNDICE

MEMÓRIA DESCRITIVA	5
1. INTRODUÇÃO	7
2. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	7
3. DESCRIÇÃO DA REDE	8
3.1. Rede de Águas Pluviais	9
3.2. Rede de Águas Residuais Domésticas	10
4. BASES DE CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO	10
4.1. Rede de Águas Residuais Pluviais	10
4.1.1. Cálculo de Caudais	10
4.1.2. Dimensionamento Hidráulico	12
4.2. Rede de Águas Residuais Domésticas	14
4.2.1. Determinação dos Caudais	14
4.2.2. Dimensionamento Hidráulico	15
5. MATERIAIS	16
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS	21
1. DOCUMENTOS QUE REGULAM A EMPREITADA	23
2. CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS	23
3. LIMITES DA EMPREITADA	24
4. ENSAIOS	26
4.1. Ensaio de Estanquidade com ar ou fumo, nas Redes de Águas Residuais Domésticas:	26
4.2. Ensaio de Estanquidade nas Redes de Águas Residuais Domésticas	27
4.3. Ensaio de Estanquidade nas Redes de Águas Pluviais Interiores	27
4.4. Ensaio de Eficiência	27
5. PROCESSO E DESENHOS FINAIS	27
6. RECEPÇÃO PROVISÓRIA	28
7. GARANTIA	28
8. LEGALIZAÇÃO	28
9. LEGISLAÇÃO	28
CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	29
1. REDES DE TUBAGENS	31

1.1. Abertura e Tapamento de Valas	34
1.2. Tubos em PVC	37
1.3. Tubos em Ferro Fundido	38
1.4. Geodreno	39
2. ACESSÓRIOS DA REDE	41
2.1. Ralos de Pinha	41
2.2. Ralos de Pavimento	41
2.3. Capitéis de Tubos de Queda Pluviais	42
2.4. Sifões de Garrafa	42
2.5. Sifões de Pavimento	43
2.6. Respiros	43
2.7. Caleiras Pré-Fabricadas e Fabricadas no Local	43
2.8. Caleiras em Betão Moldado	45
2.9. Câmaras de Inspecção	46
2.10. Sumidouros	49
2.11. Câmara Retentora de Gorduras	49
2.12. Câmara Separadora de Féculas	50
LISTA DE PEÇAS DESENHADAS	51

MEMÓRIA DESCRITIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se ao Projecto de Execução do Sistema de Drenagem de Águas Residuais, relativo à construção do Refeitório Municipal localizado nos Estaleiros Municipais dos Moinhos da Funcheira, Estrada da Serra da Mira - Mina de Água 2650-092 Amadora, cujo projecto de Execução foi requerido por Câmara Municipal da Amadora.

O dimensionamento e concepção do sistema, foram efectuados de acordo com as seguintes normas, recomendações e prescrições aplicáveis, nomeadamente:

- ▶ Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar N° 23/95 de 23 de Agosto.

2. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício encontra-se no interior de um complexo existente, sendo este edifício a construir de raiz.

O edifício será contíguo ao edifício da creche, também a ser construído de raiz (e que será alvo de projecto independente), destinando-se a albergar o refeitório municipal, sendo estruturados do seguinte modo:

- ▶ Gabinete técnico, Gabinete de Direcção e Gabinete do Fiel de Armazém;
- ▶ Arquivo;
- ▶ Zona Técnica;
- ▶ Instalações Sanitárias (Masculinos, Femininos, Deficientes);
- ▶ Sala de Refeições;
- ▶ Bar;
- ▶ Zona de Self Service;
- ▶ Cozinha;
- ▶ Armazém, Armazém Frigoríficos, Armazém de Produtos Alimentares;
- ▶ Vestiários;

- ▶ Compartimento dos Lixos.

3. DESCRIÇÃO DA REDE

A intervenção ao nível das redes de drenagem desenvolve-se num sistema separativo para recolha e condução dos caudais a drenar, uma para caudais residuais domésticos e outra para caudais residuais pluviais.

As tubagens serão instaladas sempre que possível em couretes, no tecto falso, em roço e embebidas no pavimento. A instalação à vista será apenas em último recurso devendo a mesma ser aprovada pela arquitectura e fiscalização.

A instalação das tubagens no interior das couretes deverá ser devidamente coordenadas com as restantes especialidades.

Salientamos ainda que o presente projecto teve como pressuposto que o edifício adjacente ao Refeitório (a Creche), ainda não se encontrará executado aquando do arranque das obras do Refeitório. Esta foi a indicação que nos foi prestada na fase projecto e que serviu de base à elaboração do presente projecto. Caso por algum motivo a Creche já se encontre executada aquando do início dos trabalhos do Refeitório, deverá ser verificado se já existe alguma infraestrutura executada, referente ao Refeitório, devendo ser efectuados os devidos ajustes ao projecto caso já se encontrem executadas. De igual modo nesta fase já se previu a instalação de algumas infraestruturas para os edifícios da Creche e Balneário,

Informamos ainda que até à data não foram facultadas as necessidades exactas (pontos de água quente/fria, localização exacta e diâmetros) dos equipamentos a instalar na zona da cozinha, bar, zona de self Service, armazéns frigoríficos, etc. Desta forma, deverá o empreiteiro, antes de iniciar os trabalhos de instalação das redes e equipamentos nas cozinhas, coordenar os trabalhos com a empreitada das cozinhas e definirem conjuntamente os pontos exactos para ligação das redes aos equipamentos, de acordo com os modelos dos equipamentos que serão instalados.

De igual modo até à presente data não nos foram facultadas informações sobre a totalidade das redes existentes no interior do Estaleiro Municipal (localização, diâmetros, profundidade de instalação, áreas pluviais de influência a cada rede, etc.)

A rede pluvial irá ligar directamente na linha de água, por meio de descarga a instalar junto de uma das descargas já existente.

No caso da rede doméstica esta liga directamente a uma caixa da rede pública (Caixa CD9C).

3.1. Rede de Águas Pluviais

A rede de Águas Residuais Pluviais a projectar no edifício e na envolvente do mesmo, tem como finalidade recolher e conduzir os caudais pluviais precipitados nas coberturas e pavimentos impermeáveis.

As águas pluviais são, recolhidas por caleiras situadas na cobertura (as caleiras fazem parte da empreitada de construção civil) e conduzidas até tubos de queda a instalar à vista no exterior (em Ferro Fundido) que ligam, após a instalação de curvas de concordância, a caixas de inspecção, excepto em alguns casos (na zona tardo do edifício) onde os tubos de queda drenam para o pavimento.

Nas coberturas, varandas e terraços deverão ser instalados orifícios de descarga de emergência de modo a evitar que em caso de entupimento da rede, os caudais possam invadir os espaços interiores do edifício, permitindo que estes sejam descarregados para o seu exterior. O somatório das suas secções será no mínimo igual a uma vez e meia o somatório das secções dos tubos de queda associados a essa parte da cobertura, devendo existir no mínimo um orifício de descarga de emergência por cada tubo de queda. Os orifícios deverão ser em número e dimensão suficiente que impeçam a acumulação de água com uma altura superior a 5 cm nas coberturas, terraços, varandas, etc. Independentemente do referido anteriormente os orifícios de descarga deverão ser colocados a uma altura inferior à cota do pavimento, no interior do edifício, do respectivo piso de modo a evitar a entrada de água nestes, mesmo que tal implique a redução da altura atrás mencionada.

No exterior prevê-se a instalação de caleiras nas zonas impermeáveis e drenos nas zonas permeáveis que irão conduzir os caudais até à caixa de inspecção mais próxima. A partir destas desenvolve-se uma rede de caixas e colectores enterrados que encaminharão os caudais até as caixas de visita existentes junto ao edifício.

Esta rede é totalmente independente da rede existente pertencente ao Estaleiro Municipal, sendo o destino final a linha de água existente junto ao lote. A descarga localiza-se junto da descarga já existente.

3.2. Rede de Águas Residuais Domésticas

A rede de águas residuais domésticas destina-se à recolha e condução dos caudais produzidos nas instalações sanitárias, cozinhas e restantes espaços previstos para o edifício.

Os caudais produzidos nos dispositivos serão encaminhados através de ramais de descarga até à caixa de inspecção mais próxima. A partir desta desenvolve-se uma rede de colectores e caixas enterradas que encaminharão os caudais para caixas de visita no exterior. Desta os caudais serão encaminhados através de um sistema de caixas de visita e colectores enterradas até às caixas de visita existentes.

Os caudais produzidos na cozinha, antes de se misturarem com os restantes caudais, serão alvo de tratamento numa câmara separadora de gorduras (CSG) a instalar enterrada no exterior.

Esta rede é ventilada através de ventilação secundária a prever nas caixas de inspecção dos colectores situados mais a montante das redes de modo ventilar os memos, de modo a impedir a propagação de maus cheiros e odores para o interior do edifício.

Esta rede é totalmente independente da rede existente pertencente ao Estaleiro Municipal.

Câmara Retentora de Gorduras

A câmara retentora de gorduras será em polietileno do tipo pré fabricada com ligações à rede em PVC, própria para instalação enterrada.

A frequência de limpeza das mesmas será ditada pela prática normal de exploração, devendo no mínimo ser efectuado um esvaziamento e limpeza a cada 2 meses.

4. BASES DE CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO

4.1. Rede de Águas Residuais Pluviais

4.1.1. Cálculo de Caudais

Caudais de Precipitação

O dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem de águas residuais pluviais foi efectuado em função dos caudais de precipitação afluentes à rede. De acordo com o método racional, temos:

$$Q = C \times I \times A$$

em que:

Q - Caudal de cálculo (l/min)

C - Coeficiente de escoamento

I - Intensidade de precipitação (l/min m²)

A - área da bacia que contribui para o escoamento numa dada secção (m²)

Coeficiente de Escoamento

Este parâmetro é calculado tendo em conta a relação entre a precipitação útil, isto é, aquela que dá origem ao escoamento na rede e a precipitação efectiva, ou seja, aquela que cai na bacia.

Desta forma, o coeficiente de escoamento vem assim expresso em função do grau de impermeabilização, natureza e declive médio da bacia, de acordo com os dados retirados das tabelas do anexo X do Regulamento.

Para a situação em estudo, o coeficiente de escoamento toma o valor de 1,0.

Intensidade de Precipitação

A intensidade de precipitação para a determinação dos caudais, foi calculada com base em dados das tabelas de divisão das regiões pluviométricas, anexo IX do Regulamento, em que a expressão é a seguinte:

$$I = a t^b$$

em que:

I - Intensidade média máxima de precipitação (mm/h)

t - duração da chuvada de cálculo (min)

a, b - constantes dependentes do período de retorno

Atendendo às características da zona em estudo, considerando a duração da chuvada de cálculo igual ao tempo de concentração da bacia, 5 minutos, e um período de retorno de 10 anos, obtém-se o valor de intensidade média máxima de precipitação de 2,0 l/min.m².

Caudais de Infiltração

Não havendo nesta fase de projecto, elementos concretos sobre os níveis freáticos da zona, assumiu-se para este projecto de acordo com a bibliografia específica (Impermeabilização e Drenagem na Construção Protecção contra águas freáticas - LNEC), que o Caudal de escoamento subterrâneo toma um valor aproximado de $Q_{inf} = 1$ l/s por 1000 m² de bacia de infiltração.

4.1.2. Dimensionamento Hidráulico

Caleiras

As caleiras foram dimensionadas a partir da fórmula de Manning-Strickler

$$Q = K \cdot A \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

em que:

Q - caudal de cálculo (m³/s)

K - rugosidade da tubagem (m^{1/3}/s)

A - secção ocupada pelo fluido (m²)

Rh - raio hidráulico (m)

i - inclinação (m/m)

Considerou-se que a altura da lâmina líquida no interior das caleiras não ultrapassa 7/10 da altura da sua secção transversal e que a inclinação está compreendida entre 5 mm/m e 40mm/m.

Tubos de Queda

Os tubos de queda foram dimensionados de acordo com a fórmula apresentada no Regulamento Anexo XIX. Considerando entrada em aresta viva, vem

$$Q_c = \left(\alpha + \beta \frac{H}{D} \right) \cdot \pi \cdot D \cdot H \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

Sendo:

Q_c - caudal de cálculo (m³/s)

H - carga no tubo de queda (m)

D - diâmetro do tubo de queda (m)

α - 0.453 (entrada de caudal no tubo de queda com aresta viva)

β - 0.350

g - aceleração da gravidade (m²/s)

Ramais de Descarga e Colectores

Os ramais de descarga e os colectores foram dimensionados a partir da fórmula de Manning-Strickler

$$Q = K \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

em que:

Q - caudal de cálculo (m³/s)

K - rugosidade da tubagem (m^{1/3}/s)

A - secção ocupada pelo fluido (m²)

R_h - raio hidráulico (m)

i - inclinação (m/m)

conhecidos os caudais de cálculo, considerando um escoamento em secção cheia e inclinação compreendida entre 5 mm/m e 40 mm/m.

Para o diâmetro comercial adoptado, garantindo o valor mínimo regulamentar de 100mm (no caso de colectores), foram verificadas as condições regulamentares impostas à velocidade de escoamento que se traduzem pela relação $0.9 \text{ m/s} < v. \text{ esc.} < 5.0 \text{ m/s}$, à excepção de colectores de cabeceira, em que se garante $v. \text{ esc.} < 5.0 \text{ m/s}$.

4.2. Rede de Águas Residuais Domésticas

4.2.1. Determinação dos Caudais

A determinação dos caudais de águas residuais domésticas foi efectuada, considerando os caudais mínimos de descarga dos aparelhos e equipamentos sanitários.

Assim os caudais considerados foram os seguintes:

- Bacia de retrete..... 90 l/ min
- Lavatório 30 l/ min
- Maquinaria Específica da Cozinha/Bar/Copa..... 30 l/min
- Chuveiro..... 30 l/min
- Urinol..... 60 l/ min
- Pia Lava Loiças..... 30 l/ min
- Máquina de Lavar Loiça 60 l/ min
- Ralo..... 90 l/ min

Tendo em conta a possibilidade do funcionamento não simultâneo da totalidade dos aparelhos e equipamentos sanitários, considerou-se para a determinação dos caudais de cálculo, um coeficiente de simultaneidade de acordo com o anexo XV do Regulamento, de forma a obter-se os caudais de cálculo em função dos caudais acumulados.

4.2.2. Dimensionamento Hidráulico

Ramais de Descarga e Colectores

Os diâmetros nominais adoptados para os ramais de descarga individuais verificam os valores mínimos fixados no Regulamento.

Os ramais de descarga não individuais e os colectores foram dimensionados a partir da fórmula de Manning-Strickler, conhecidos os caudais de cálculo, e considerando um escoamento não superior a meia secção e inclinação compreendida entre 10 mm/m e 40 mm/m, garantindo ainda, para colectores, o diâmetro mínimo regulamentar de 100 mm.

Para o diâmetro comercial adoptado, foram verificadas as condições regulamentares impostas à velocidade de escoamento e as condições de auto limpeza das canalizações, que se traduzem por:

- ▶ velocidade de escoamento (excepto em colectores de cabeceira)
- ▶ $0.6 \text{ m/s} < v. \text{ esc.} < 3.0 \text{ m/s}$
- ▶ condições de autolimpeza das canalizações (excepto em colectores de cabeceira)
- ▶ A tensão de arrastamento, τ , para que se verifiquem satisfatoriamente as condições de autolimpeza nas canalizações, deve ter um valor mínimo de 0.245 kg/m^2 , sendo:

$$\tau = \gamma \cdot R_h \cdot i$$

em que :

γ - peso específico da água residual (adoptou-se o valor de $10.78 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$)

R_h - raio hidráulico (m)

i - inclinação (m/m)

Tubos de Queda

Conhecido o caudal de cálculo, as taxas de ocupação indicadas no Regulamento para sistemas sem ventilação secundária e o diâmetro nominal mínimo regulamentar o dimensionamento dos

tubos de queda de águas residuais domésticas, foi efectuado através da expressão apresentada no Regulamento:

$$Dq = 4.4205.Qe^{3/8}.ts^{-5/8}$$

Sendo:

Dq – Diâmetro do tubo de queda (mm)

Qe – Caudal de água residual no tubo de queda (l/min)

ts – Taxa de ocupação do tubo de queda

Para o diâmetro comercial adoptado, foi verificada a taxa de ocupação real.

Câmara Retentora de Gorduras

A câmara retentora de gorduras foi dimensionada tendo em conta um total de aproximadamente 230 refeições diárias e um caudal de 6 l/s.

5. MATERIAIS

Tubagem em Policloreto de Vinilo - PVC

Os tubos e acessórios em Policloreto de Vinilo – PVC – utilizados em obra, deverão obedecer ao especificado nas normas europeias que a seguir se indicam:

- NP EN 1329-1:2002 – Sistemas de tubagem em materiais plásticos para drenagem de águas residuais (a baixa e a alta temperatura) no interior da estrutura dos edifícios. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- NP EN 1453-1:2000 – Sistema de tubagem em materiais plásticos com tubos de parede estruturada para drenagem de águas residuais (a baixa e a alta temperatura) no interior da estrutura dos edifícios. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;

- NP EN 1401-1:2000 – Sistema de tubagem em materiais plásticos enterrado para drenagem de águas residuais sem pressão. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- EN 12200-1:200 – Sistema de tubagem em matérias plásticas para águas pluviais para uso externo e acima do solo. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;

Todas as tubagens que estejam de acordo com as Normas Europeias acima descritas ficam isentas da obrigatoriedade de homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

As tubagens deverão ser da série adequada ao local de instalação, de acordo com as referidas Normas Europeias. Estes tubos serão da classe de pressão mínima de 0,4 MPa para diâmetros até 50 mm e da classe de pressão 0,6 MPa para diâmetros superiores e quando instalados enterrados; para ramais de descarga de máquinas de lavar e quando o escoamento é efectuado sob pressão será utilizado PVC da classe 1,0 MPa.

Todos os acessórios a empregar são os exclusivamente previstos pelos fabricantes.

Tubagem em Ferro Fundido

Estes tubos e respectivos acessórios serão em ferro fundido centrifugado e serão aplicados nas tubagens sujeitas a elevadas temperaturas (descarga do termoacumulador, banho turco, forno convector, etc..) e na tubagem a instalar à vista no piso de estacionamento.

Geodreno

Os tubos de drenagem a aplicar na execução dos drenos, será em PVC corrugado de dupla parede com o interior liso.

Os tubos serão abocardados e a união entre eles e entre tubos e acessórios, será conseguida mediante junta elástica que permitirá estanquidade.

As ligações serão feitas utilizando acessórios de ligação, tais como, uniões e reduções, tês e curvas de 45° e 87.30°, bem como cruzetas e forquilhas para os mesmos ângulos anteriores.

Os tubos apresentam três tipos de ranhuras que permitem adaptá-las às exigências do projecto:

- ▶ Ranhura total - em todo o seu perímetro (360°)
- ▶ Ranhura parcial - em arcos de 220°
- ▶ Mini-ranhura - em arcos de 180°

As ranhuras serão feitas sempre nas zonas do tubo de menor espessura, de modo a facilitar o escoamento da água.

A tubagem a empregar, terá de satisfazer as seguintes condições:

- ▶ O número de ranhuras, sua largura e comprimento terá de estar dentro dos valores exigidos pela norma DIN 4262.
- ▶ Rigidez axial específica, RCE, segundo norma UNE 53323.
- ▶ Compressão, cumprirá a norma ASTM F949, segundo método de ensaio ASTM D2444, equivalente à queda de um peso de 1 Kg, desde uma altura de 8 metros, aceitando-se 30% de erro. Separação das paredes interior e exterior, de acordo com a norma ASTM F949. Não se hão-de poder separar as duas paredes nos vales do corrugado utilizando uma ponta de faca. O ensaio realiza-se em 8 pontos separados entre si 45 graus.
- ▶ Qualidade de extrusão (plastificação) realizado segundo norma ASTM D 2152. Ensaia-se a dissolução do PVC em Acetona anidra, não se deve produzir nenhum ataque.
- ▶ Estanquidade na união, segundo o Livro de Prescrições Técnicas para Tubagens de Saneamento do MOPU, realizando o ensaio segundo o procedimento UNE 53114, a junta não deve de ter nenhuma fuga suportando uma pressão interna de 1 Kg/cm² durante 15 minutos, antes de ser ranhurado.

Para a ligação dos tubos deve-se limpar com um pano limpo e húmido, tanto o interior da boca como o extremo do tubo a introduzir nela.

Aplicar uma ligeira camada de água com sabão sobre as superfícies a unir, assim como a junta de borracha para facilitar o deslizamento na ligação dos tubos.

Colocar a boca e o extremo do tubo, preparados, empurrando este último de modo que se introduza na boca do mesmo.

Uma vez posicionado o tubo na vala, permitir-se-á uma deslocação da ponta do tubo (de 10 cms como máximo).

A montagem entre tubos e peças deverá se realizar seguindo as mesmas instruções dadas para a montagem entre tubos. Dever-se-á introduzir o extremo do tubo até ao fim ou o fundo da boca.

Dado que à data de elaboração do projecto não dispomos de qualquer informação relativamente ao estudo geológico do terreno, nomeadamente no que diz respeito ao nível freático, poderá haver a necessidade de ajustar o diâmetro das tubagens de drenos caso se verifique que o mesmo não se encontra adequado às condições existentes no local. Nesta possibilidade terá obrigatoriamente de ser aprovada pela fiscalização.

Os drenos deverão envolvidos numa manta geotextil.

Os tubos referidos em projecto deverão ser aprovados pela fiscalização, sendo a aprovação dependente de ensaios a realizar em laboratório oficial, segundo as condições de recepção prescritas nos documentos de homologação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela leitura da presente memória e análise das peças desenhadas julga-se suficientemente esclarecido este projecto.

Tendo em consideração que o presente trabalho será executado sobre um edifício existente, com infra-estruturas existentes, será de prever o surgimento de situações complexas não detectadas na fase de projecto.

Antes do início de qualquer trabalho de montagem e de preparação aconselhamos a que sejam verificados os trajectos apresentados no presente projecto no sentido de se verificar a sua exequibilidade, devendo situações problemáticas ser apresentadas à fiscalização antes do início destes.



Refeitório Municipal - Amadora
Drenagem de Águas Residuais
Projecto de Execução

Em tudo o que eventualmente puder ser considerado omissos serão respeitadas as Normas e Legislação em vigor, assim como as boas regras de execução dos trabalhos envolvidos.

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1. DOCUMENTOS QUE REGULAM A EMPREITADA

Os documentos que regulam a empreitada são os seguintes:

- ▶ O presente Caderno de Encargos, constituído por:
 - Memória descritiva
 - Caderno de encargos
 - Mapa de Quantidades
 - Lista de peças desenhadas.

- ▶ As peças desenhadas do presente Caderno de encargos;

Estes documentos completam-se uns aos outros.

Qualquer contradição será resolvida pelo Autor do projecto, através do Dono da obra, devendo as dúvidas surgidas serem-lhe submetidas em devido tempo.

2. CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS

As propostas deverão ser apresentadas pelos concorrentes seguindo o Caderno de Encargos, devendo qualquer complemento ou omissão ser introduzida nos capítulos a que se refere.

A apresentação de propostas alternativas mantém a obrigação de responder à solução base prevista neste C.E., devendo estas ser apresentadas em separado.

Em caso de adjudicação fica o concorrente obrigado a apresentar até à data de consignação dos trabalhos, eventuais erros ou omissões a que se julgue com direito.

Fica ainda obrigado a entregar em tempo útil todos os elementos de adaptação, acerto e pormenorização objecto da presente empreitada.

Apenas após a aprovação da fiscalização das soluções propostas, poderá o Empreiteiro iniciar os trabalhos de acordo com o programa acordado.

Para a aprovação dos equipamentos propostos, o Empreiteiro deverá fornecer pelo menos os seguintes elementos:

- Marca tipo e representante.
- Catálogos técnicos detalhados, manuais de operação, instalação e manutenção em português.

Antes do início dos trabalhos deverá ser verificado pela parte do empreiteiro a localização exacta dos pontos de ligação das redes de drenagem do terreno aos colectores da rede pública, bem como as cotas a que estas se situam.

3. LIMITES DA EMPREITADA

Será da responsabilidade do Empreiteiro todos os trabalhos descritos no Caderno de Encargos, bem como todos os trabalhos preparatórios e complementares necessários para a correcta execução da obra.

A empreitada compreende:

- Fornecimento, armazenagem, transporte e montagem de todos os equipamentos e materiais necessários à correcta execução da obra.
- Todo o tipo de trabalhos relacionados com a instalação das redes e equipamentos das redes de drenagem, incluindo o fornecimento e montagem de todo o tipo de acessórios, abertura e tapamento de valas, abertura e tapamento de roços, corte e reposição de pavimentos existentes, execução de protecção mecânica de tubagens, etc.
- O fornecimento e montagem de todas as caixas de inspecção, de visita e de ramal de ligação.
- Execução das ligações às caixas de visita existentes, incluindo prospecção para a localização exacta destas, todos os acessórios de ligação e fixação, abertura e tapamento de vala, corte e reposição de pavimento, protecção mecânica da

tubagem, taxas de legalização, prospecção para localização da rede existente e trabalhos complementares necessários ao correcto funcionamento das redes.

- ▶ O fornecimento e montagem de ralos de pavimento, caleiras e respectivas grelhas e ralos, sifões de garrafa, sifões de pavimento, caixas de reunião de pavimento, acessórios de transição de materiais, selagens e registos corta fogo, bocas de limpeza, etc.
- ▶ A marcação de furações e roços para execução destes pela equipa de construção civil (os trabalhos de construção civil associados à instalação de tubagens e equipamentos encontram-se excluídos da empreitada de águas).
- ▶ Efectuar a ligação da rede de drenagem pluvial do presente projecto à linha de água existente junto ao limite do lote, incluindo todos os trabalhos necessários à correcta execução dos trabalhos.
- ▶ Impermeabilização das câmaras de bombagem, caixas de inspecção e de visita, sempre que as mesmas não sejam executadas pela empreitada de estabilidade.
- ▶ A reposição das condições de acabamento existentes no início dos trabalhos.
- ▶ A remoção de materiais e entulhos originados pelos trabalhos efectuados e limpeza dos locais.
- ▶ Ensaio de todos os materiais e equipamentos.
- ▶ Fornecimento de ferramentas e manuais de manutenção.

Os trabalhos deverão ser executados, por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização.

Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

À Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e de os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

O empreiteiro deverá ainda coordenar os trabalhos junto com as empreitadas de ar condicionado, nomeadamente nas ligações de esgotos condensados e com a empreitada de construção civil nomeadamente na execução das caleiras de betão moldado, atravessamento de elementos estruturais, execução do poço de bombagem da EED, caixas de inspecção, etc. O empreiteiro deverá ainda coordenar os trabalhos com as restantes empreitadas especialmente nas situações em que se preveja a instalação de tubagens em vala, à vista ou tectos falsos.

Salientamos ainda que o presente projecto teve como pressuposto que o edifício adjacente ao Refeitório (a Creche), será executado posteriormente, informação esta prestada na fase projecto e que serviu de base à elaboração do presente projecto. Deste modo, devem ser verificados os traçados apresentados no presente projecto (Refeitório – Fase 1) de forma a verificar-se a exequibilidade do mesmo perante as redes que se irão executar posteriormente (Creche – Fase 2), devendo as situações problemáticas ser apresentadas à fiscalização antes do início dos trabalhos.

4. ENSAIOS

É da responsabilidade do Empreiteiro, a realização obrigatória de ensaios de estanquidade e de eficiência, com a finalidade de assegurar o correcto funcionamento das redes de drenagem de águas residuais.

Após a realização dos ensaios deverá ser efectuado um registo dos ensaios efectuados, assim como dos resultados dos mesmos para efeitos de Recepção Provisória e Compilação Técnica.

4.1. Ensaios de Estanquidade com ar ou fumo, nas Redes de Águas Residuais Domésticas:

O sistema é submetido a uma injeção de ar ou fumo à pressão de 400 Pa, cerca de 40 mm.c.a., através de uma extremidade, obturando-se as restantes ou colocando nelas sifões com o fecho hídrico regulamentar.

O manómetro inserido no equipamento de prova, não deve acusar qualquer variação durante um período mínimo de 15 minutos, após o início do ensaio.

Caso se recorra ao ensaio com ar, deve adicionar-se produto de cheiro activo, como por exemplo a HORTELÃ, de modo a facilitar a localização de fugas.

4.2. Ensaio de Estanquidade nas Redes de Águas Residuais Domésticas

Incide sobre os colectores prediais da edificação, submetendo-os a carga igual resultante de eventual obturação.

Tamponando-se os colectores, cada tubo de queda é cheio de água até à cota correspondente à descarga do menos elevado dos aparelhos que neles descarregam.

Nos colectores prediais enterrados, um manómetro ligado à extremidade inferior tamponada, não deve acusar abaixamento de pressão, pelo menos durante 15 minutos.

4.3. Ensaio de Estanquidade nas Redes de Águas Pluviais Interiores

Os sistemas são cheios de água pelas extremidades superiores, obturando-se as restantes, não devendo verificar-se qualquer abaixamento do nível de água durante pelo menos 15 minutos.

Nestes ensaios pode também usar-se ar ou fumo, nas condições de pressão equivalentes às da alínea anterior.

4.4. Ensaio de Eficiência

Os ensaios de eficiência, a realizar pelo Empreiteiro, correspondem à observação do comportamento dos sifões, quanto ao fenómeno de auto-sifonagem e sifonagem induzida, esta deverá observar-se em conformidade com o indicado nas tabelas constantes do Anexo XXII do Regulamento.

5. PROCESSO E DESENHOS FINAIS

Faz parte da obrigação do Empreiteiro a entrega do processo e desenhos finais, o qual deverá conter:

- ▶ Instruções de funcionamento.
- ▶ Relatórios de ensaios e medições.

- ▶ Instruções de manutenção das instalações.
- ▶ Fichas Técnicas para cada equipamento.
- ▶ Peças desenhadas das instalações tal como foram efectuadas.
- ▶ Relatório dos ensaios efectuados a redes, materiais e equipamentos.

6. RECEPÇÃO PROVISÓRIA

A recepção provisória será feita a pedido do empreiteiro, e desde que a direcção da obra dê o seu parecer favorável, no sentido de que o empreiteiro cumpriu e forneceu todos os elementos julgados necessários para a normal condução futura dos equipamentos fornecidos.

7. GARANTIA

O período de Garantia será de 5 anos para materiais e dois anos para equipamentos, após a data de recepção provisória, ficando a cargo do Empreiteiro, durante esse período, todas as operações de manutenção exigíveis para o bom funcionamento e conservação do equipamento.

8. LEGALIZAÇÃO

O empreiteiro efectuará junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectividade de toda a empreitada.

Os eventuais custos de requerimentos e licenças serão suportados pelo Dono-de-Obra.

9. LEGISLAÇÃO

A construção e montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais aplicáveis.

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1. REDES DE TUBAGENS

Quando se refere a tubagem subentende-se estar incluído pintura de cor normalizada e todo o tipo de acessórios de ligação e fixação, como por exemplo curvas, forquilhas, tês, derivações, reduções, bocas de limpeza, acessórios de transição de materiais, abraçadeiras, selagens e registos corta fogo, juntas de dilatação, etc.

Todas as tubagens a instalar deverão ter marcação CE e respeitar as normas e legislação em vigor.

Disposições Gerais Construtivas

Os traçados de tubagens definidos nas peças desenhadas, poderão sofrer ajustamentos decorrentes de condicionamentos de obra impossíveis de prever na fase de projecto.

Nos atravessamentos, as tubagens estão munidas de forros em aço ou PVC, sendo o intervalo, entre o forro e a tubagem, preenchido com uma matéria isolante e compressível, tal como a lã MINERAL e/ou borracha sintética. Em todos os atravessamentos deve ficar perfeitamente garantida a estanquidade entre as zonas contíguas, quer verticais quer horizontais.

Estes atravessamentos não serão considerados em qualquer tipo de situação como pontos de apoio.

Os forros deverão ultrapassar em 1 cm, mínimo, os muros e os tectos acabados, e em 2 cm, mínimos, os solos acabados.

Deverá ainda ser garantido que o modo de execução dos atravessamentos, permita o livre movimento das tubagens.

Sempre que os elementos a atravessar coincidam com fronteiras de fogo, aquelas aberturas deverão ser colmatadas com sistema próprio, do tipo "K.B.S. pannel seal", "K.B.S. sealbags", ou equivalentes, promovendo-se a selagem com colocação de painel de lã de rocha de densidade 140kg/m³ recoberto de "Flammastik" de ambos os lados, ou instalando os "sealbags" de acordo com as especificações do fabricante e dos testes de homologação dos produtos.

Os "sealbags" serão utilizados apenas nas situações em que se preveja a sua necessidade.

Os registos Corta-Fogos serão usados nos atravessamentos das tubagens em plástico em fronteiras corta-fogo. Estes deverão estar de acordo com a norma EN 1366-3, Resistente ao fogo de acordo com o indicado no Projecto de Segurança. O corpo será em aço inoxidável com espuma de isolamento no seu interior. As tubagens deverão ter um isolamento acústico.

Sempre que se trate de tubagem isolada exteriormente, o isolamento deverá ser interrompido no sítio do septo, permitindo a selagem entre o painel de lã de rocha e o elemento penetrante, sendo novamente isolada daí em diante.

No atravessamento de juntas de dilatação, deverá ser introduzido um troço recto paralelo à junta, de modo a que a dilatação da junta não provoque esforços excessivos sobre a tubagem.

Sempre que necessário deverão ser introduzidos liras ou compensadores em tubo flexível metálico.

As tubagens instaladas à vista serão colocadas segundo processos recomendados pelo fabricante e de modo a evitar a corrosão galvânica.

Em todos os pontos de mudança de direcção e de localização de acessórios de ligação será obrigatória a instalação de suportes.

Deverão ser permitidos os deslocamentos da tubagem tanto na horizontal como na vertical, devendo os pontos fixos ser correctamente dimensionados.

O adjudicatário procederá à identificação de todas as tubagens e circuitos, de acordo com o prescrito na Norma Portuguesa definitiva nº 182.

As cores e indicações codificadas a aplicar, serão conforme a referida Norma.

É de salientar que o principal factor de incomodidade em edifícios é o ruído, nestes casos, originado pela turbulência de fluidos nas canalizações de águas e esgotos, as soluções construtivas a adoptar devem contemplar a eliminação de todas as ligações rígidas de tubagens à estrutura do edifício, através do seu envolvimento em materiais resilientes, do tipo normalmente associado ao isolamento térmico das redes de água quente (neoprene), e que deverá ser estendido a todas as redes de tubagens incluindo águas quentes e frias.

De igual modo se preconiza o assentamento adequado das banheiras e bases de duche. Tratando-se de uma questão relacionada essencialmente com a propagação estrutural dos

estímulos, torna-se indispensável a adopção de técnicas de assentamento destes equipamentos incorporando interposições elásticas, quer no seu apoio (utilização de “lâminas” resilientes), quer nas ligações às alvenarias (aplicação de cordões resilientes em silicone ou mastique).

Os concorrentes podem apresentar qualquer variante que considerem de interesse, juntando uma nota explicativa, mas não deixando de responder à solução definida no Caderno de Encargos.

Após aprovação dos seus planos de execução, o adjudicatário terá que fazer no local um traçado nas paredes, soalhos e tectos, dos aparelhos e tubagens que deve instalar submetendo então os seus traçados à Fiscalização.

Bocas de Limpeza

As bocas de limpeza têm como finalidade, permitir efectuar desobstruções e operações de manutenção de rotina, e apresentam as seguintes características:

As bocas de limpeza deverão ter um diâmetro no mínimo igual ao do respectivo tubo a que forem ligadas, devendo ser instaladas em locais de fácil acesso e utilização.

As bocas de limpeza, têm que ter o mesmo diâmetro que os tubos de queda e ramais de interligação a que estão ligadas, ter as faces de ligação da tubagem paralelas e perpendiculares ao eixo do elemento de tubagem.

Além dos pontos assinalados no projecto, as bocas de limpeza serão instaladas, no mínimo nas seguintes situações mais significativas:

- ▶ Nas mudanças de direcção, próximo das curvas de concordância, nos tubos de queda e colectores prediais.
- ▶ Na vizinhança da mais alta inserção dos ramais no tubo de queda.
- ▶ Nos tubos de queda, em todos os pisos, junto da inserção dos ramais de descarga respectivos.
- ▶ As bocas de limpeza consecutivas não poderão distar entre si mais de 15 metros.

As bocas de limpeza serão em:

Em PVC rígido para a classe de pressão mínima de 0,6 MPa

As ligações deste material aos tubos e acessórios de PVC respeitarão a especificação de tubos em PVC.

As tampas serão estanques e, quando colocadas à vista, terão uma protecção roscada em latão cromado.

As superfícies exteriores deverão ser lisas, a fim de garantir a estanquidade das ligações.

A boca de limpeza, com a tampa de visita deve garantir estanquidade através da junta vedante em neoprene.

Em ferro fundido centrifugado

Estes materiais serão revestidos interiormente em BREU e EPOXY e exteriormente serão revestidos por uma pintura anticorrosiva.

A ligação das bocas de limpeza a tubos ou outros acessórios, será executada utilizando juntas apropriadas para este tipo de ligação, constituídas por uma braçadeira em aço inox e por uma manga em borracha.

1.1. Abertura e Tapamento de Valas

Largura das Valas

A largura útil das valas do fundo, para profundidades inferiores a 3,00 metros, não deverá ser inferior ao diâmetro exterior do tubo acrescido de 0,50 m, ou igual ao diâmetro exterior acrescidos de 0,70 m para diâmetro de tubos superiores a 0,50 m. Para profundidades superiores a 3,00 m, a largura mínima das valas pode ter de ser aumentada em função do tipo de terreno, processo de escavação e nível freático.

O Empreiteiro executará, por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários

A profundidade das valas será a correspondente às cotas de assentamento da tubagem, ou ao valor destas adicionado da altura necessária à criação de um leito de assentamento para substituição do solo de fundo, quando tal se mostre aconselhável.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá de proceder-se ao seu desembaraçamento por bombagem, devendo o Empreiteiro dispor do equipamento necessário.

Após a perfeita regularização do fundo da vala destinada à tubagem, espalhar-se-á uma camada de areia ou terra cirandada com a espessura indicada nos desenhos, a qual constituirá uma almofada para assentamento dos tubos.

Se se verificar que o terreno no fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, a vala será afundada até se encontrar terreno firme preenchendo-se este aprofundamento com brita de diâmetro equivalente a 10 cm, bem compactada.

Antes do preenchimento do fundo das valas, estas devem ser aprovadas pela Fiscalização.

Manuseamento de Tubos

Os tubos deverão ser carregados, descarregados e transportados, utilizando dispositivos e veículos apropriados.

Deverão ser manuseados com cintas, correias ou garras apropriadas, suficientemente largas e protegidas, de maneira a serem evitados danos nos tubos.

O empilhamento dos tubos far-se-á de acordo com as instruções do fabricante e os tubos deverão ser inspeccionados antes de serem colocados em obra, sendo rejeitados todos os que apresentarem defeito.

Serão tomadas todas as precauções no sentido de se evitar que as terras ou quaisquer outras substâncias e corpos estranhos entrem nos tubos, procurando-se que o interior se mantenha sempre limpo durante todo o tempo que durarem os trabalhos relativos ao transporte e manuseamento, colocação das valas e montagem.

Sempre que a sujidade interior dos tubos, não obstante todos os cuidados tomados de acordo com o que fica indicado, se mostrar, na opinião da Fiscalização, incapaz de ser removida por lavagem, o Empreiteiro mandará limpar os tubos antes de serem colocados nas valas.

Assentamento de Tubos

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala ser aprovada pela Fiscalização.

Todos os tubos serão analisados antes do assentamento, para impossibilitar a utilização de tubos defeituosos. Os tubos serão assentes em linha recta, de forma que cada trainel fique com boa estabilidade, devendo ser respeitadas as inclinações, cotas do projecto e outras indicações regulamentares.

O assentamento será feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e garantir o seu perfeito alinhamento.

Os tubos serão assentes sobre uma almofada de material granular (com granulometria contínua entre 5 e 15 mm) com espessura mínima, sob o tubo, de 0,15 m, conforme definido nos desenhos do projecto. Esta camada será bem apertada contra o tubo e as paredes da vala.

No final de cada jornada de trabalho, ou sempre que se verificarem uma paragem no processo de assentamento de tubos e acessórios, deverão vedar-se, por processo apropriado e aprovado pela Fiscalização, todas as extremidades abertas dos tubos já assentes, de modo a impedir a entrada de animais, terras ou quaisquer corpos estranhos.

Enchimento de Valas

Antes do enchimento das valas, os colectores têm que ser aprovados pela Fiscalização.

Os materiais a utilizar no enchimento das valas, serão os indicados nos desenhos de pormenor.

O enchimento será executado com camadas de 15 a 20 cm bem compactadas uniformemente de ambos os lados do tubo. A compactação será executada começando-se lateralmente e, só depois no centro, sendo para o efeito utilizados maços de madeira.

A compactação exigida é de 95% a 100% do ensaio "PROCTOR MODIFICADO".

Não é permitida a passagem de máquinas ou viaturas sobre os tubos antes do enchimento estar concluído.

A medição fornecida será referente à medição geométrica de abertura da vala, e incluirá transporte a vazadouro do produto sobranço da escavação e aterro.

1.2. Tubos em PVC

Os tubos e acessórios em Policloreto de Vinilo – PVC – utilizados em obra, deverão obedecer ao especificado nas normas europeias que a seguir se indicam:

- NP EN 1329-1:2002 – Sistemas de tubagem em materiais plásticos para drenagem de águas residuais (a baixa e a alta temperatura) no interior da estrutura dos edifícios. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- NP EN 1453-1:2000 – Sistema de tubagem em materiais plásticos com tubos de parede estruturada para drenagem de águas residuais (a baixa e a alta temperatura) no interior da estrutura dos edifícios. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- NP EN 1401-1:2000 – Sistema de tubagem em materiais plásticos enterrado para drenagem de águas residuais sem pressão. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- EN 12200-1:200 – Sistema de tubagem em matérias plásticas para águas pluviais para uso externo e acima do solo. Policloreto de Vinilo não plastificado (PVC-U). Requisitos para tubos, acessórios e sistema;

Todas as tubagens que estejam de acordo com as Normas Europeias acima descritas ficam isentas da obrigatoriedade de homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

As tubagens deverão ser da série adequada ao local de instalação, de acordo com as referidas Normas Europeias. Estes tubos serão da classe de pressão mínima de 0,4 MPa para diâmetros até 50 mm e da classe de pressão 0,6 MPa para diâmetros superiores e quando instalados enterrados; para ramais de descarga de máquinas de lavar e quando o escoamento é efectuado sob pressão será utilizado PVC da classe 1,0 MPa.

Todos os acessórios a empregar são os exclusivamente previstos pelos fabricantes.

Nas ligações entre tubos e entre estes e os respectivos acessórios, far-se-á por junta autoblocante com anilha de estanquidade.

As ligações às câmaras de inspecção e de visita serão efectuadas através do seguinte procedimento:

- ▶ A ponta que irá ligar à câmara, deverá preferencialmente, ser provida de uma cabeça de acoplamento com anel de borracha com cola e polvilhada com areia fina e seca.
- ▶ Após secagem da cola, deverá efectuar-se a ligação à caixa de visita, através de uma argamassa de cimento e areia ao traço 1:3.

Sempre que o recobrimento mínimo regulamentar não for conseguido, deverá considerar-se a protecção à tubagem através de uma obra de protecção em betão armado.

1.3. Tubos em Ferro Fundido

Estes tubos e respectivos acessórios serão em ferro fundido centrifugado.

Estes materiais serão revestidos interiormente em BREU e EPOXY e exteriormente serão revestidos por uma pintura anticorrosiva.

A ligação entre tubos e entre estes e os respectivos acessórios será feita utilizando juntas apropriadas para este tipo de tubos, constituídas por uma abraçadeira em aço inox e por uma manga de vedação em borracha.

Os tubos, os acessórios e as respectivas juntas de ligação, deverão obedecer ao especificado na Norma Francesa NFA-48-720.

Os tubos devem ser suportados por abraçadeiras fixas à construção, que devem obedecer às seguintes condições:

- ▶ Suportagem dos tubos sem aperto, permitindo-lhes os livres deslocamentos provenientes de possíveis dilatações ou retracções dos materiais, exceptuando-se os pontos onde a fixação é rígida.
- ▶ Distanciamento entre si de 1,5 m, quando instalados na vertical e 1,0 m quando instalados na horizontal, salvo indicação em contrário do fabricante, ou do projecto.

- ▶ Os suportes das canalizações horizontais serão reguláveis, de modo a permitirem obter as pendentes indicadas nos desenhos do projecto.

1.4. Geodreno

Os tubos de drenagem a aplicar na execução dos drenos, será em PVC corrugado de dupla parede com o interior liso.

Os tubos serão abocardados e a união entre eles e entre tubos e acessórios, será conseguida mediante junta elástica que permitirá estanquidade.

As ligações serão feitas utilizando acessórios de ligação, tais como, uniões e reduções, tês e curvas de 45° e 87.30°, bem como cruzetas e forquilhas para os mesmos ângulos anteriores.

Os tubos apresentam três tipos de ranhuras que permitem adaptá-las às exigências do projecto:

- ▶ Ranhura total - em todo o seu perímetro (360°)
- ▶ Ranhura parcial - em arcos de 220°
- ▶ Mini-ranhura - em arcos de 180°

As ranhuras serão feitas sempre nas zonas do tubo de menor espessura, de modo a facilitar o escoamento da água.

A tubagem a empregar, terá de satisfazer as seguintes condições:

- ▶ O número de ranhuras, sua largura e comprimento terá de estar dentro dos valores exigidos pela norma DIN 4262.
- ▶ Rigidez axial específica, RCE, segundo norma UNE 53323.
- ▶ Compressão, cumprirá a norma ASTM F949, segundo método de ensaio ASTM D2444, equivalente à queda de um peso de 1 Kg, desde uma altura de 8 metros, aceitando-se 30% de erro. Separação das paredes interior e exterior, de acordo com a norma ASTM F949. Não se hão-de poder separar as duas paredes nos vales do corrugado utilizando uma ponta de faca. O ensaio realiza-se em 8 pontos separados entre si 45 graus.

- ▶ Qualidade de extrusão (plastificação) realizado segundo norma ASTM D 2152. Ensaia-se a dissolução do PVC em Acetona anidra, não se deve produzir nenhum ataque.
- ▶ Estanquidade na união, segundo o Livro de Prescrições Técnicas para Tubagens de Saneamento do MOPU, realizando o ensaio segundo o procedimento UNE 53114, a junta não deve de ter nenhuma fuga suportando uma pressão interna de 1 Kg/cm² durante 15 minutos, antes de ser ranhurado.

Para a ligação dos tubos deve-se limpar com um pano limpo e húmido, tanto o interior da boca como o extremo do tubo a introduzir nela.

Aplicar uma ligeira camada de água com sabão sobre as superfícies a unir, assim como a junta de borracha para facilitar o deslizamento na ligação dos tubos.

Colocar a boca e o extremo do tubo, preparados, empurrando este último de modo que se introduza na boca do mesmo.

Uma vez posicionado o tubo na vala, permitir-se-á uma deslocação da ponta do tubo (de 10 cms como máximo).

A montagem entre tubos e peças deverá se realizar seguindo as mesmas instruções dadas para a montagem entre tubos. Dever-se-á introduzir o extremo do tubo até ao fim ou o fundo da boca.

Dado que à data de elaboração do projecto não dispomos de qualquer informação relativamente ao estudo geológico do terreno, nomeadamente no que diz respeito ao nível freático, poderá haver a necessidade de ajustar o diâmetro das tubagens de drenos caso se verifique que o mesmo não se encontra adequado às condições existentes no local. Nesta possibilidade terá obrigatoriamente de ser aprovada pela fiscalização.

Os drenos deverão envolvidos numa manta geotextil.

Os tubos referidos em projecto deverão ser aprovados pela fiscalização, sendo a aprovação dependente de ensaios a realizar em laboratório oficial, segundo as condições de recepção prescritas nos documentos de homologação.

2. ACESSÓRIOS DA REDE

Todos os acessórios e equipamentos auxiliares a instalar deverão ter marcação CE e respeitar as normas e legislação em vigor.

2.1. Ralos de Pinha

Serão instalados na admissão dos tubos de queda pluviais, com corpo e pinha em Ferro Fundido.

Quando instalados no topo de tubos de queda, deverão ter uma área útil igual ou inferior a 1,5 vezes a área da secção daqueles tubos.

2.2. Ralos de Pavimento

Os ralos de pavimento são providos de furos ou fendas, com a finalidade de impedir a passagem de matérias sólidas transportadas pelas águas de drenagem dos pavimentos onde serão implantados.

Independentemente do material os ralos deverão ter uma área útil com a capacidade da canalização a que estão ligados, devendo adoptar-se como regra prática a área mínima aberta de um ralo igual a 2/3 da que corresponde ao respectivo ramal.

De uma forma geral os ralos de pavimento são sifonados, reservando-se as excepções previstas em projecto.

Ralos em Ferro Fundido com grelha em Ferro Fundido

Estes ralos serão aplicados na zona dos lixos, no interior do edifício, possuindo grelha quadrada com dimensões em planta de 200x200mm, também em ferro fundido.

Estes ralos poderão ser instalados com ou sem sifão removível em polipropileno e flange de compressão, parafuso para ligação à terra e a descarga será horizontal.

Ralos em Polipropileno com Grelha em Aço Inox

Estes ralos serão aplicados nos chuveiros e na dispensa e zona do bar da cantina, possuindo corpo em polipropileno e grelha em aço inox, com a finalidade de impedir a passagem de

matérias sólidas transportadas pelas águas de drenagem dos pavimentos onde serão implantados.

Serão ralos cuja grelha será de secção rectangular 150x150 mm.

2.3. Capitéis de Tubos de Queda Pluviais

Os capitéis serão instalados nas extremidades de todos os tubos de queda pluviais quando estes são instalados no exterior do edifício.

Os capitéis serão em PVC, com forma semi-circular com diâmetro de saída adequado a ligação a tubagem de ferro fundido, sendo posteriormente pintados. A pintura será igual à prevista para a fachada onde estes serão instalados ou outra a definir pela arquitectura.

O modelo a instalar dos capitéis deve ser previamente aprovado pela arquitectura e fiscalização.

2.4. Sifões de Garrafa

Os sifões de garrafa, terão como finalidade impedir a passagem de gases para o interior das edificações. Serão por este facto, instalados em todos os lavatórios, pias lava-loiças e máquinas específicas, quando estes não sejam sifonados através de sifões colectivos, devendo respeitar-se sempre a proibição da dupla sifonagem.

Estes sifões devem ser instalados verticalmente, de modo a poder manter-se o seu fecho hídrico, e colocados em locais acessíveis para facilitar operações de limpeza e manutenção.

Antes de se proceder a instalação e/ou encomenda dos sifões de garrafa, deverão os mesmos serem previamente aprovados pela empreitada de arquitectura.

Sifão em ABS Cromado

Os sifões de garrafa previstos são em ABS, cromados, com saída horizontal, não podem apresentar falhas no cromado, nem amolgaduras, devendo apresentar as superfícies interiores lisas, sem arestas vivas.

A abertura para limpeza dos mesmos, deve ser estanque e de fácil manuseamento.

Devem, também, ter diâmetros iguais ou inferiores aos dos respectivos ramais de descarga.

O fecho hídrico não deve ser inferior a 50 mm, nem superior a 75 mm.

2.5. Sifões de Pavimento

Serão aplicadas em instalações sanitárias, tendo como finalidade a interligação de vários ramais de descarga.

A sua construção será efectuada em PVC rígido, com ligação e estanquidade garantidas por junta autoblocante tampa roscada em aço inox, para inspecção de limpeza.

Os sifões deverão apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza.

Deverão, também, ter diâmetros iguais aos dos respectivos ramais de descarga.

O fecho hídrico será de 75 mm no mínimo e a abertura do mesmo deve ser estanque e de fácil manuseamento.

2.6. Respiros

Os respiros serão, executados em PVC - PN4, implantados na extremidade dos tubos de queda residuais.

Os tubos de queda de águas residuais domésticas, serão prolongados individualmente sem redução dos seus diâmetros, até desembocarem livremente na atmosfera. A extremidade destes tubos será protegida com respiros, que obstruam a entrada de materiais ou pequenos animais, que possam originar entupimentos.

A secção transversal na zona de fixação da junta terá que permitir a estanquidade.

2.7. Caleiras Pré-Fabricadas e Fabricadas no Local

Caleira em Aço Inox com Grelha em Aço Inox

As caleiras modulares serão do tipo pré-fabricadas com fundo inclinado, em aço inox AISI 304 com topos frontais ou finais.

Estas caleiras serão instaladas na zona da cozinha, sendo integralmente executadas em aço inox AISI 304 e terão as seguintes dimensões mínimas úteis, consoante a sua localização:

- Junto à Pias Lava Loiças:
 - Altura..... 60mm
 - Largura..... 155 mm
- Junto aos restantes equipamentos:
 - Altura..... 75mm
 - Largura..... 200 mm

Os canais deverão ter amarras laterais para armação ao betão.

As grelhas devem ser pré-fabricadas em aço inox AISI (304 ou 316 classe L15, entramadas e com acabamento electropolido.

A caleira terá ainda na sua constituição um sifão e crivo em aço inox removível.

Para protecção das grelhas durante a execução dos trabalhos, aconselha-se que sejam cobertas com manga plástica.

Caleiras Pré-Fabricadas em Betão Polímero e Grelha de Ranhura

As caleiras serão do tipo pré-fabricada de secção rectangular (semicircular no fundo), sendo executada em betão polímero.

Terão as dimensões mínimas indicadas em planta e serão integralmente executadas em betão polímero, em conformidade com a Directiva dos Produtos da Construção da UE.

As grelhas serão do tipo de ranhura com 13mm de largura total para montagem própria sobre o canal de betão polímero. A grelha deverá ter a classe de carga adequada ao local de instalação, segundo a norma EN 1433. As grelhas devem ser colocadas nos canais antes das betonagens do envolvimento lateral e eventuais compactações, por intermédio de cavilhas apropriadas, as quais deverão fixar-se a ranhuras existentes nas paredes interiores dos canais. Para protecção das grelhas durante a execução dos trabalhos, aconselha-se que sejam cobertas com manga plástica.

As caleiras serão instaladas com sumidouros, sendo este distribuídos no mínimo de acordo com o indicado nas peças desenhadas. Todos os sumidouros serão equipados com grade/grelha para retenção de sólidos.

De um modo geral as caleiras não terão pendente incorporada, excepto nos casos indicados nas peças desenhadas.

Caleiras em Betão Polímero e Grelha em Ferro Fundido

As caleiras serão do tipo pré-fabricada de secção rectangular, sendo executada em betão polímero.

Terão as dimensões mínimas indicadas em planta e serão integralmente executadas em betão polímero, em conformidade com a Directiva dos Produtos da Construção da UE.

O sistema de fixação será por cavilhas, com classe de resistência definida em função dos locais de aplicação e das cargas a suportar de acordo com as normas DIN 19580 e EN 124.

As grelhas serão em Ferro Fundido nervurado, da classe de carga adequada ao local de instalação devem ser colocadas nos canais antes das betonagens do envolvimento lateral e eventuais compactações, por intermédio de cavilhas apropriadas, as quais deverão fixar-se a ranhuras existentes nas paredes interiores dos canais.

Para protecção das grelhas durante a execução dos trabalhos, aconselha-se que sejam cobertas com manga plástica.

As caleiras serão instaladas com sumidouros, sendo este distribuídos no mínimo de acordo com o indicado nas peças desenhadas. Todos os sumidouros serão equipados com grade/grelha para retenção de sólidos.

Caleiras em meia cana de betão

As caleiras a instalar na periferia do edifício serão em betão pré-fabricado, ou outra a definir pela arquitectura com o diâmetro mínimo de 30 cm.

2.8. Caleiras em Betão Moldado

Caleiras em Betão Moldado sem grelha

As caleiras em betão moldado serão executadas aquando da execução do enchimento e impermeabilização das coberturas. Este trabalho deverá ser executado pela empreitada de construção civil no entanto deverá ser devidamente coordenado entre estas 2 empreitadas nomeadamente na definição das dimensões da caleira assim como da marcação das furacões para ligação das caleiras aos tubos de queda/capitéis.

2.9. Câmaras de Inspeção

Caixas de Inspeção

As câmaras de inspeção respeitarão os tipos e as dimensões definidas no projecto.

Na execução do corpo destas caixas, a Fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam e a espessura mínima exigível para cada um desses materiais:

- ▶ Alvenaria de blocos ou pedra 20 cm
- ▶ Betão armado 12 cm
- ▶ Alvenaria de tijolo maciço.....1/2 VEZ
- ▶ Pré fabricados..... 10 cm
- ▶ Em PVC ou outra matéria plástica

As tampas serão estanques e da classe de resistência adequada ao local de instalação cujas características deverão obedecer ao estipulado no capítulo “Tampas para Câmaras de Inspeção”.

A inserção de um ou mais colectores noutra, bem como as mudanças de direcção, de calibre e declive de um colector, far-se-ão por meio de caleiras em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e a evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido de escoamento, de forma a assegurar a tangência da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos rectos, estabelecer-se-á também caleiras em U, para ligação dos dois troços de colector.

As soleiras terão um declive transversal mínimo de 20% no sentido das caleiras.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa Hidráulica ao traço 1:2 (600 Kg de cimento por m³ de areia), afagado à colher, com espessura mínima de 2 cm.

Câmaras de Ramal de Ligação

As Câmaras de ramal de ligação, têm como finalidade estabelecer a ligação entre os sistemas prediais e os respectivos ramais de ligação, à rede pública de drenagem.

As mesmas devem possuir as seguintes características:

As câmaras de ramal de ligação, respeitarão as dimensões definidas no projecto e na presente Especificação Técnica.

As dimensões mínimas em plantas das câmaras de ramal de ligação serão 1,00 m ou 1,25 m, consoante a sua altura, medida da soleira ao pavimento, for respectivamente inferior ou superior a 2,50 m.

As câmaras de ramal de ligação serão executadas de acordo com a natureza dos materiais definido para as caixas de visitas.

Para câmaras com profundidade superior a 1,00 metros, poderá optar-se por executar o corpo da câmara de acordo com a condição técnica das câmaras de visita, sendo sempre as tampas a utilizar de modelo aprovado pela entidade licenciadora local.

Em qualquer das situações, as tampas serão estanques e equipadas com protecção hidráulica, de forma a impedirem a passagem de gases para o exterior da câmara. Para este efeito deverá respeitar-se o pormenor de estanquidade indicado para as caixas de visita.

As tampas das câmaras de ramal de ligação terão que ser colocadas a uma cota superior à da câmara de visita onde se fará a ligação do ramal de ligação ao colector público.

As cotas de soleira das câmaras de ramal de ligação estão dependentes da confirmação das cotas das câmaras de visita de inserção dos ramais de ligação nos colectores públicos. Desta forma as cotas indicadas em projecto deverão ser confirmadas em obra, de forma a permitir a execução dos ramais de ligação com as inclinações definidas em projecto.

Sempre que a inserção dos colectores prediais na câmara de ramal de ligação, se situe a uma altura da soleira acima de 0,50 m, essa inserção deverá ser acompanhada de queda guiada.

Tampas para Câmaras de Inspeção

Quando se refere às tampas subentende-se estar incluído o aro, chumbadores e demais acessórios de fixação ou que façam parte do sistema.

Tampas Quadradas

Tampas Quadradas Rebaixadas (FFD)

As tampas quadradas a usar nas câmaras de inspeção serão em ferro fundido dúctil GGG50. Serão do tipo rebaixadas para enchimento com acabamento superficial igual ao do local de instalação, para instalação no interior do edifício ou zonas pedonais no exterior.

Terão que obedecer à EN124:1995, para uma classe de carga, de pelo menos, B125.

Terão que ter vedação hidráulica para evitar a passagem de odores. Deverão estar munidas de pegas para poder içar a tampa.

Estas deverão estar pintadas com pintura negra de protecção contra corrosão.

Tampas Circulares

Tampas Circulares Rasas

As tampas redondas a usar nas câmaras de inspeção serão em ferro fundido de grafite esférico (dúctil) EN-GJS-500-7, segundo a EN 1563:1997. Serão do tipo rasas com relevo anti-derrapante, para instalação nas vias de circulação automóvel.

Terão que obedecer à EN124:1995, para uma classe de carga, de pelo menos, D400.

A tampa será articulada e extraível, com bloqueio de segurança anti-retorno aos 90°. O sistema de fecho será por barra elástica em FFD. Equipada com junta elástica em PEAD anti-riudo. Terão que ter vedação hidráulica para evitar a passagem de odores.

Estas deverão estar pintadas com pintura negra de protecção contra corrosão.

2.10. Sumidouros

Os sumidouros têm como finalidade a recolha parte das águas pluviais precipitadas nas zonas impermeáveis exteriores.

Serão executados em betão possuindo uma grade para recolha dos caudais na sua parte superior. Os sumidouros terão as seguintes dimensões:

- ▶ 80x55x110x10 (cm) (Comprimento ; Largura ; Altura ; Espessura).

As grades e aros serão em ferro fundido modelo devendo apresentar as seguintes dimensões mínimas:

- ▶ Largura da grade..... 35 cm.
- ▶ Comprimento da grade..... 60 cm.

As grades deverão ter as barras na direcção do escoamento, devendo a sua área útil ser no mínimo 1/3 da área total da grade.

2.11. Câmara Retentora de Gorduras

A câmara será em polietileno ou outro material que reúna as características necessárias, sendo instalada enterrada no exterior do edifício, junto à cozinha.

O seu princípio de funcionamento baseia-se na retenção e decantação das matérias contidas nas águas residuais das cozinhas.

A câmara è constituída por duas entradas, uma para os caudais com elevado teor de gordura e outra para os caudais com elevado teor de fécula.

A câmara deverá ser precedida de um compartimento decantador que retém as lamas e as areias.

Antes de iniciar o seu funcionamento a câmara terá de ser cheia com água limpa. Tarefa esta que terá de ser efectuada sempre que se proceder após um esvaziamento para limpeza.

A câmara foi dimensionada tendo em conta a realização de 230 refeições diárias e um caudal de 6 l/s.

Os separadores de gorduras devem ter a marcação CE, devendo cumprir com a obrigatoriedade legal que advém da entrada em vigor da Directiva 89/106/CEE dos Produtos de Construção e cumprir todos os requisitos da Norma Europeia EN 1825-1:2004.

2.12. Câmara Separadora de Féculas

A câmara separadora de féculas será de montagem apoiada para instalação por baixo de bancada, com interligação à máquina de descasque, sendo fabricada em aço inoxidável AISI304 com cesto incorporado, vindo equipada com doseador automático e temporizador programável, bem como 3 embalagens de 20 litros de produto biológico, para funcionamento contínuo durante um ano.

Será igualmente equipado com sistema interno de pulverização de superfície (admissão a tomada de água), activado por válvula electromagnética que deverá ser instalada e interligada às máquinas descascadoras de batatas.

A câmara terá uma capacidade útil mínima de 395 litros.