

EPAL
Empresa Portuguesa de Águas Livres, S.A.

**“REABILITAÇÃO DE QUATRO ESPAÇOS
NO EDIFÍCIO AQUAMATRIX”**

Vol. I
**INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS
DE ÁGUAS E ESGOTOS**

PROJETO DE EXECUÇÃO

OUTUBRO 2021

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Histórico do documento:

Versão	Descrição	Data
0	Projecto de Execução	Outubro 2021

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	4
4. SISTEMA PREDIAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	4
4.1. Considerações gerais.....	4
4.2. Considerações de Cálculo	4
4.2.1. Rede de Água Quente	5
4.3. Dimensionamento hidráulico.....	5
4.4. Materiais das tubagens.....	6
4.5. Cálculo Hidráulico	6
5. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	6
5.1. Considerações gerais.....	6
5.1. Cálculos Justificativos	7
5.2. Disposições Construtivas	7
5.2.1. Disposições Gerais	7
5.2.2. Câmaras de Inspeção.....	8
6. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	8
7. CASOS OMISSOS	9

ANEXO VI – Edifício Aquamatrix – dimensionamento da rede de distribuição de água

ANEXO VII – Edifício Aquamatrix – dimensionamento da rede de drenagem de águas residuais

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se ao projeto de execução dos Sistemas de Águas e Esgotos para a Adaptação de Instalações da EPAL – Recinto do Arco – Edifício Aquamatrix, em Lisboa, cujo promotor é a Empresa Portuguesa de Águas Livres S.A..

O sistema proposto é composto pelas seguintes componentes:

- Rede de distribuição de água para consumo humano;
- Rede de drenagem de águas residuais domésticas;

Na elaboração do presente Projeto de Execução foi tido em consideração o projeto de Arquitetura.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este Projeto de Execução incide sobre a adaptação de oito espaços pertencentes à Empresa Portuguesa de Águas Livres SA.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A elaboração do presente Projeto de Execução foi realizada em conformidade com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais – RG (Decreto regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto), Regulamento para o Serviço de Abastecimento de Água pela EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. e o projeto de Arquitetura.

4. SISTEMA PREDIAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1. Considerações gerais

O abastecimento de água ao edifício em projeto tem como objetivo abastecer as instalações sanitárias dos blocos projetados, a copa no piso 1 e demais instalações definidas no projeto de arquitetura.

4.2. Considerações de Cálculo

O dimensionamento da rede de abastecimento foi elaborado em conformidade com as disposições constantes na legislação em vigor, nomeadamente, o Regulamento Geral dos Sistema Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RG).

Constituíram elementos de base relativos à distribuição predial de água os tipos de dispositivos de utilização previstos, os seus caudais mínimos de utilização e respetivas pressões, bem como a sua utilização.

Caudais Instantâneos

Os caudais instantâneos atribuídos aos dispositivos de utilização, de acordo com o fim específico a que se destinam e na sua situação mais desfavorável, têm os valores mínimos considerados nos dispositivos de utilização mais correntes:

- Lavatório individual (Lv) 0,10 l/s;
- Autoclismos de bacia de retrete (Br) 0,10 l/s;
- Mictório (Mi) 0,15 l/s;
- Pia lava-loiça (LI) 0,20 l/s;
- Urinol (Lm) 0,15 l/s;
- Máquina de lavar loiça (MII) 0,15 l/s;

Coeficientes de simultaneidade/Caudais de cálculo

O coeficiente de simultaneidade foi obtido por via analítica resultante de dados estatísticos aplicáveis (regressão de potência $Q_c = a \cdot Q_b$), cumprindo a legislação em vigor e de acordo com o anexo V do DR 23/95.

Utilizou-se a curva de conforto médio que, tendo em conta os coeficientes de simultaneidade, fornece os caudais de cálculo em função dos caudais acumulados considerando a possibilidade do funcionamento não simultâneo da totalidade dos dispositivos de utilização.

4.2.1. Rede de Água Quente

A rede de distribuição de água quente está presente na copa onde será proposto a instalação de um termoacumulador.

4.3. Dimensionamento hidráulico

O dimensionamento hidráulico das redes foi efetuado de acordo com os seguintes elementos:

- Caudais de cálculo, velocidades e rugosidade do material.

A velocidade máxima tem em conta as características da tubagem, variações, frequência e importância do choque hidráulico, questões acústicas, etc. Desta forma, foi adotada para velocidade máxima o valor de 1,40 m/s, por forma a minimizar as perdas de carga nos percursos e os problemas acústicos.

O cálculo hidráulico das pressões foi efetuado com base nas perdas de carga lineares e localizadas, bem como dos desníveis a vencer. As pressões de serviço nos dispositivos de utilização têm de se situar entre 50 kPa e 600 kPa; por razões de conforto e durabilidade dos materiais, pretendeu-se que se mantivessem entre 150 e 300 kPa.

4.4. Materiais das tubagens

Na rede de distribuição de água ao edifício serão utilizadas as seguintes tubagens:

- A rede de distribuição de água fria (interior, instalada sob o teto falso e em roço) será constituída por tubagem de parede tricomposta (multicamada - MC), com acessórios de derivação e união em material termoplástico (PVDF) e acessórios de ligação metálicos em bronze;
- A rede de distribuição de água quente (interior, instalada sob o teto falso e em roço) será constituída por tubagem de parede tricomposta (multicamada - MC), com acessórios de derivação e união em material termoplástico (PVDF) e acessórios de ligação metálicos em bronze, isolada termicamente com coquilhas de material flexível de espuma elastomérica;
- A rede de distribuição de exterior (água fria e incêndio) será constituída por tubagem de PEAD PN10.

4.5. Cálculo Hidráulico

O cálculo hidráulico relativo ao dimensionamento das redes de água fria e água quente apresenta-se nos Anexo VI e VII, respetivamente.

5. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

5.1. Considerações gerais

A partir das ligações dos aparelhos sanitários todos os ramais de descarga da rede de águas residuais domésticas passarão pelos locais mais próprios não prejudicando a estrutura do edifício, encurtando o percurso e reduzindo ao mínimo as curvas.

O sistema de drenagem de águas residuais domésticas terá ventilação primária, obtida por colunas de ventilação ligadas às caixas de visita instaladas nos pontos mais a montante da rede e pelo prolongamento destas até à cobertura, bem como no prolongamento dos tubos de queda.

Acima da cobertura as colunas de ventilação deverão ser de ferro fundido ou aço galvanizado e deverão terminar com “chaminés” de ventilação.

Os materiais das tubagens previstos para a rede de águas residuais domésticas serão:

- PVC classe SN4, nos ramais não individuais e coletores enterrados;

- PVC série B, nos ramais de ligação dos aparelhos e na rede de ventilação.

Elementos de Dimensionamento

Os caudais de descarga a atribuir aos aparelhos e equipamentos sanitários estão de acordo com o fim específico a que se destinam, considerando-se os valores mínimos dos caudais de descarga nos aparelhos e equipamentos sanitários, os indicados no Decreto Regulamentar n.º 23/95.

Ter-se-á em conta a possibilidade de funcionamento não simultâneo da totalidade dos aparelhos e equipamentos sanitários, considerando-se na determinação do caudal de cálculo o coeficiente de simultaneidade dado pelo gráfico do anexo XV constante no Decreto Regulamentar n.º 23/95.

Para o dimensionamento dos coletores de águas residuais domésticas ter-se-á em atenção os caudais acumulados dos diversos ramais de descarga dos aparelhos, afetados do respetivo coeficiente de simultaneidade.

5.1. Cálculos Justificativos

Os diâmetros apresentados foram calculados de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, com base nos dados do quadro seguinte, resultando no quadro de dimensionamento hidráulico constante no **Anexo VII**.

Quadro 5.1 Ramais de descarga individuais (seção cheia)

Aparelho	Q (l/min)	D_{com} (mm)	i (%)
Lavatório Individual	30	Ø40	2,0
Urinol	30	Ø50	2,0
Autoclismo Bacia Retrete	90	Ø90	2,0
Máquina de lavar Louça	60	Ø50	2,0
Pia Lava Louça	30	Ø50	2,0

5.2. Disposições Construtivas

5.2.1. Disposições Gerais

Na junção dos ramais de descarga individuais dos aparelhos serão instaladas caixas de junção/reunião em PVC rígido, embutidas na camada de regularização e enchimento do pavimento. Estas caixas de junção poderão eventualmente ser sifonadas. Por razões estéticas, estas caixas estão localizadas preferencialmente sob as bancadas dos lavatórios, em zonas acessíveis para limpeza. As tampas superiores poderão ser cromadas ou em PVC, em função da escolha arquitetónica.

As caixas de reunião e os sifões de pavimento no interior das instalações sanitárias devem ter configuração que permita que o ramal de descarga esteja a um nível inferior aos ramais de descarga individuais adjacentes.

Todos os aparelhos e equipamentos sanitários serão sifonados, mas não deverá existir dupla sifonagem. Os sifões poderão ser instalados junto aos aparelhos, sendo nesta situação geralmente metálicos do tipo “garrafa” ou então para embutir no pavimento, em caixas do tipo “junção” em PVC.

Nas instalações sanitárias dos pisos elevados, deve ser tido em conta que os ramais de descarga da sanita e os ramais de descarga dos restantes aparelhos devem ser inseridos no tubo de queda a níveis diferentes, ou ao mesmo nível se inseridos como derivações em curva de 45°.

Os tubos de queda deverão passar pelas “*courettes*” previstas na arquitetura, deverão ser dotados de bocas de limpeza de diâmetro não inferior ao seu, posicionadas de modo a garantir a sua acessibilidade em todas as mudanças de direção, próximo das curvas de concordância, próximo da mais elevada inserção dos ramais de descarga.

Devem ser colocados respiradouros no topo dos tubos de queda até ao nível superior da empena.

Todos os coletores instalados sobre o teto falso e/ou em “*courettes*” técnicas devem ser protegidos acusticamente através de isolantes com características elásticas.

5.2.2. Câmaras de Inspeção

As câmaras de inspeção serão construídas em alvenaria de tijolo ou betão devendo toda a zona em contato com os esgotos ser rebocada com argamassa moldada e afagada com cimento em pó.

No fundo da câmara deverão fazer-se caleiras de concordância de modo a guiar os filetes líquidos.

As tampas à superfície, no interior e exterior do edifício, serão quadradas em ferro fundido com rebaixamento útil de 5cm (bruto = 8cm), a revestir de material idêntico ao do pavimento e munidas de dispositivo hidráulico de vedação para evitar a passagem de odores.

As dimensões mínimas interiores das câmaras serão 0.40 m x 0.40 m em planta e profundidade mínima de 0.40 m.

A profundidade das câmaras quer sejam interiores ou exteriores deve ser tal que garanta as inclinações definidas para os coletores adjacentes, devendo haver o cuidado de utilizar dispositivos de acesso às câmaras, no caso de estas terem profundidade superior a 1 metro.

A profundidade de assentamento dos coletores deve respeitar as inclinações previstas para cada coletor mediante as cotas das soleiras das câmaras de inspeção que servem os respetivos coletores.

6. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

As redes de águas pluviais não foram previstas nem dimensionadas nesta fase do projeto.

7. CASOS OMISSOS

Em todas as omissões seguir-se-á a legislação portuguesa aplicável e as normas e especificações da autoria ou indicadas pela empresa concessionária.

Em caso de dúvida ou omissão, as peças desenhadas prevalecem sobre as peças escritas.

Lisboa, Outubro de 2021
O Técnico,

Sérgio Mendes Rodrigues Gomes, Eng.º Civil
OET nº 2646

ANEXOS

1. CÁLCULOS - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1 – EDIFÍCIO AQUAMATRIX

				ÁGUA FRIA		ÁGUA QUENTE									
Dispositivos de Utilização		Caudais Mínimos (l/s)	N.º de Aparelhos	Caudais Consumidos (l/s)	N.º de Aparelhos	Caudais Consumidos (l/s)									
Lavatório Individual		0,10	4	0,40											
Urinol		0,15	1	0,15											
sanita		0,10	4	0,40											
Pia Lava-Loiça		0,20	1	0,20	1	0,20									
Máquina Lavar loiça		0,15	1	0,15											
CAUDAIS ACUMULADOS			11	1,30	1	0,20									
Dimensionamento do Sistema Predial de Distribuição de Águas															
Troço	Material	Q Ac. (l/s)	Q Calc. (l/s)	Diâmetro útil (mm)	Diametro Nominal	Velocidade (m/s)	Verificação	Perda Carga Unit. J (m/m)	L (m)	Lt. (m)	AH Troço (m.c.a.)	Cota Geométrica	AH Total (m.c.a.)		
ÁGUA FRIA															
Ligação (Existente) - AF01	PEAD	1,50	0,67	26,00	32	1,27	Verifica	0,019	4,40	5,280	0,099	0,00	0,10		
AF01 - 01	MULTICAMAD	0,40	0,34	15,00	20	1,93	Verifica	0,078	0,60	0,720	0,056	0,00	0,06		
01 - 02	MULTICAMAD	0,30	0,29	15,00	20	1,67	Verifica	0,060	1,00	1,200	0,072	0,00	0,07		
02 - 03	MULTICAMAD	0,20	0,24	15,00	20	1,35	Verifica	0,042	3,00	3,600	0,150	0,00	0,15		
03 - 04	MULTICAMAD	0,10	0,17	11,50	16	1,61	Verifica	0,079	1,00	1,200	0,095	0,00	0,09		
AF01 - 05	MULTICAMAD	0,55	0,40	20,00	26	1,28	Verifica	0,026	0,60	0,720	0,019	0,00	0,02		
05 - 06	MULTICAMAD	0,45	0,36	20,00	26	1,16	Verifica	0,022	1,00	1,200	0,026	0,00	0,03		
06 - 07	MULTICAMAD	0,35	0,32	15,00	20	1,81	Verifica	0,069	3,00	3,600	0,248	0,00	0,25		
07 - 08	MULTICAMAD	0,25	0,27	15,00	20	1,52	Verifica	0,051	1,00	1,200	0,061	0,00	0,06		
08 - 09	MULTICAMAD	0,15	0,21	11,50	16	1,99	Verifica	0,114	2,60	3,120	0,355	0,00	0,35		
AF01 - AF02	MULTICAMAD	0,55	0,40	20,00	26	1,28	Verifica	0,026	3,00	3,600	0,095	3,00	3,10		
AF02 - 10	MULTICAMAD	0,55	0,40	20,00	26	1,28	Verifica	0,026	3,00	3,600	0,095	0,00	0,10		
10 - 11	MULTICAMAD	0,35	0,32	15,00	20	1,81	Verifica	0,069	1,90	2,280	0,157	0,00	0,16		
11 - 12	MULTICAMAD	0,15	0,21	11,50	16	1,99	Verifica	0,114	1,00	1,200	0,136	0,00	0,14		
10 - TE	MULTICAMAD	0,20	0,24	15,00	20	1,35	Verifica	0,042	1,00	1,200	0,050	0,00	0,05		
ÁGUA QUENTE															
TE - 11	MULTICAMAD	0,20	0,24	15,00	20	1,35	Verifica	0,042	2,50	3,000	0,125	0,00	0,13		
Dimensionamento dos Ramais de Alimentação Individuais															
Água Fria															
Dispositivos de Utilização	Caudais Mínimos (l/s)	Diâmetro útil (mm)	Diametro Nominal	Velocidade (m/s)	Verificação	Perda Carga Unit. J (m/m)	L (m)	Lt. (m)	AH Troço (m.c.a.)	Cota Geométrica	AH Total (m.c.a.)				
Lavatório Individual	0,10	11,50	16	0,96	Verifica	0,055	1,000	1,200	0,066	0,80	0,87				
urinol	0,15	11,50	16	1,44	Verifica	0,112	1,000	1,200	0,134	0,80	0,93				
Sanita	0,10	11,50	16	0,96	Verifica	0,055	1,000	1,200	0,066	0,40	0,47				
Pia Lava-Loiça	0,20	15,00	20	1,13	Verifica	0,052	1,000	1,200	0,063	0,80	0,86				
Máquina Lavar loiça	0,15	11,50	16	1,44	Verifica	0,112	1,000	1,200	0,134	0,80	0,93				
Água Quente															
Dispositivos de Utilização	Caudais Mínimos (l/s)	Diâmetro útil (mm)	Diametro Nominal	Velocidade (m/s)	Verificação	Perda Carga Unit. J (m/m)	L (m)	Lt. (m)	AH Troço (m.c.a.)	Cota Geométrica	AH Total (m.c.a.)				
Pia Lava-Loiça	0,20	15,00	20	1,13	Verifica	0,052	1,000	1,200	0,063	0,80	0,86				
Verificação das Pressões de Serviço nos Dispositivos de Utilização (mais desfavoráveis)															
Dispositivos de Utilização		Percurso		AH Total (m.c.a.)	AH Total do A.U. (m.c.a.)		Pressão de Serviço (m.c.a.) (Kpa)		Verificação da Pressão						
Lava loiça - Copa (Ág. Quente)		Ligação (Existente) - AF01 - AF02 - TE - 11 (Lava Loiça)		3,46	0,9		11	107	Verifica						
Pressão no Ponto de Inserção (m.c.a.):				18	Pressão Necessária										
Perda de carga localizada no termoacumulador (m.c.a.):				3											

2. CÁLCULOS - REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

2.1- EDIFÍCIO AQUAMATRIX

Dimensionamento do Sistema Predial de Drenagem de Águas Residuais												
Fórmula de MANNING-STRICKLER: $Q = A \times K \times R^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$												
Coeficiente de Rugosidade para PVC: 120												
Escoamento a Meia Secção: $R=D/4$												
Ramais de Descarga Individuais												
Aparelho		Caudal (l/min.)	Diâmetro Min. (mm)	i (mm/m)	Diâmetro Calc. (mm)	Verificação do Diâmetro Min.	Diâmetro Comerc. e Adoptado (mm)	Verificação	Localização Sifão			
Bacia de Retrete	Br	90	90	30	56,19	Verifica	90	Verifica	Aparelho			
Pia Lava Louça	Pl	30	50	30	37,21	Verifica	50	Verifica	Pavimento			
Lavatório	Lv	30	40	30	37,21	Verifica	40	Verifica	Pavimento			
Máquina de Lavar Louça	MLL	60	50	30	48,26	Verifica	50	Verifica	Pavimento			
Urinal	Ur	60	50	30	48,26	Verifica	50	Verifica	Pavimento			
Ramal de Ligação às Caixas de Visita ou ao Tubo de Queda												
Piso	Local	Ramal Descarga	Aparelho	Caudal (l/min.)	Caudais Acumulados (l/min.)	Caudal Cálculo (l/min.)	i (mm/m)	Diâmetro Calc. (mm)	Diâmetro Comerc. (mm)	Verificação	Tensão de Arrastamento (τ)	Valor de Tensão
Piso 1	GABINETE 17	R1	Pl	30								
			MLL	60	90	81,69	20	58,46	75	Verifica	Verifica	3,98
Piso 0	I.S.F. 06	R2	Br	90	90	81,69	20	58,46	90	Verifica	Verifica	4,77
		R3	Br	90	90	81,69	20	58,46	90	Verifica	Verifica	4,77
		R4	Lv	30								
			Lv	30	60	65,76	20	53,89	75	Verifica	Verifica	3,98
	I.S.F. 07	R5	Br	90	90	81,69	20	58,46	90	Verifica	Verifica	4,77
		R6	Lv	30								
			Lv	30	60	65,76	20	53,89	75	Verifica	Verifica	3,98
		R7	Br	90	90	81,69	20	58,46	90	Verifica	Verifica	4,77
R8	Ur	60	60	65,76	20	53,89	75	Verifica	Verifica	3,98		
Tubos de Queda												
Piso	Locais a Drenar	Tubo de Queda	Caudais Acumulados (l/min)	Caudais de Cálculo (l/min)	Taxa de Ocupação	Diâmetro de Cálculo. (mm)	Diâmetro Comerc. (mm)					
1 / 0	GABINETE 17	TQE-01	90,00	81,69	0,17	69,74	110					

Colectores Prediais																
Piso	Modo de Instalação	Colector	Ramais ou Tubos de Queda confluente	Caudais Acum. (l/min)	Caudal Cálculo (l/min.)	Diâmetro Calc. (mm)	i (mm/m)	Diâmetro Comerc. (mm)	Verificação	Tensão de Arrastamento (τ)	Valor de Tensão	Altura da lâmina líquida (y) (mm)	Ângulo (α) (rad)	Área Molhada (m²)	Velocidade Escoamento (m/s)	Verificação Velocidade
Piso 0	Enterrado em Pavimento	CE01	R02 + R03 + R04	240,00	138,09	71,18	20	110	Verifica	Verifica	5,83	27,50	2,09	0,0019	1,24	Verifica
		CE02	CE01 + TOE-01 + R05 + R06 + R07 + R08	630,00	231,46	86,39	20	110	Verifica	Verifica	5,83	27,50	2,09	0,0019	2,08	Verifica

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INDICE

1	CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS	5
1.1	Objeto	5
1.2	Local de Execução	5
1.3	Critérios de Medição dos Trabalhos	5
1.3.1	Medições e Unidades de Trabalho	5
1.3.2	Regras de Medição e Descrição dos Preços	5
1.4	Fornecimento de Materiais e Equipamentos	9
1.5	Alterações	9
1.6	Mão-de-Obra	9
1.7	Funcionamento das Instalações	9
1.8	Danos e Reparações	9
1.9	Obra realmente Executada	10
1.10	Receção Provisória	10
1.11	Garantia	10
1.12	Receção Definitiva	10
2	CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS	11
2.1	Requisitos/Generalidades	11
2.2	Redes de água fria/quente	11
2.2.1	Material	11
2.2.2	Considerações Gerais sobre Tubagens	11
2.2.3	Colocação em Obra	12
2.2.4	Considerações Gerais sobre Acessórios	13
2.2.5	Instalações de produção de água quente	14
2.3	Ensaio e Verificações	14
2.3.1	Ensaio de continuidade	14
2.3.2	Ensaio de estanquidade	14
2.3.3	Ensaio de desempenho	15
2.3.4	Lavagem e desinfeção do sistema	15
2.4	Rede de drenagem de águas residuais domésticas	16
2.4.1	Considerações Gerais sobre Tubagens	16

2.4.2	Assentamento das Tubagens.....	18
2.4.3	Considerações gerais sobre acessórios	18
2.4.4	Considerações gerais sobre outros componentes do sistema.....	21
2.5	Construção Civil.....	21
2.5.1	Roços	22
2.5.2	Abertura de valas	22
2.5.3	Aterros	22
2.6	Execução de outros trabalhos	23
2.7	Omissões	23

NOTA:

De acordo com a nova legislação europeia será exigido a marcação CE nos produtos/materiais ou equipamentos em que a mesma seja aplicável.

CADERNO DE ENCARGOS

1 CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1.1 Objeto

O presente projeto compreende o fornecimento e montagem dos equipamentos e materiais, relativos Instalações, Equipamentos e Sistemas de Águas e Esgotos da presente empreitada. Este fornecimento e montagem estarão em conformidade com as condições deste Caderno de Encargos.

1.2 Local de Execução

No seu próprio interesse, deverão os concorrentes inteirar-se pormenorizadamente do local da obra, das condições de trabalho e de cotas de ligação, pois não será aceite qualquer reclamação do adjudicatário invocando falta de conhecimento do local.

1.3 Critérios de Medição dos Trabalhos

1.3.1 Medições e Unidades de Trabalho

As unidades de trabalho a considerar para efeitos de medições e pagamentos à Entidade Executante são as indicadas na lista dos preços unitários que servem de base à proposta.

1.3.2 Regras de Medição e Descrição dos Preços

Disposições Gerais

Para as espécies de trabalhos em que este caderno de Encargos não fixe os critérios de medição a adotar, observar-se-á, para o efeito, pela seguinte ordem de prioridade:

As normas oficiais de medição que se encontram em vigor;

As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;

Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono da Obra e a Entidade Executante.

Nos preços estão incluídos todos os trabalhos, como fornecimento dos materiais e equipamentos, seu transporte, manuseamento, armazenamento, fabricação, montagem, colocação em obra e execução, incluindo todos os trabalhos preparatórios, meios auxiliares requeridos e peças que embora não especificadas são necessárias à montagem ou execução dos trabalhos.

O custo de todos os trabalhos de preparação, montagem, exploração e desmontagem do estaleiro e de mobilização e desmobilização do equipamento, não explicitado na lista dos preços unitários que servem de base à proposta, considera-se como estando distribuído pelos custos dos restantes trabalhos da empreitada expressamente enunciados nessa lista dos preços unitários.

Escavações

Os volumes de escavação a considerar para efeitos de avaliação de trabalhos serão os volumes geométricos escavados (sem empolamento) calculados a partir das cotas de implantação indicadas nos desenhos do projeto e as cotas do terreno natural.

O preço das escavações incluirá o das operações de carga, elevação, entivação, bombagem e drenagem de águas e o do transporte a depósito ou vazadouro dos produtos sobranes da escavação.

Se a Entidade Executante efetuar escavações em excesso ou provocar desmoronamentos de taludes, não serão considerados na avaliação os volumes de escavações consequentes, nem o betão e pedra arrumada à mão que eventualmente venham a ser empregados no preenchimento do sobreperfil correspondente, a não ser que razões imprevisíveis levem a exceder as escavações indicadas no projeto, e, como tal, venham a ser aceites.

As entivações que forem necessárias efetuar constituirão encargo da Entidade Executante, considerando-se, portanto, o seu preço incluído nas escavações.

Os preços das escavações considerarão as condições geológicas definidas neste caderno de encargos a compreenderão todas as operações de corte, remoção e transporte, as medidas necessárias para segurança do pessoal, dos equipamentos das obras existentes.

Aterros

Os volumes de aterro a considerar para efeitos de avaliação de trabalhos serão os volumes geométricos aterrados (sem empolamento) calculados a partir dos perfis teóricos da escavação indicados nos desenhos do projeto e de perfis do terreno.

No enchimento ou aterro de valas o volume a considerar será o volume delimitado pelas secções-tipo das valas definidas nos desenhos do projeto e pela superfície do terreno, deduzido do volume ocupado pela canalização calculado considerando o respetivo diâmetro nominal.

A Fiscalização e a Entidade Executante estabelecerão na obra, de acordo com as medições realizadas, a retificação do volume de obra previsto no projeto.

O preço dos aterros incluirá todos os encargos como cargas, transportes, colocação, rega, compactação e regularização final, bem como a preparação do leito, ensaios e, se for o caso, a remoção dos materiais que o Dono da Obra rejeitar.

Todos os encargos com a realização de empréstimos serão de conta da Entidade Executante.

Remoção e Reconstrução de Pavimentos

A área de pavimento a remover e a reconstruir será medida considerando uma largura igual à largura da vala definida nos desenhos do projeto.

Enrocamentos

Os enrocamentos de qualquer categoria que saiam dos limites definidos nas peças desenhadas não serão pagos, podendo a Fiscalização, se assim o entender, exigir que sejam retirados.

O preço dos enrocamentos incluirá todas as operações com ele relacionadas, tais como carga, transporte, colocação e regularização.

A avaliação dos volumes de enrocamento será feita por medição nos desenhos.

Betões

Os volumes de betão a considerar para efeitos de pagamento serão os volumes teóricos de betão, medidos nos desenhos de projeto. O volume de vazios para chumbadouros, passagem de tubagens, ranhuras em juntas de trabalho e disposições semelhantes não será deduzido do volume de betão, devendo o valor dos moldes respetivos estar incluído nos preços do betão.

As variações de dosagem de cimento dos betões a que os resultados dos ensaios de controlo porventura conduzirem não darão lugar a qualquer faturação.

No caso de a Entidade Executante utilizar meios de colocação do betão em obra cuja necessidade não for confirmada pela fiscalização e que obriguem a uma sobredosagem de cimento, esta não dará lugar a correção dos preços dos betões.

Nos preços dos betões consideram-se incluídos, além de todas as sujeições de execução, a totalidade dos encargos devidos ao fornecimento dos materiais, fabrico, ensaios de controlo de características, transporte e colocação em obra, bem como os encargos relativos aos moldes (cofragem, de madeira ou metálica, a descofragem, e estruturas necessárias à sua colocação), ao tratamento das juntas de trabalho, à regularização e alisamento das superfícies definitivas não cofradas e à cura dos betões.

Armaduras

O peso (massa) das armaduras será avaliado com base nos desenhos do projeto, não sendo consideradas as sobreposições e ganchos nem os ferros de montagem, empalmes, arames de ligação e perdas. Para o cálculo deste peso considerar-se-ão os diâmetros nominais dos varões e a massa volúmica de 7,85 toneladas por metro cúbico.

A medição das armaduras do betão armado será feita pelo seu comprimento teórico indicado nos desenhos do projeto. Nos custos das armaduras consideram-se incluídos, além do fornecimento, transporte e colocação em obra, os custos dos empalmes, ganchos, perdas, arames e ferros de montagem.

Tubagens e Órgãos acessórios

Os órgãos acessórios, quando não incluídos no preço da tubagem, serão avaliados por unidade, completos, incluindo-se no correspondente preço todas as peças acessórias, despesas de colocação em obra e eventual ligação ao sistema de telecomando e telecontrolo.

O preço incluirá todo o material, equipamento e pessoal necessário a todas as operações requeridas para a execução dos ensaios e dos trabalhos de desinfeção.

As tubagens serão avaliadas pelo comprimento dos tubos colocados, estando incluídos nos respetivos preços, além do fornecimento, todas as operações de assentamento, montagem e fornecimento de juntas de ligação, ensaios regulamentares, desinfeção e, no caso das tubagens à vista, o seu tratamento.

Diversos

Os trabalhos não especificados serão avaliados, dentro dos dois seguintes critérios, pelo que melhor se ajuste: por unidade ou por medição sobre o projeto.

Ensaaios

Os trabalhos relativos aos ensaios constituem encargo da Entidade Executante.

1.4 Fornecimento de Materiais e Equipamentos

Todos os materiais e equipamentos, terão de ser aprovados pela Fiscalização antes da montagem.

1.5 Alterações

A Fiscalização poderá determinar antes ou durante a execução dos trabalhos as alterações que julgar convenientes, não podendo a Entidade Executante recusar-se a dar-lhe cumprimento.

1.6 Mão-de-Obra

A Fiscalização terá sempre o direito de mandar despedir o pessoal que se verifique não possuir as habilitações mínimas para a execução deste tipo de trabalhos, ou que entenda que a sua permanência na obra é prejudicial ao andamento dos trabalhos.

Salienta-se no entanto, que todas as obrigações inerentes à mão-de-obra empregue na empreitada são de exclusiva responsabilidade da Entidade Executante.

1.7 Funcionamento das Instalações

Na execução da empreitada, e durante o prazo de garantia fixado no Caderno de Encargos geral, a Entidade Executante será sempre responsável pelo bom funcionamento de toda a instalação e equipamento, não podendo em caso algum a interpretação do Caderno de Encargos, justificar deficiências de funcionamento.

Desta forma, deverá sempre a Entidade Executante, dotar as instalações e equipamentos de todos os elementos que considerar indispensáveis ou convenientes para o ótimo funcionamento, e que por qualquer motivo são omissas no presente projeto.

É ainda obrigação da Entidade Executante, alertar sempre a Fiscalização para todo e qualquer aspeto do projeto com que não concorde, e propor justificando as soluções que considerar mais aconselháveis.

1.8 Danos e Reparações

Durante a execução dos trabalhos, todos os danos que forem provocados são da responsabilidade do adjudicatário, pelo que será sua obrigação proceder às respetivas reparações.

1.9 Obra realmente Executada

Antes da receção provisória, e imediatamente após a conclusão da empreitada, obriga-se a Entidade Executante a entregar à Fiscalização o número de coleções completas solicitadas pelo Dono de Obra, incluindo todos os desenhos em papel, de todas as instalações e montagens realmente executadas.

Será também obrigação da Entidade Executante o fornecimento de todos os esquemas de funcionamento e manutenção das instalações e equipamentos.

1.10 Receção Provisória

A receção provisória só poderá ter lugar após a conclusão de todos os trabalhos, e também da realização de todos os ensaios julgados indispensáveis e que venham a ser exigidos pela Fiscalização.

São ainda condições exigidas para que haja lugar a receção provisória as seguintes:

- Cumprimento integral das condições expressas no ponto 1.9 deste programa;
- Entrega de todos os documentos comprovativos da obtenção de todos os licenciamentos e legalizações necessários.

1.11 Garantia

Durante o prazo que for fixado para garantia da obra são obrigações do adjudicatário as seguintes:

- Total responsabilidades pela conservação e afinação dos equipamentos e instalações;
- Total responsabilidade por qualquer deficiência não atribuíveis à falta de cuidado de utilização;
- Inspeções às instalações de 6 em 6 meses, e da mesma entregar o relatório detalhado a Fiscalização.

1.12 Receção Definitiva

A receção definitiva far-se-á após o prazo de garantia e desde que as instalações e equipamentos tenham funcionado regularmente e convenientemente durante aquele prazo.

2 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

2.1 Requisitos/Generalidades

A empreitada compreende toda a mão-de-obra e materiais necessários à instalação completa, instalações e equipamentos de águas e esgotos de todo o empreendimento, e o mesmo de acordo com o Caderno de Encargos e peças desenhadas.

Nos desenhos estão indicados os traçados das diferentes redes preconizadas no projeto e respetivas seções.

2.2 Redes de água fria/quente

2.2.1 Material

Nesta rede as tubagens utilizadas serão instaladas sob o teto falso do edifício, sendo os acessórios os mais adequados de acordo com as indicações do fabricante. No exterior dos edifícios serão utilizadas tubagens em vala até ao ponto de ligação da respetiva rede pública.

Os tubos devem ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras ou outras irregularidades.

Devem estar marcados pelo menos de metro a metro, de modo bem visível, com a identificação do fabricante, processo de reticulação, designação do sistema, dimensões, temperatura e pressão de utilização, data de fabrico e a indicação da homologação, de acordo com o indicado no Documento de Homologação do LNEC.

Os tubos devem estar marcados com as Dimensões Nominais correspondentes à tabela apresentada no documento de homologação para o diâmetro e para a espessura.

2.2.2 Considerações Gerais sobre Tubagens

2.2.2.1 Tubagens Multicamada

Os tubos Multicamada são produzidos com uma espessura otimizada da lâmina de alumínio para que, ao ser dobrado, mantenha a sua estabilidade. Dado que a ligação existente entre as camadas de polietileno e alumínio é fixa, a dilatação do tubo é reduzida ao fator de dilatação do alumínio, correspondendo aproximadamente à de um tubo metálico. Sendo a camada interior e exterior de PE-RT resistente à temperatura, obtém-se um tubo resistente à corrosão e pela sua superfície lisa não permite que se acumule qualquer tipo de sedimentos, prevenindo a formação de calcário.

Recomendamos a utilização do sistema de multicamada apenas em instalações à vista, ou em instalações com fácil acesso a todos os acessórios. A tubagem Multicamada deve ser cortada com ferramenta própria, escariado e calibrado, de modo a não surgir fuga de água na ligação tubo-acessório.

Como forma de garantia da qualidade das instalações, só deverão ser utilizadas tubagens portadoras de certificado de ensaio ou de homologação, emitidos por entidade acreditada para o efeito. Os tubos deverão ser marcados de forma indelével com as suas características de identificação e a sua classe de pressão.

2.2.3 Colocação em Obra

2.2.3.1 Ferramentas

Deverão ser usadas ferramentas apropriadas para o corte dos tubos e para o aperto dos acessórios.

2.2.3.2 Montagem

A tubagem, quando em rolo, deve ser desenrolada no sentido inverso ao do seu enrolamento, começando-se sempre pela ponta exterior do rolo.

Os tubos não devem estar em contacto direto com arestas vivas, cortantes.

Os cortes nos tubos devem efetuar-se de forma a se obter uma superfície limpa, regular e perpendicular ao seu eixo longitudinal e de forma a evitar a ovalização dos tubos.

As tubagens danificadas devem ser rejeitadas e substituídas.

Todo o sistema deve ser ensaiado com uma pressão estática de 10bar, durante uma hora para se verificar a sua estanquidade. Nos primeiros dez minutos deve elevar-se a pressão do manómetro até ao valor de ensaio.

2.2.3.3 Transporte e manuseamento

Durante o seu transporte e manuseamento, os tubos não devem ser sujeitos a choques violentos nem a esforços que os possam deformar permanentemente.

2.2.3.4 Armazenamento

- Os tubos devem ser mantidos dentro das suas embalagens, até à sua utilização. Depois de utilizados, o restante deve ser acondicionado de imediato na embalagem.

- Os tubos fornecidos e varas, armazenados em estaleiros, devem estar colocados sobre uma base plana e quando disposto em pilhas, a sua altura deve ser tal que não origine deformações.

2.2.4 Considerações Gerais sobre Acessórios

2.2.4.1 Torneiras simples

São dispositivos de utilização destinados a equipar lavatórios, bidés, banheiras, tanques de lavagem e lava louças, etc., e a controlar o abastecimento a máquinas de lavar (possuindo nesta situação boca roscada).

As torneiras simples podem ser de dois tipos: de montagem em superfícies verticais (torneiras de parede ou serviço), ou em superfícies horizontais (torneiras de coluna).

2.2.4.2 Torneiras de boia

São dispositivos destinados a regular ou impedir o fornecimento de água em reservatórios e autoclismos.

2.2.4.3 Fluxómetros

São dispositivos de fecho automático, destinados a equipar bacias de retrete, urinóis e pias de despejo.

2.2.4.4 Autoclismos

São dispositivos com reservatório, destinados a equipar bacias de retrete, pias turcas e pias de despejo, cujo débito controlado é interrompido automaticamente.

2.2.4.5 Válvulas

As válvulas são órgãos a instalar nas redes de distribuição de água, assumindo as seguintes designações, tendo em conta o objetivo a que se destinam:

- Válvula de seccionamento: impedir ou estabelecer a passagem de água num determinado sentido do escoamento;
- Válvula de segurança: impedir que o escoamento se processe com pressão acima de determinado patamar, por efeito de descarga;
- Válvula de retenção: impedir o escoamento num determinado sentido;
- Válvula de regulação: controlar o escoamento do caudal passado;

- Válvulas redutoras de pressão: impedir que o escoamento se processe com pressão acima de determinado patamar, por efeito de introdução de uma perda de carga.

Em termos regulamentares, reveste-se de carácter obrigatório a instalação de válvulas (ou torneiras de passagem), com os posicionamentos a seguir referidos, nas redes prediais de distribuição de água:

- Válvulas de seccionamento: à entrada dos ramais de introdução individuais, dos ramais de distribuição das instalações sanitárias e das cozinhas, a montante dos autoclismos, de fluxómetros, de equipamentos de lavagem, de equipamentos produtores de água quente e de purgadores, e imediatamente a montante e a jusante dos contadores;
- Válvulas de retenção: a montante dos aparelhos produtores/ acumuladores de água quente e no início de qualquer rede não destinada a fins alimentares e sanitários;
- Válvulas de segurança: na alimentação de aparelhos de produção/ acumulação de água quente;

Válvulas redutoras de pressão: nos ramais de introdução, sempre que a pressão exceda 600 kPa.

2.2.5 Instalações de produção de água quente

O sistema preconizado para os presentes edifícios terá por base um conjunto de termoacumuladores elétricos de aquecimento rápido. O sistema de água quente tem por objetivo abastecer as instalações sanitárias, (com duche) e a cozinha, ambos por termoacumuladores independente.

2.3 Ensaios e Verificações

2.3.1 Ensaio de continuidade

Este ensaio é realizado com as canalizações e despectivos acessórios totalmente à vista de maneira a efetuar-se a verificação de que o traçado da rede está de acordo com o projeto aprovado.

De maneira a não impedir o andamento dos trabalhos em obra, este ensaio pode ser realizado por troços.

2.3.2 Ensaio de estanquidade

Pode-se realizar este ensaio por troços e após a montagem de todas as canalizações e órgãos da rede.

As canalizações, juntas e acessórios devem manter-se à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização.

O ensaio é conduzido da seguinte forma:

1. Ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizada tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
2. Enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir pelo menos uma pressão igual a uma vez e meia a pressão máxima de serviço, com o mínimo de 900 KPa;
3. Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar redução superior a $\sqrt{\frac{P_{serviço}}{5}}$ durante um período de quinze minutos a trinta minutos;
4. Quando a redução de pressão indicada no manómetro for superior ao indicado, deve detetar-se o problema associado, e resolvê-lo. Após a resolução do problema deve ser efetuado novo ensaio;
5. Esvaziamento do troço ensaiado.

2.3.3 Ensaio de desempenho

Este ensaio é efetuado através de simulações de consumos e, se necessário, com recurso a manobra de válvulas.

Este ensaio deve abranger a verificação da correspondência entre os locais destinados aos contadores, e as frações que abastecem.

2.3.4 Lavagem e desinfecção do sistema

Os sistemas prediais de distribuição de água devem ser submetidos a uma operação de lavagem após instalados os dispositivos de utilização de maneira a obter uma desinfecção e remoção de todos os detritos existentes no interior das canalizações, resultantes dos trabalhos de montagem da rede.

2.4 Rede de drenagem de águas residuais domésticas

2.4.1 Considerações Gerais sobre Tubagens

2.4.1.1 Tubagens de Policloreto de vinilo (PVC)

Na ligação entre os diversos troços de tubagem, ou entre as tubagens e os acessórios, os quais deverão ser do mesmo material dos tubos, deverá ser obtida por abocardamento com anéis de estanquidade ou por colagem, sendo a opção mais correta a do sistema com anéis de estanquidade, uma vez que estes possibilitam, para além de pequenos desvios nos alinhamentos, a absorção das variações das dimensões lineares relacionadas com o fenómeno da dilatação térmica, evitando a introdução de tensões nos tubos.

A ligação por anéis de estanquidade é feita através da colocação destes anéis (geralmente de neoprene) na sua sede do abocardamento, os quais deverão ser lubrificados adequadamente antes da peça macho ser introduzida no abocardado. As peças macho deverão ser cortadas em esquadria, efetuando nelas um chanfro com cerca de 15º, devendo antes se fazer a quebra das arestas, para evitar que o anel de vedação possa ser deteriorado.

A ligação por colagem é feita com uma cola (de qualidade adequada, geralmente à base de tetra-hidrofurano) que funciona como um solvente, a qual, através do amolecimento e solvência superficial do PVC, provoca a soldadura dos elementos. Os tubos deverão ser cortados em esquadria e efetuado um chanfro com cerca de 15º; posteriormente deverá proceder-se à extração das rebarbas das arestas, bem como a um desgorduramento das superfícies a colar, através de produto adequado. Para melhorar a aderência entre as superfícies, convém, antes da aplicação da cola, proceder ao despolimento das superfícies, através de uma lixa fina. Finalmente aplica-se a cola em ambas as superfícies e procede-se à união dos componentes. As tubagens só deverão ser coladas em serviço após se dar a total secagem da cola.

Estas tubagens podem ser instaladas à vista, embutidas, em caleiras, galerias ou tetos falsos; nas situações em que se lhes possa ter acesso, deverão ser identificadas de acordo com a natureza da água transportada; quando sujeitas à ação dos raios ultravioletas (exteriores) deverão ser protegidas com um revestimento (por ex.: por pintura com tinta adequada), de modo a evitar a sua deterioração. Nas situações de não-embutimento, deverão ser fixadas através de elementos de suporte/amarração (abraçadeiras), em quantidade que assegure a sua correta fixação e possibilite que ocorram livremente eventuais contrações ou dilatações térmicas.

Admite-se como possível a dobragem a quente destas tubagens, no entanto, o amolecimento deverá ser conseguido através de pistolas de ar quente, devendo as espessuras das paredes dos tubos ser incrementadas em função do seu diâmetro.

Como forma de garantia da qualidade das instalações, só deverão ser utilizadas tubagens portadoras de certificado de ensaio ou de homologação, emitidos por entidade acreditada para o efeito, devendo ser identificadas com a sua classe de pressão.

A tubagem usada para efeitos de cálculo possui os seguintes diâmetros:

Policloreto de Vinilo

PVC-U (B)

Diâmetro (mm)	Espessura (mm)	Diâm. Int. (mm)
32 B	3,0	26,0
40 B	3,0	34,0
50 B	3,0	44,0
63 B	3,0	57,0
75 B	3,0	69,0
90 B	3,0	84,0
110 B	3,2	103,6

Policloreto de Vinilo

PVC-U SN4

Diâmetro (mm)	Espessura (mm)	Diâm. Int. (mm)
110	3,2	103,6
125	3,2	118,6
160	4	152,0
200	4,9	190,2
250	6,2	237,6

2.4.1.2 Manilhas e Tubos em Betão

As manilhas utilizadas devem ser as adequadas para as cargas de ruptura á compressão diametral, especificadas no projecto, e devem cumprir as exigências da norma EN 1916 (2002) e da CE.

As mesmas devem ter um exigente controlo de qualidade do próprio fabricante e de laboratórios oficiais como o LNEC e FCTUC.

Os tubos com 2 m de comprimento e diâmetros entre 500 mm a 1400mm, têm encaixe apropriado para a aplicação de juntas tóricas de borracha a fornecer com a manilha, devendo as mesmas obedecer às normas europeias quanto à dureza, resistência à agressividade dos efluentes, envelhecimento, etc.

2.4.2 Assentamento das Tubagens

O declive médio a cumprir no assentamento das tubagens enterradas é de 1%, excetua-se o caso em que outro declive seja assinalado nas peças desenhadas.

Em todas as mudanças de direção e/ou inclinação serão colocadas caixas de visita ou boca de limpeza. As mesmas deverão permitir a fácil limpeza e/ou desobstrução periódica da rede.

As canalizações podem ser instaladas à vista (devidamente suportadas por abraçadeiras de fixação e guiamento) em piso ou galerias técnicas acessíveis ou então em dutos verticais acessíveis.

Quando não forem instaladas à vista, poderão ser colocadas em volumes limitados por lajes e tetos falsos amovíveis. Nas situações de embutimento em lajes superiores ou pisos térreos interiores e exteriores, dever-se-á ter especial atenção às características estruturais das lajes.

2.4.3 Considerações gerais sobre acessórios

2.4.3.1 Sifões

Os sifões são dispositivos incorporados nos aparelhos sanitários ou a inserir nos ramais de descarga, destinados a impedir a passagem para os locais ocupados dos gases existentes nas canalizações, os quais, para além de poderem causar problemas de saúde, possuem odores desagradáveis.

Estes dispositivos deverão ser instalados na vertical, de forma que neles permaneça o fluido que assegura a manutenção do fecho hídrico. Deverão ser instalados de modo que eventuais operações de manutenção e limpeza possam ser facilmente executadas. Cada aparelho sanitário apenas poderá ser servido por um único sifão, estando regularmente proibida a dupla sifonagem. Quando não fazem parte dos aparelhos sanitários, não deverão ser instalados a uma distância superior a 3m do aparelho respetivo. Um único sifão poderá servir simultaneamente vários aparelhos, na condição de que apenas produzam águas saponáceas.

Os sifões deverão preferencialmente possuir superfícies internas perfeitamente lisas e desprovidas de arestas vivas, de modo a inviabilizarem a retenção de matérias no seu interior. Os sifões deverão ser preferencialmente dotados de bocas de limpeza; caso contrário, deverá ser dada

especial atenção à sua facilidade de montagem/desmontagem. Os sifões destinados aos sistemas de drenagem de águas residuais domésticas deverão possuir fecho hídrico não inferior a 50mm, nem superior a 75mm.

2.4.3.2 Ralos

Os ralos são dispositivos que têm como objetivo a passagem através de si de águas residuais, sem, no entanto, permitirem a passagem para o sistema de drenagem de matérias sólidas eventualmente transportadas nestas águas. A operação de retenção é conseguida através de grelhas, por vezes auxiliadas por cestos de retenção.

Os ralos deverão ser colocados onde seja previsível a lavagem dos pavimentos com mangueira.

Caso seja previsível que as águas drenadas transportem quantidades de areias, sem que estas sejam encaminhadas para câmaras de retenção, os ralos deverão ser dotados de cestos de retenção.

À exceção das bacias de retrete, todos os aparelhos sanitários deverão ser dotados de ralo.

Os ralos deverão ter uma área útil no mínimo igual a dois terços da área da secção dos respetivos ramais de descarga.

2.4.3.3 Caixas de pavimento (passagem ou reunião)

As caixas de pavimento, de passagem ou de reunião, são dispositivos destinados a aglutinar as descargas de vários aparelhos sanitários, conduzidas através dos respetivos ramais de descarga individuais, e seu posterior encaminhamento através de um único ramal de descarga para tubo de queda, coletor predial ou câmara de inspeção.

Estas caixas são geralmente providas de várias entradas (geralmente um máximo de 4) e uma saída, as quais estão tamponadas, permitindo apenas a utilização no número pretendido. Dispõem ainda de tampa amovível, destinada a possibilitar operações de limpeza e manutenção.

Existem no mercado caixas de passagem total ou parcialmente sifonadas, bem como com tampa de grelha, o que lhes possibilita ainda executar a função de ralo de pavimento.

2.4.3.4 Câmaras de Inspeção

As câmaras de inspeção destinam-se a assegurar as operações de manutenção e limpeza dos coletores.

As câmaras de inspeção preconizadas são de planta quadrada, com cobertura plana.

O acabamento de todas as superfícies da câmara deverá assegurar a sua perfeita estanquidade.

Antes da execução das câmaras deve-se assegurar a estabilidade do solo.

Construídas em alvenaria de tijolo ou betão devendo toda a zona em contacto com os esgotos ser rebocada com argamassa de cimento e areia, de 500 kg de cimento por metro cúbico de areia, com a espessura de 0.02 m.

A restante zona é rebocada com argamassa de 300 kg de cimento por metro cúbico de areia, com a espessura de 0.01 m.

No fundo da caixa deverão fazer-se caleiras de concordância de modo a guiar os filetes líquidos.

As tampas à superfície, no interior do edifício, deverão ser revestidas com material idêntico ao do pavimento onde estão inseridas e munidas de dispositivo hidráulico de vedação.

Não obstante os pormenores apresentados, a Entidade Executante apresentará para aprovação da Fiscalização desenhos das caixas que se propõe executar.

2.4.3.5 Sumidouros

Sumidouro em betão com as seguintes características:

- Grelha em ferro fundido dúctil (FFD), com largura de malha 30x15, com mecanismo de fecho sem parafusos, anti-vandalismo e anti-roubo;
- Suporte de coletor integrado;
- Sifões conformes;
- Abertura de escoamento DN 100 com junta de estanquidade para uma ligação estanque ao sistema de drenagem subterrâneo;
- Aro em Ferro Fundido;
- Peças em Ferro Fundido com revestimento especial
- Classe de carga mínima D400, conforme DIN EN 124, transitável por veículos pesados;

Elemento de compensação de altura para alinhamento com o revestimento de superfície.

2.4.3.6 Elementos Pré-fabricados para Câmaras de Visita

Os elementos pré-fabricados a utilizar no corpo (anéis) e na cobertura (tronco de cone) das caixas de visita, deverão ter as características e dimensões definidas na EN 1917 (2002) – Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado.

2.4.3.7 Degraus das Câmaras de Visita

Os degraus de acesso das caixas de visita serão de varão de aço macio devidamente protegidos contra a corrosão, ou de ferro fundido. As suas formas, dimensões e montagem deverão obedecer ao especificado na EN 1917 (2002) – Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado.

2.4.4 Considerações gerais sobre outros componentes do sistema

2.4.4.1 Ramais de descarga

Os ramais de descarga de águas fecais e saponáceas deverão ser independentes entre si. A ligação simultânea de vários aparelhos a um mesmo ramal de descarga (ramal de descarga não individual) deve efetivar-se através de caixas de reunião ou curvas de concordância.

Os ramais de descarga deverão ser instalados a profundidades razoáveis, de modo a atenuar a transmissão de ruídos para o interior das zonas habitadas. Podem ser instalados à vista, embutidos, em caleiras, enterrados, em galerias ou em tetos falsos.

Em caso algum, os ramais de descarga se desenvolverão sob elementos de fundação, em zonas de difícil acesso, ou embutidos em elementos estruturais.

2.5 Construção Civil

Todos os trabalhos de construção civil inerentes à montagem do equipamento, tubagens, etc., fazem parte do fornecimento e montagem nomeadamente:

- Ligação à rede exterior e/ou pública;
- Fixação da tubagem e equipamentos;
- Construção de maciços de assentamento,
- Idem de estruturas metálicas galvanizadas necessárias à instalação do equipamento;
- Aberturas e tapamento de valas;
- Furações de pavimentos, tetos e paredes para a passagem de tubagens;
- Reposição dos acabamentos dos tetos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens ou aberto roços ou valas;
- Andaimos e escadas;
- Pinturas gerais de todos os materiais metálicos ou não, que disso carecerem;

- Limpezas gerais;
- Construção de caixas de visita, instalação de câmara separadora de gorduras, de separador de hidrocarbonetos, poço para estação elevatória.

Todos estes trabalhos de construção civil deverão ser efetuados em coordenação com o adjudicatário da empreitada geral de construção civil.

2.5.1 Roços

A Entidade Executante procederá à marcação dos traçados da tubagem de acordo com o projeto e com as indicações da Fiscalização, assinalando convenientemente, os locais das linhas e das prumadas.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada pela Fiscalização, a Entidade Executante poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tetos, a Entidade Executante contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármore, etc., que tenha de levantar.

Chama-se a atenção da Entidade Executante de que é extremamente vedada a mutilação, roço ou furação de vigas, pilares ou paredes de betão armado, excepto quando expressamente autorizado pela Fiscalização ou previsto no projeto.

2.5.2 Abertura de valas

As escavações para a abertura de valas serão executadas até às cotas necessárias de modo a poder fazer-se o assentamento das canalizações de acordo com o projeto, com as indicações dos fabricantes e segundo as determinações da Fiscalização.

O modo de atacar as escavações e de remover os produtos dessas escavações será do arbítrio da Entidade Executante, que executará à sua custa os eventuais trabalhos de enxugo das valas durante a sua abertura e assentamento das tubagens.

2.5.3 Aterros

Depois de concluídas as valas, assentes e ensaiadas todas as canalizações, proceder-se-á ao seu tapamento, com os produtos das escavações, até se atingirem os níveis dos pavimentos.

As terras sobrantes serão removidas para fora da cerca do edifício.

Se, por qualquer motivo, forem feitas alterações ao projeto de construção civil ou na aplicação da aparelhagem, o adjudicatário deverá tomar as providências necessárias para que as instalações e equipamentos de águas e esgotos sejam executadas segundo as alterações introduzidas.

Nenhuma alteração pode ser executada sem prévio consentimento da Fiscalização da obra.

2.6 Execução de outros trabalhos

Todos os trabalhos, mesmo os não descritos neste caderno de encargos, serão executados com o maior cuidado e perfeição, segundo as regras da boa técnica e de acordo com as disposições regulamentares em vigor, e ficarão sujeitos à aprovação da fiscalização.

O facto de a Fiscalização aprovar qualquer trabalho, não isenta a Entidade Executante da responsabilidade que lhe cabe pela forma como se comporta a parte da construção onde esse trabalho tiver sido executado.

2.7 Omissões

Em todos os casos omissos neste Caderno de Encargos, reger-se-á o adjudicatário pelos projetos das diversas especialidades, que constituem elemento fundamental da empreitada, e pelos Regulamentos e Normas Portuguesas em vigor.