O Vice-Presidente do IPS,
Assinado por : PEDRO MIGUEL PEREIRA SALVADO FERREIRA
Num. de Identificação: BI105277649
Data: 2020.10.16 16:03:21+01'00'
CARTÃO DE CIDADÃO

Projecto de rede de drenagem de águas residuais

Memória descritiva

A presente memória descritiva acompanha os desenhos do traçado da rede de drenagem de águas residuais 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 sua elaboração, 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).

Definição da rede

A drenagem dos esgotos domésticos, provenientes do edifício será feita para o para a rede interna existente no campus.

O esgoto proveniente dos diversos dispositivos sanitários será recolhido por ramais de descarga em PVC rígido embebidos nos pavimentos e com inclinações compreendidas entre 10 e 40 mm/m. Os ramais de descarga saponáceos ligarão a caixas de pavimento.

Os ramais de descarga provenientes dos dispositivos do rés-do-chão, desembocam directamente em caixas de visita.

O traçado está realizado em troços rectilíneos unidos por curvas de concordância, facilmente desobstruíveis sem necessidade de proceder à sua desmontagem.

Os ramais de descarga serão embutidos nas paredes e pavimentos, de forma a não afectar a resistência dos elementos estruturais, estes serão constituídos por tubagens em PVC com junta autoblocante.

Quando os ramais de descarga desembocam directamente em caixas de visita, a sua ligação será efectuada por quedas guiadas, de forma a poder-se efectuar o varejamento.

Todos os aparelhos sanitários serão sifonados.

As caixas de pavimento são elementos destinados a recolher o esgoto residual proveniente dos ramais de descarga individual dos diversos dispositivos sanitários.

As caixas de pavimento são construídos em PVC, embebidas nos pavimentos, terão 0.125 mm e levarão tampas roscadas.

A ligação entre câmaras de inspecção está assegurada por colectores prediais com diâmetros e inclinações expostas nas peças desenhadas. Os colectores prediais serão constituídos por tubagens em PVC com junta autoblocante. A sua instalação poderá ser suspensa em lajes ou enterrada em valas.

Os colectores serão enterrados, estes serão assentes em almofada de areia até ao semidiametro.

Será efectuada uma protecção de betão simples de pelo menos 10 cm acima do extradorso da tubagem. A parte restante da vala será efectuada por

produtos resultantes da escavação, sendo bem apiloada de forma a não danificar as tubagens. Na ligação dos colectores às caixas de visita deverá garantir-se a estanqueidade absoluta, o que se consegue revestindo a superfície exterior do tubo que liga à caixa, com cola e pulverizando com areia fina.

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.

O traçado é o indicado nas peças desenhadas e a intercepção ou mudança de direcção dos colectores será feita através de caixas em alvenaria de tijolo, devidamente rebocadas e impermeabilizadas interiormente. As mudanças de direcção, diâmetros e inclinação nas câmaras de inspecção, devem fazer-se por caleiras construídas na soleira, com altura igual ao diâmetro da canalização de saída, de modo a assegurar a continuidade da veia líquida, sendo a intercepção feita, sempre no sentido do escoamento.

Na elaboração dos cálculos que se seguem, forma considerados, para efeitos de determinação dos caudais, os anexos e ábacos, constantes do 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).

Dimensionamento

O dimensionamento e traçado dos ramais, troços de fraca pendente suspensos e enterrados, caixas de visita e ramais de ligação à rede, foi elaborado de acordo com as disposições regulamentares do RGSPPDADAR.

Os caudais de cálculo obtiveram-se através do método proposto pelo regulamento, os ramais individuais foram calculados a secção cheia através da fórmula Manning-Strickler, os ramais colectivos e troços de fraca pendente foram calculados a meia secção através da fórmula de Maning-Strickler. Os tubos de queda e as colunas de ventilação foram calculados por fórmulas empíricas.

Todos os elementos da rede serão dimensionados tendo em consideração o caudal de cálculo, caudal este que é função do caudal de descarga acumulado e de um coeficiente de simultaneidade que é definido como a relação entre o caudal acumulado e o caudal de cálculo. O coeficiente de simultaneidade é determinado em função de dados estatísticos e resulta de uma curva de probabilidades existente em bibliografia especializada, nomeadamente o **Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Água e de Drenagem de Águas Residuais.**

Natureza dos materiais

Todos os ramais de descarga, sifões e troços de fraca pendente suspensos ou enterrados, no interior ou no exterior do edifício, rede de ventilação, bem como os respectivos acessórios serão em P.V.C. rígido com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

Todas as câmaras de inspecção serão em alvenarias de tijolo ou betão, com tampa e fundo em betão, sempre que necessário levarão queda guiada.

Em seguida apresentam-se elementos com os cálculos da rede doméstica com a justificação de diâmetros usados.

Os tubos de PVC de 0,6 MPa a empregar deverão ter os diâmetros indicados no Projecto, obedecer às normas e prescrições Portuguesas, e estarem homologadas pelo L.N.E.C.

O fecho hídrico dos sifões deverá situar-se nos 50 mm.

Câmaras de inspecção

Estas caixas poderão ser constituídas da alvenaria de tijolo ou betão. Serão quadradas, munidas de tampas colocadas na superfície do pavimento e revestidas com material igual ao do pavimento.
As suas dimensões são apenas dependente da profundidade necessária para se fazer a ligação dos coletores que nela convergem. Deste modo, a partir das inclinações conferidas aos coletores, determinam-se as respetivas cotas de assentamento, fixando aí a altura necessária da respetiva câmara. Com a altura, e tendo em conta as recomendações do LNEC, obtêm-se as larguras das mesmas, isto para câmaras com planta quadrada.
Apresenta-se de seguida um quadro que fixa os valores da largura a respeitar em função da altura da câmara de inspecção:

Altura (m)	Largura (m)
0.25 < h < 1.00	≥ 0.80 x h
< 2.50	1.00
> 2.50	1.25

Tabela 1 – Dimensões das câmaras de inspecção

O fundo da caixa formará caleira desde a entrada do tubo de queda que se fará tangencialmente pelo fundo até à saída.

Toda a zona em contacto com o esgoto será revestida com argamassa de cimento e areia de 500 kg de cimento por m3 de areia e 0,02 m de espessura.

O restante da caixa será revestido com argamassa de 300 kg de cimento por m3 de areia e 0,01 m de espessura.

Abertura de valas

As escavações para a abertura de valas serão executadas de forma a que cada trainel fique perfeitamente rectilíneo, não é permitido o emprego de caços de qualquer material no assentamento.

Cálculos justificativos

Ramais de descarga individuais

Os ramais de descarga individuais têm por finalidade a condução das águas residuais, aos respectivos tubos de queda ou, quando estes não existam, aos colectores prediais, estes foram dimensionados para um escoamento a secção cheia, visto termos um sistema apenas com ventilação primária e a distância entre o sifão e a secção ventilada não ultrapassa o valor máximo admissível obtido pelo ábaco do anexo XVI do RGSPPDADAR.

As inclinações dos ramais de descarga são 20mm/m, estando assim compreendidas entre 10 e 40 mm/m como especificado no RGSPPDADAR, art. n.º 214.

Caudais de descarga

Os caudais de descarga são os caudais descarregados pelos aparelhos sanitários para a rede de drenagem tendo em conta as suas características particulares.
Os caudais de descarga, a adoptar no dimensionamento da rede de drenagem, são os indicados no anexo XIV do RGSPPDADAR.

Caudais de descarga dos aparelhos			
Aparelho	Lv	Br	Mi
Qa [l/min]	30	90	60

Tabela 2 – Caudais de descarga dos aparelhos e equipamentos sanitário

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:

$$Q_c = 7{,}3497 Q_a^{\,0{,}5352}$$

Onde:
Qc – caudal de cálculo [l/s]
Qa – Caudal instantâneo [l/s]

Dimensionamento das tubagens

O diâmetro interior dos ramais de descarga individuais foi calculado através da fórmula de Manning-Strickler:

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

Onde:
Q – caudal [m3/s]

K – coeficiente da fórmula de Maning-Strickler [m1/3/s]

A – área da secção [m2]

R_H – raio hidráulico [m]

J – perda de carga unitária [m/m]

Para o material policloreto de vinilico (PVC) o coeficiente da fórmula de Maning-Strickler toma o valor de 120 m1/3/s

Para escoamento a secção cheia a fórmula de Maning-Strickler toma a seguinte forma:

$$D = \frac{Q^{3/8}}{0{,}6459 \times K^{3/8} \times i^{3/16}}$$

Onde:

Q – caudal [m3/s]

K – coeficiente da fórmula de Maning-Strickler [m1/3/s]

D – diâmetro interior [m]

i – inclinação da tubagem [m/m]

Na escolha dos diâmetros nominais a aplicar foram tidos em conta os diâmetros mínimos indicados no RGSPPDADAR, anexo XIV.

Ramais de descarga colectiva

Os ramais de descarga colectiva foram dimensionados para escoamentos superiores a meia secção, a ligação dos ramais de descarga aos tubos de queda será efectuada por forquilhas, e a ligação aos colectores prediais será efectuada por câmaras de inspecção.

As inclinações dos ramais de descarga são 20mm/m, estando assim compreendidas entre 10 e 40 mm/m como especificado no RGSPPDADAR, art. n.º 214.

Caudais de descarga

Os caudais de descarga considerados são os provenientes dos respectivos ramais de descarga individuais.

Caudais de cálculo

Os caudais de cálculo foram obtidos segundo o descrito nos ramais de descarga individuais.

Dimensionamento das tubagens

O diâmetro interior dos ramais de descarga individuais foi calculado através da fórmula de Manning-Strickler:

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

Onde:

Q – caudal [m3/s]

K – coeficiente da fórmula de Maning-Strickler [m1/3/s]

A – área da secção [m2]

R_H – raio hidráulico [m]

J – perda de carga unitária [m/m]

Para o material policloreto de vinilico (PVC) o coeficiente da fórmula de Maning-Strickler toma o valor de 120 m1/3/s

Para escoamento a meia secção a fórmula de Maning-Strickler toma a seguinte forma:

$$D = \frac{Q^{3/8}}{0{,}4980 \times K^{3/8} \times i^{3/16}}$$

Onde:
Q – caudal [m3/s]
K – coeficiente da fórmula de Maning-Strickler [m1/3/s]
D – diâmetro interior [m]
i – inclinação da tubagem [m/m]

Na escolha dos diâmetros nominais a aplicar foram tidos em conta os diâmetros mínimos indicados no RGSPPDADAR, anexo XIV.

Colectores prediais

Os colectores prediais têm por finalidade a recolha das águas residuais provenientes dos tubos de queda ou ramais de descarga, e a sua condução para o ramal de ligação.
Segundo o indicado no RGSPPDADAR, art. n.º 247 o diâmetro dos colectores prediais não deve ser inferior ao maior dos diâmetros dos ramais a que para ele confluem, com um mínimo de 100 mm.

A inclinação dos colectores prediais está compreendida entre 20 mm/m a 40 mm/m, respeitando as inclinações indicadas pelo RGSPPDADAR, art. n.º 246.

Caudais de descarga

Os caudais de descarga considerados são os provenientes dos tubos de queda, ramais de descarga individual ou ramais de descarga colectivos que se encontram ligados câmara de inspecção do respectivo colector predial.

Caudais de cálculo

Os caudais de cálculo foram obtidos segundo o descrito nos ramais de descarga individuais.

Dimensionamento das tubagens

O dimensionamento dos colectores prediais foi calculado através da fórmula de Maning-Strickler.

		Aparelhos				Caudais						Diâmetros			Verificações		
Instalação		Lavatório (Lv)	Sanita (Br)	Urinol suspenso (Mi)	Total de aparelhos	Q. Instant.	Coef. Simultaneadade	Q. Cálculo	Inclinação	Rugosidade	Tipo de Ramal	ØCálculo	ØInt.	ØComercial	τ Arrastamento	ØCP ≥ 100	ØCP ≥ Ø Confluente
	l/min	30	90	60	un	l/min	%	l/min	%	mm/m		mm	mm	mm	Kg/m2		
	Diam	40	90	50													
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Sp - D1		2			2	60	1.000	60.00	**2**	120	RDC	52.1	69.6	**75**	**3.4 OK**		
Br - D1			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
D1 - Cd1		2	1	0	3	150	0.707	107.38		120	TQ	60.7	84.6	**90**			
Lv - Sg		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Lv - Sg		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Sg - Cd2		2			2	60	1.000	60.00	**2**	120	RDC	52.1	69.6	**75**	**3.4 OK**		
Br - Cd2			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Br - Cd2			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Cd1 - Cd2		2	1	0	3	150	0.707	107.38	**2**	120	COL	64.7	103.6	**110**	**5.1 OK**	**OK**	**OK**

PROJECTO DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

		Aparelhos				Caudais						Diâmetros			Verificações		
Instalação		Lavatório (Lv)	Sanita (Br)	Urinol suspenso (Mi)	Total de aparelhos	Q. Instant.	Coef. Simultaneadade	Q. Cálculo	Inclinação	Rugosidade	Tipo de Ramal	ØCálculo	ØInt.	ØComercial	τ Arrastamento	ØCP ≥ 100	ØCP ≥ Ø Confluente
	l/min	30	90	60	un	l/min	%	l/min	%	mm/m		mm	mm	mm	Kg/m2		
	Diam	40	90	50													
Lv - Cd3		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	46.4	**50**			
Br - Cd3			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Cd2 - Cd4		4	3	0	7	390	0.408	179.06	**2**	120	COL	78.4	103.6	**110**	**5.1 OK**	**OK**	**OK**
Cd3 - Cd4		1	1	0	2	120	1.000	120.00	**2**	120	COL	67.5	103.6	**110**	**5.1 OK**	**OK**	**OK**
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Mi - Sp				1	1	60	1.000	60.00	**2**	120	RDI	40.2	46.4	**50**			
Mi - Sp				1	1	60	1.000	60.00	**2**	120	RDI	40.2	46.4	**50**			
Sp - Cd5		2		2	4	180	0.577	118.38	**2**	120	RDC	67.2	69.6	**75**	**3.4 OK**		
Br - Cd5			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Lv - Sp		1			1	30	1.000	30.00	**2**	120	RDI	31.0	36.4	**40**			
Sp - Cd5		2			2	60	1.000	60.00	**2**	120	RDC	52.1	69.6	**75**	**3.4 OK**		
Br - Cd5			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Br - Cd5			1		1	90	1.000	90.00	**2**	120	RDI	46.7	59.2	**90**			
Cd5 - Cd6		4	3	2	9	510	0.354	206.71	**2**	120	COL	82.8	103.6	**110**	**5.1 OK**	**OK**	**OK**
Cd6 - Cd7		4	3	2	9	510	0.354	206.71	**2**	120	COL	82.8	103.6	**110**	**5.1 OK**	**OK**	**OK**
Cd4 - Cd7		5	4	0	9	510	0.354	206.71	**2**	120	COL	82.8	117.6	**125**	**5.8 OK**	**OK**	**OK**
Cd7 - Cd8		9	7	2	18	1020	0.243	299.55	**2**	120	COL	95.1	117.6	**125**	**5.8 OK**	**OK**	**OK**
Cd8 - Cd9		9	7	2	18	1020	0.243	299.55	**2**	120	COL	95.1	117.6	**125**	**5.8 OK**	**OK**	**OK**
Cd10 - Cd11		9	7	2	18	1020	0.243	299.55	**2**	120	COL	95.1	117.6	**125**	**5.8 OK**	**OK**	**OK**
Cd11 - CR		9	7	2	18	1020	0.243	299.55	**2**	120	COL	95.1	117.6	**125**	**5.8 OK**	**OK**	**OK**

Tabela 3 – Tabela resumo dos cálculos hidráulicos

PVC Tubagem PN6		
DN [mm]	**Esp [mm]**	**D_{int} [m/m]**
40	1,8	36,4
50	1,8	46,4
63	1,9	59,2
75	2,2	70,6
90	2,7	84,6
110	3,2	103,6
125	3,7	117,6
140	4,1	131,8
160	4,7	150,6
200	5,9	188,2

Tabela 4 – Diâmetros nominais e internos para tubagem PVC

MAPA DE QUANTIDADES – ESGOTOS

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 ESGOTOS DOMÉSTICOS**		
1.1	Fornecimento e assentamento de tubo em PVC rígido, com 0,6 Mpa de pressão, homologado pelo LNEC, incluindo abertura e tapamento de roços em paredes ou pavimentos, almofada de assentamento, transporte a vazadouro dos materiais sobrantes, acessórios, e todos os trabalhos necessários ao seu bom funcionamento, nos seguintes diâmetros:		
a)	Ø 125 mm	48.75	ml
b)	Ø 110 mm	22.3	ml
c)	Ø 90 mm	3.6	ml
d)	Ø 75 mm	10.7	ml
e)	Ø 50 mm	4.3	ml
f)	Ø 40 mm	4.9	ml
1.2	Fornecimento e colocação de sifão de pavimento orientável em PVC rígido homologado pelo LNEC incluindo aro e tampa de latão cromado e todos os trabalhos necessários ao seu bom funcionamento, nos seguintes diâmetros:		
a)	sifão Ø125/40/75mm	1	un
b)	sifão Ø125/50/75mm	1	un
1.4	Execução de câmaras de inspecção, em alvenaria de tijolo, com tampa em betão, devidamente rebocada e fundo em betão, incluindo ligações e todos os trabalhos necessários ao seu bom funcionamento.	11	un

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