



PLANO DE URBANIZAÇÃO ZONA EMPRESARIAL DE ALVAREDO
PROJECTO DE ESPECIALIDADES
2ª Fase

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
ÁGUAS PLUVIAIS

Rev.0
11 de Julho 2019

FICHA TÉCNICA

Descrição:	Memória descritiva relativa ao projecto de drenagem de águas pluviais envolvida na execução física do Plano de Urbanização Zona Empresarial de Alvaredo.	
Equipa Técnica:	David Galvão (Eng.º Civil)	
Nome do Ficheiro Digital:	1_MDJ AP	
Revisão:	Data:	Descrição:
0	11 de Julho de 2019	Revisão inicial – Projecto de Execução

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	4
2.1. Descrição Geral.....	4
2.2. Dimensionamento	4
2.2.1. Coeficiente De Escoamento.....	4
2.2.2. Intensidade De Precipitação.....	4
2.2.3. Caudais De Projecto.....	5
2.2.4. Diâmetro Mínimo	5
2.2.5. Critério De Autolimpeza	6
2.2.6. Velocidades.....	7
2.2.7. Cálculos Hidráulicos.....	7
3. CONCLUSÃO.....	8
4. ANEXOS.....	9
4.1. Tabelas de Cálculos Hidráulicos.....	10

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa é parte integrante do projecto de especialidades do Plano de Urbanização da Zona Empresarial de Alvaredo (adiante designado de PUZEA), que o Município de Melgaço, pretende levar a efeito em Alvaredo.

Esta etapa desenvolve o projecto de especialidades envolvidas na execução física da segunda fase da zona empresarial sendo a presente memória descritiva relativa ao projecto da Rede de Drenagem de Águas Pluviais.

2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

2.1. Descrição Geral

A solução apresentada corresponde um sistema de drenagem das águas pluviais superficiais, com as infraestruturas necessárias para a recolha, o transporte gravítico e ligação aos cursos de água existentes.

A rede é constituída por um colector principal colocado aproximadamente no eixo da via que, dada a rasante estabelecida, realiza o escoamento em direcção ao ponto mais baixo do arruamento ligando na caixa de recepção deixada na primeira fase da empreitada, conduzindo a água para o ribeiro situado a este da Zona Empresarial.

A recolha superficial será realizada através de sarjetas com espaçamento máximo entre 25 a 30m que ligam às caixas de visita do colector principal.

2.2. Dimensionamento

2.2.1. Coeficiente De Escoamento

Foram determinados os coeficientes de escoamento para cada troço da rede de drenagem de águas pluviais, tendo em atenção as áreas impermeáveis e áreas verdes.

2.2.2. Intensidade De Precipitação

Seguindo o exposto no artigo 128.º do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais – Decreto Regulamentar N.º23/95, e tendo em conta as inclinações finais de escoamento superficial e a densidade de sarjetas, consideramos no dimensionamento hidráulico da rede de drenagem pluvial um tempo de concentração de 5 minutos e um período de retorno de 10 anos.

A intensidade de chuvada considerada no cálculo hidráulico será:

$$I = a \times t^b$$

Em que:

- I - intensidade média máxima de precipitação (mm/h)
- t - duração em minutos
- a, b - constantes que dependem do período de retorno

Posto isto obtemos um valor de Intensidade I = 120,14 mm/h

2.2.3. Caudais De Projecto

Os caudais de projecto foram estimados pela aplicação do Método Racional, obtidos em função do coeficiente de escoamento (C), da intensidade de precipitação (I) e da área a drenar em projecção horizontal (A), utilizando a fórmula:

$$Q = C.I.A$$

O coeficiente de escoamento depende essencialmente das condições de drenagem do terreno e da sua impermeabilização.

Posto isto, tendo em conta as futuras extensões de terreno plano para implantação das indústrias, os valores máximos de impermeabilização do solo estabelecidos pelo PDM e os acessos pavimentados, consideramos para obtenção dos caudais de projecto um coeficiente médio dentro dos valores usuais para estas zonas de 0,60.

2.2.4. Diâmetro Mínimo

O diâmetro mínimo em canalizações de drenagem de águas pluviais deve ser definido em função dos custos de construção, que naturalmente crescem com os diâmetros, e dos custos de exploração resultantes da ocorrência de entupimentos sendo adoptado o estipulado como mínimo os 200mm estipulados pelo regulamento.

Neste caso, os ramais de ligação das sarjetas utilizarão como diâmetro mínimo 200mm e o colector principal 300mm.

De referir ainda que o material a utilizar dependerá do diâmetro obtido no dimensionamento da seguinte forma:

- Diâmetro igual ou inferior a 500mm – Tubagem em Polipropileno de Parede Corrugada de Rigidez Circunferencial SN8;
- Diâmetro igual ou superior a 600mm – Tubagem em Betão de Classe II de resistência.

2.2.5. Critério De Autolimpeza

Tendo em conta as inclinações obtidas e a geometria dos órgãos de drenagem, considera-se existirem condições de autolimpeza, quando em regime normal de funcionamento não ocorrer a acumulação de sólidos sedimentáveis. Em termos hidráulicos, tal condição deverá fundamentar-se na verificação de que, pelo menos uma vez por dia durante a vida útil da obra, ocorra um caudal com poder de transporte que seja suficiente para o arrastamento dos sólidos sedimentáveis e que eventualmente se tenham depositado na soleira durante as horas de menor caudal.

O poder de transporte do escoamento é materialização através do cálculo da força tractiva dada em N/m^2 :

$$F_t = \gamma \times R \times I$$

γ - Peso específico do líquido em N/m^3

R - Raio hidráulico em m

I - Inclinação da piezométrica do colector em m/m

O caudal de cálculo para a verificação da força tractiva mínima será 1/3 do caudal máximo de cálculo:

$$Q_{al} = 1/3 Q_{máx}$$

O valor regulamentar da força tractiva mínima estabelecida é de $4 N/m^2$. Este valor poderá ser difícil de alcançar em duas situações previsíveis na implantação do colector previsto neste projecto:

- Nos troços iniciais da rede;
- Nos troços com diâmetros elevados e inclinações reduzidas;

Uma vez estabelecido como critério de diâmetro o mínimo de 300mm para o colector e tendo em conta as condicionantes topográficas do terreno que impedem, dentro do economicamente viável e aconselhável, aumentar demasiado a inclinação da tubagem, só serão analisadas as situações de cálculo que resultem em valores da força tractiva abaixo de valores de $2 N/m^2$.

2.2.6. Velocidades

O valor máximo da velocidade adoptado foi de 5,0 m/s, por razões que se prendem com a estabilidade, durabilidade e funcionalidade do sistema.

O valor mínimo da velocidade adoptado foi de 0,9 m/s, de modo a garantir-se a autolimpeza dos órgãos constituintes do sistema.

O dimensionamento é um equilíbrio muitas vezes difícil de obter porque, se por um lado devemos ter inclinações que permitam um poder de transporte mínimo, por outro lado o aumento da inclinação e diminuição das secções irão originar velocidades acima do recomendável.

Tendo em conta a natureza esporádica dos caudais máximos e as inclinações obtidas para os colectores, conforme será possível aferir nos cálculos apresentados, temos situações velocidade ligeiramente acima dos 5m/s, principalmente nos troços finais do colector, sendo a situação mais gravosa obtida na zona de ligação do colector A à linha de água junto à ETAR de Penso.

2.2.7. Cálculos Hidráulicos

Com base nas considerações anteriormente efectuadas, procedeu-se ao cálculo dos colectores de drenagem da rede de drenagem, utilizando a fórmula de Manning- Strickler:

$$Q = K \times S \times R^{2/3} \times i^{0.5}$$

Em que:

Q é o caudal escoado em m³/s;

K é o coeficiente de Manning-Strickler em m^{1/3}/s;

S é a secção transversal da tubagem em m²;

R é o raio hidráulico em m;

I é a inclinação longitudinal da tubagem

3. CONCLUSÃO

Esta memória é parte integrante do projecto “PLANO DE URBANIZAÇÃO ZONA EMPRESARIAL DE ALVAREDO – 2ª FASE- INFRAESTRUTURAS” adjudicado à David Galvão Civil Lda., estando interligada com as peças desenhadas, mapa de medições e caderno de encargos das quais nunca deve ser dissociada.

Todas as infraestruturas e estruturas dimensionadas encontram-se em conformidade de cálculo com as solicitações preconizadas e a legislação em vigor.

Qualquer tipo de alteração ao projecto ou às suas peças não pode ser realizado sem a avaliação e consentimento da equipa Projectista.

Braga, 11 de Julho de 2019

(Luís David Teixeira Galvão - Eng.º Civil – N.º OE 44000)

4. ANEXOS

4.1. Tabelas de Cálculos Hidráulicos

Caixa	Distância Entre Caixas (m)	Profundidade da Caixa (m)	Cota Tampa (m)	Cota Soleira (m)	Inclinação Troço %	Ks	Área Bacia Drenagem (m2)	Área Acumulada (m2)	Q _{máx} (l/s)	Q _{al} (l/s)
CVC01		1.3	92.54	91.24		90	7174	7174	143.65	47.88
CVC02	50	1.7	92.38	90.68	-1.12%	90	5650	12824	256.78	85.59
CVC03	50	2.1	92.22	90.12	-1.12%	90	800	13624	272.8	90.93
CVC04	50	2.8	92.05	89.25	-1.74%	90	4030	17654	353.49	117.83
CVC05	50	4.1	91.89	87.79	-2.92%	90	5030	22684	454.21	151.4
CVC06	18	1.3	86	84.7	-17.17%	90	340	23024	461.02	153.67
CVC07	46	2.7	86	83.3	-3.04%	90	0	23024	461.02	153.67
CVC08 Construída na 1ª fase	47	1.4	81.35	79.95	-7.13%	90	0	23024	461.02	153.67

Caixa	PréDim (mm)	Ø Comercial Escolhido (mm)	Ø Comercial Interior (mm)	Material Tubagem (mm)	Y/D [Qal]	Força Tractiva [Qal]	Y/D [Qmáx]	Velocidade [Qmáx]
						N/m²		m/s
CVC01						-	-	-
CVC02	399.37	500	418	PP SN8	0.4244	10.471	0.826	2.41
CVC03	408.53	500	418	PP SN8	0.4382	10.712	0.87	2.4
CVC04	414.53	500	418	PP SN8	0.4472	16.88	0.89	2.97
CVC05	413.26	500	418	PP SN8	0.4454	28.248	0.89	3.85
CVC06	298.12	500	418	PP SN8	0.2862	117.977	0.513	8.36
CVC07	412.45	500	418	PP SN8	0.4441	29.383	0.89	3.93
CVC08 Construída na 1ª fase	351.52	500	418	PP SN8	0.3556	58.366	0.654	5.87