O Vice-Presidente do IPS,
Assinado por : PEDRO MIGUEL PEREIRA SALVADO FERREIRA
Num. de Identificação: BI105277649
Data: 2020.10.16 16:02:12+01'00'

CARTÃO DE CIDADÃO

Projecto do sistema de distribuição de águ

Memória descritiva

A presente memória descritiva acompanha os desenhos do traçado da rede de distribuição de água e dos respectivos cálculos, relativos á execução de duas instalações sanitárias no edifico de **Serviços de Acção Social** do Instituto Politécnico de Setúbal sito no **Campus do Instituto Politécnico de Setúbal, Estefanilha - Setúbal.**

Na execução, foram consideradas as disposições regulamentares vigentes, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, regulado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto (RGSPPDADAR).

Sistema de alimentação

O Edifício está dotado de água potável, sendo o seu abastecimento feito através da entidade gestora de rede pública, dos S.M.A.S. - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento. A rede de abastecimento a executar será ligada à rede actualmente existente.

Tubagens

A tubagem a utilizar na rede predial a executar nas novas instalações sanitárias, será em tubo Multicamada, que satisfaça as normas regulamentares (RGSPPDADAR, art. n.º 99) e aprovado pela entidade gestora.

Seccionamentos

Foram colocadas válvulas de seccionamento à entrada, dos ramais de distribuição das instalações sanitárias, de modo a poder-se isolar determinado sector, em caso de avaria, não perturbando o normal funcionamento das restantes partes a abastecer.

Torneiras e acessórios

As torneiras terão a indicação de vermelho ou azul, para representar água quente e fria respectivamente, serão de marca homologada ou com certificado de qualidade, aplicadas em todos os aparelhos à excepção das tomadas de água dos autoclismos e máquinas de lavar, onde serão utilizadas válvulas de seccionamento.
Todos os dispositivos sanitários, bem como torneiras, válvulas, etc., serão do tipo aprovado pelos Serviços Municipalizados.

Serão adoptadas as boas normas de montagem e de harmonia com o estabelecido no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Água e de Drenagem de Águas Residuais aprovado pelo Decreto-Lei n° 207/94 de 6 de Agosto e demais legislação em vigor.

Cálculos

No cálculo da rede de distribuição de água domiciliária serão aplicadas as disposições do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPPDADAR).

Em todo o omisso, serão cumpridas as regras de construção, as indicações do projectista e do técnico responsável, bem como as disposições regulamentadas em vigor.

Verificação, ensaios e desinfecção

A verificação da conformidade do sistema com o projecto apresentado e com as disposições legais em vigor deve ser feita com as canalizações e respectivos acessórios à vista.

O ensaio de estanquidade deve ser conduzido com as canalizações, juntas e acessórios à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização.

Seguindo-se o processo de execução do ensaio (como indicado no RGSPPDADAR, art. n.º 111), ligando-se uma bomba tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar, as canalizações serão enchidas por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantindo uma pressão igual a 900 kPa (uma vez e meia a máxima de serviço, com o mínimo de 900kPa). Durante um período mínimo de quinze minutos não se deve verificar redução de pressão. Por fim o troço ensaiado será esvaziado.

Depois de equipados com os dispositivos de utilização e antes de entrarem em funcionamento os sistemas de distribuição de água para fins alimentares e sanitários, devem ser submetidos a uma operação de lavagem com o objectivo de desinfecção.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema.

Cálculos justificativos

Caudais instantâneos

Os caudais instantâneos considerados para o cálculo hidráulico são os necessários e suficientes que deverão chegar aos diferentes dispositivos de utilização, tendo em conta as suas características particulares.
Os caudais instantâneos mínimos adoptados no dimensionamento do sistema de distribuição foram os indicados na **tabela 1** (segundo o especificado no Anexo IV do RGSPPDADAR).

Caudais mínimos nos dispositivos de utilização		
Dispositivo		Q [l/s]
Lavatório	Lv	0.10
Urinol com troneira individual	Mi	0.15
Bacia de retrete	Br	0.10

Tabela 1 – Caudais instantâneos

Caudais de cálculo

Na determinação dos caudais de cálculo teve-se em conta a possibilidade do funcionamento não simultâneo da totalidade dos dispositivos de utilização, considerando-se coeficientes de simultaneidade (relação entre o caudal simultâneo máximo previsível). O coeficiente de simultaneidade foi obtido por via analítica.
O caudal de cálculo obteve-se pela seguinte expressão:

Para $Q_a \leq 3{,}5$ l/s $\qquad Q_c = 0{,}5469 Q_a^{\,0{,}5137}$

Onde:

Q_c – caudal de cálculo [l/s]
Q_a – Caudal instantâneo [l/s]

Dimensionamento das tubagens

O dimensionamento das tubagens foi feito em função do caudal de água a assegurar nos dispositivos de utilização, do seu desenvolvimento, da sua altura de distribuição, da pressão mínima a assegurar nos dispositivos e do material constituinte das tubagens.

As velocidades de escoamento são condicionadas entre 0,5 m/s e 2,0 m/s (como indicado no RGSPPDADAR, art. n.º 94). Tendo sido tomado como valor de boa prática a adoptar 1 m/s, por razões de conforto de durabilidade das tubagens, uma vez que a maioria dos ruídos nas canalizações se devem a velocidades de escoamento do fluido elevadas, as quais dão lugar à produção de vibrações.

A determinação do diâmetro interior da tubagem foi feita através da fórmula:

$$V = \frac{Q_c}{S} <=> V = \frac{Q_c}{\pi r^2} <=> D = \sqrt{\frac{1.274 Q_c}{V}}$$

Onde:

D – diâmetro interior [m]

Q_c – caudal de cálculo [m^3/s]

V – velocidade de escoamento [m/s]

Perdas de carga contínuas e localizadas

A determinação das perdas de carga contínuas das tubagens, resultantes fundamentalmente das características das paredes das tubagens, foi feita através da fórmula de Maning-Strickler:

$$Q = K \times A \times R_H^{\,2/3} \times J^{1/2}$$

Onde:

Q – caudal [m^3/s]
K – coeficiente da fórmula de Maning-Strickler [$m^{1/3}/s$]
A – área da secção [m^2]
R_H – raio hidráulico [m]
J – perda de carga unitária [m/m]

Para o material Multicamada o coeficiente da fórmula de Maning-Strickler toma o valor de 120 $m^{1/3}/s$.

A perda de carga de percurso das tubagens deverá ser acrescida com as perdas de carga referentes a cada uma das singularidades existentes.
Um incremento de 20% às perdas de carga de percurso é um valor que, para casos correntes, traduz de certa forma a incidência de perdas de carga provocadas pelas singularidades existentes nas tubagens.
Logo:

$$\Delta H_{cont} = J \times L$$

$$\Delta H_{total} = 1.20 \times \Delta H_{cont}$$

Onde:

J – perda de carga unitária [m]
L – comprimento da tubagem [m]
ΔH_{total} – perda de carga de percurso [m]
ΔH_{cont} – perda de carga [m]

Verificação das condições de pressão

De acordo com o RGSPPDADAR, art. n.º 87, as pressões de serviço nos dispositivos de utilização devem situar-se entre 50 kPa (5 m.c.a.) e 600 kPa (60 m.c.a.), sendo recomendável, por razões de conforto e durabilidade dos materiais, que se mantenham entre 150 kPa (15 m.c.a.) e 300 kPa (30 m.c.a.).
Deste modo procedeu-se à verificação deste requisito para os dispositivos colocados nas posições mais desfavoráveis.

Conhecidas as perdas de carga totais no troço de tubagem que conduz a água da rede pública até ao ponto *x* considerado, a pressão disponível nesse ponto obtém-se através da expressão:

$$P_x = P_d - z_n - \Delta H_{total}$$

Onde:

P_x – pressão disponível no ponto considerado [m.c.a.]
P_d – pressão disponível na rede pública de distribuição, à entrada do edifício [m.c.a.], conforme informação fornecida pela entidade exploradora, neste caso particular foi fornecida a cota piezométrica pelo que a pressão será a diferença entre a cota piezométrica e a cota geométrica.
Z_n – diferença de cota entre o ponto *x* e a rede pública de distribuição [m]
ΔH_{total} – perdas de carga totais [m.c.a.]

Condições de Pressão				
ΔH_{total} [m]	P_d [m.c.a.]	Zn [m]	P_x [m.c.a.]	Verificação
5.62	30	2.5	21.88	Verifica o Regulamento

Tabela 2 – Verificação da pressão mínima

Estimando que a pressão fornecida pela entidade gestora seja de 300 kPa (30 m.c.a.), existem condições de pressão adequadas para o funcionamento da rede predial.

Dimensionamento das tubagens											
Água Fria											
Troço	**L [m]**	**Qa [l/s]**	**Qc [l/s]**	**D_{min} [mm]**	**$D_{máx}$ [mm]**	**DN [mm]**	**D_{int} [m/m]**	**V [m/s]**	**J [m/m]**	**ΔH_{cont} [m]**	**ΔH_{total} [m]**
Existente - F1	12.00	1.00	0.55	18.66	37.33	**26**	20.00	1.74	0.19	2.26	2.71
F1 - F2	1.00	1.00	0.55	18.66	37.33	**26**	20.00	1.74	0.19	0.19	0.23
F2 - Lv	2.00	0.40	0.34	14.75	29.50	**20**	15.50	1.81	0.28	0.55	0.66
Lv - Lv	1.00	0.30	0.29	13.70	27.40	**20**	15.50	1.56	0.21	0.21	0.26
Lv - Br	3.50	0.20	0.24	12.34	24.69	**20**	15.50	1.27	0.15	0.52	0.62
Br - Br	1.00	0.10	0.17	10.33	20.66	**16**	12.00	1.48	0.27	0.27	0.32
F2 - Lv	3.00	0.60	0.42	16.37	32.74	**26**	20.00	1.34	0.12	0.36	0.43
Lv - Lv	1.00	0.50	0.38	15.62	31.24	**26**	20.00	1.22	0.10	0.10	0.12
Lv - Br	3.50	0.40	0.34	14.75	29.50	**20**	15.50	1.81	0.28	0.97	1.16
Br - Mi	2.00	0.30	0.29	13.70	27.40	**20**	15.50	1.56	0.21	0.43	0.51
Mi - Mi	1.00	0.15	0.21	11.47	22.93	**16**	12.00	1.82	0.39	0.39	0.46

Tabela 4 – Resumo dos cálculos hidráulicos

Diâmetros Comerciais e Interiores							
DN [mm]	16	20	26	32	40	50	63
Esp.	2.25	2.25	3	3	3.5	4	4.5
D_{int} [mm]	11.5	15.5	20	26	33	42	54

Tabela 5 - Diâmetros nominais e respectivos diâmetros interiores para tubagem Multicamada

MAPA DE QUANTIDADES – ÁGUAS

CAPITULO	DESIGNAÇÃO	QUANT.	UN
	Para cada um dos capítulos deste Mapa de Quantidades consideram-se incluídos todos os trabalhos e materiais acessórios necessários ao seu bom acabamento.		
1	**REDE DE ÁGUAS**		
1.1	Fornecimento e montagem de tubagem multicamada tipo Mepla na execução de rede de abastecimento de água fria, incluindo abertura e tapamento de roços, e todos os trabalhos e acessórios necessários ao seu bom funcionamento de acordo especificações do fabricante:		
a)	Ø 26 mm	5.20	ml
b)	Ø 20 mm	11.20	ml
c)	Ø 16 mm	2.00	ml
1.2	Fornecimento e montagem de válvulas de seccionamento para Multicamada, incluindo ligações, acessórios e todos os trabalhos inerentes.		
a)	Ø 26 mm	1.00	un
b)	Ø 20 mm	1.00	un
c)	Ø 16 mm	9.00	un

E-mail: domingos.engenharia@gmail.com – Telm.: 965 442 782