

Referência do Documento

4538-00-03-03-001-PE

Nome do Projeto

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra
 Urgeses, Guimarães

Tipo do Documento

Memória Descritiva

Número do Projeto

4538

Fase

Projeto de Execução

Especialidade

03 – Instalações Hidráulicas

Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-03-04-00-04-001		
00	05/06/2020	Descrição	Emissão da Memória Descritiva das Infraestruturas de Drenagem de Águas Pluviais para Execução		
			Preparado	Revisto	Aprovado
			JRN	PGS	PPE
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
			Preparado	Revisto	Aprovado

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	2
2.1. Descrição geral	2
2.2. Dimensionamento da rede de drenagem	3
2.2.1. Método de cálculo	3
2.2.2. Coeficientes de escoamento	3
2.2.3. Regime Pluviométrico	3
2.2.4. Dimensionamento dos coletores	4
2.2.5. Dimensionamento de sumidouros	5
2.3. Solução adotada	8
2.3.1. Diâmetros adotados	8
2.3.2. Materiais	8
2.4. Aspetos construtivos	8
2.4.1. Instalação	8
2.4.2. Caixas de visita	8
2.4.3. Instalações provisórias	9
2.4.4. Infraestruturas existentes	9

ANEXOS DE CÁLCULO

1. INTRODUÇÃO

O presente processo refere-se ao Projeto de Execução das Infraestruturas das Redes de Drenagem de Águas Pluviais a executar no âmbito das obras de urbanização da operação de loteamento, processo 738/18, sito na freguesia de Urgeses, numa área confrontante com a Av. D. Afonso Henriques, a nascente, a Rua Eduardo de Almeida a sul, a Rua Colégio Militar e Rua Cães de Pedra a poente e a Rua da Caldeirôa a norte.

2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

2.1. Descrição geral

A intervenção prevista compreende a colocação estratégica de órgãos de drenagem superficial - sumidouros, com ligação a caixas de visita, e a execução de colector ao longo de todos os arruamentos aos quais ligarão os referidos órgãos de drenagem.

Para além da drenagem dos arruamentos, prevê-se ainda:

- A recolha da drenagem predial dos edifícios existentes nas áreas a intervencionar;
- A recolha das águas pluviais provenientes do hotel de Guimarães e do hotel Fundador cuja rede de drenagem passa atualmente na zona de intervenção do loteamento;
- A recolha das águas pluviais provenientes da Rua Eduardo Manuel de Almeida, cujo coletor de drenagem passa atualmente na zona de intervenção do loteamento;

É de referir que o sistema de drenagem previsto considera, para além das áreas dos arruamentos acima descritos, as áreas de influência das bacias contribuintes.

De acordo com o cadastro disponibilizado, a rede pública de águas pluviais existente está instalada na envolvente do loteamento na Rua da Caldeirôa, na Rua dos Cães de Pedra, na Rua do Colégio Militar e na Avenida D. Afonso Henriques.

Para a drenagem das águas pluviais prevê-se a instalação de uma rede gravítica de coletores enterrados a implantar ao eixo das vias, munidos de caixas de visita nos cruzamentos, mudanças de direção e inclinação e, no máximo, afastada de 60m entre si.

A implantação dos novos coletores tira partido da inclinação do terreno, fazendo confluir o efluente gerado para o ponto mais baixo do terreno que coincide com o cruzamento da rua da Caldeirôa com a rua Padre Augusto Borges de Sá.

2.2. Dimensionamento da rede de drenagem

2.2.1. Método de cálculo

O dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais é realizado de acordo com o regulamento em vigor e entra em linha de conta com os seguintes parâmetros:

- Coeficiente de escoamento de acordo com o tipo de áreas a drenar;
- Área a drenar;
- Frequência, duração e intensidade das chuvadas de acordo com a região em questão.

A determinação dos caudais afluentes à rede foi feita, atendendo à dimensão das bacias a drenar, pelo método racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3600}$$

em que os parâmetros representam:

- Q – Caudal escoado [L/s];
- I – Intensidade de precipitação [mm/h];
- C – Coeficiente de escoamento [–];
- A – Área a drenar [m²].

2.2.2. Coeficientes de escoamento

O coeficiente de escoamento é o parâmetro que relaciona a quantidade de água precipitada com a quantidade de água que é efetivamente transformada em escoamento. Para coeficientes de escoamento, adotaram-se os valores recomendados em literatura da especialidade:

- Arruamentos pavimentados, C= 0,9;
- Bacias envolventes (edificações), C=1,00.
- Zonas verdes: 0,15.

O produto deste coeficiente pelas respetivas áreas totais dá-nos as chamadas áreas reduzidas.

2.2.3. Regime Pluviométrico

A determinação da intensidade de precipitação depende não só das características pluviométricas da zona em estudo, como também das características estatísticas de duração e frequência adequadas a cada projeto. O método mais usado para a sua determinação é o que consiste na utilização das curvas de intensidade de precipitação em função do conhecimento da chuvada e da duração da mesma.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil elaborou um estudo, para diferentes períodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos) onde se definem os parâmetros a e b para as três regiões distintas do país.

Com recurso à seguinte expressão, da mesma publicação, e em função dos parâmetros a fixar determina-se a intensidade de precipitação de projecto.

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

em que:

I – intensidade de precipitação [mm/h];

t – tempo de concentração [min];

a, b – parâmetros da frequência a adotar e da zona pluviométrica em estudo.

No cálculo de toda a rede, a intensidade de precipitação foi determinada com base nos dados estatísticos do estudo referido, aplicáveis para uma chuvada com tempo de retorno de 10 anos e um tempo de concentração de 5 min., deste modo a intensidade de precipitação (I) será:

$$I = a \times t^b = 120 \text{ mm/h} = 334 \text{ L/s/ha, em que:}$$

$$t = \text{tempo de concentração (min.)} = 5 \text{ min.}$$

$$a_{\text{para 10 anos}} = 290,68 \text{ (zona A)}$$

$$b_{\text{para 10 anos}} = -0,549 \text{ (zona A)}$$

2.2.4. Dimensionamento dos coletores

Serão tidas em consideração as regras de dimensionamento referidas no artigo 133º do D.R. 23/95 que estabelecem limites máximos e mínimos de velocidade de 0,9 e 5,0 m/s, respetivamente.

De acordo com a alínea d) do mesmo artigo, a altura da lâmina líquida para a velocidade máxima deverá ser igual à altura total, o que significa que os coletores serão dimensionados para a secção cheia. Como se obtêm capacidades de transporte superiores para 90% da secção do que para secção cheia (100%), optou-se por dimensionar os coletores para 90% da secção.

O dimensionamento dos coletores é realizado por aplicação da formulação de Manning Strickler:

$$Q = K_s \times S \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

, em que:

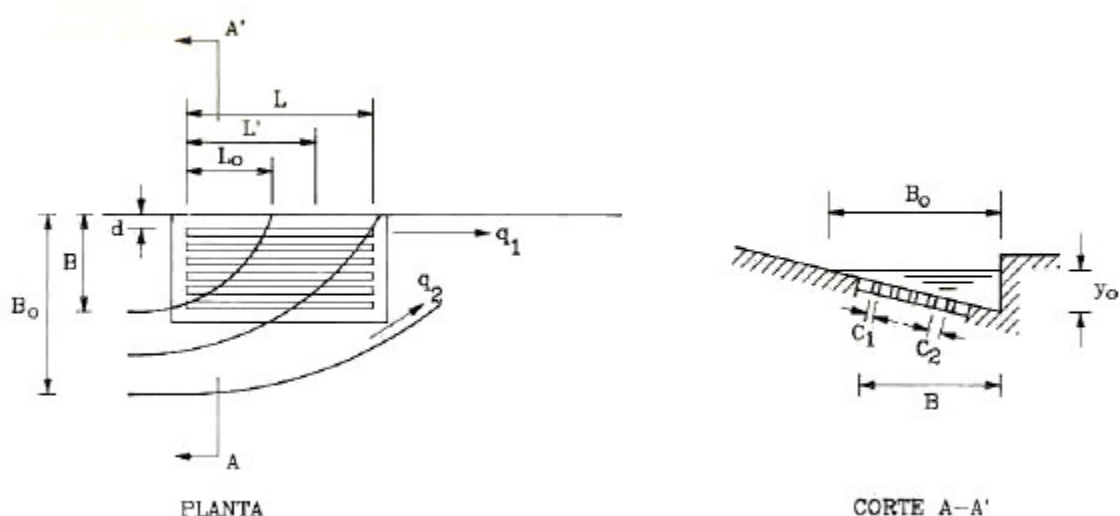
- Q – Caudal de cálculo [m^3/s];
- KS – Coeficiente de resistência [$\text{m}^{1/3}.\text{s}^{-1}$];
- S – Área da secção de escoamento
- R – Raio hidráulico [m];
- i – inclinação da superfície de escoamento [m/m].

São normalmente aplicados os seguintes parâmetros de cálculo:

- Velocidade mínima 0,9 m/s;
- Velocidade máxima 5 m/s;
- Altura máxima da lâmina líquida 90 % da secção;
- Inclinação mínima 0,5 %;
- Inclinação máxima 15 %;
- Coeficiente de Manning Strickler para o PP 90.

2.2.5. Dimensionamento de sumidouros

Sendo um sumidouro um dispositivo de recolha de águas pluviais constituído por uma ou mais grades, implantado num limite transversal de um arruamento como se ilustra na figura seguinte, a recolha das águas pluviais não é 100% eficiente.



O caudal que afluí ao sumidouro, mas que não é captado por este pode ser dividido em três parcelas:

- q_1 (escoamento entre a primeira abertura da grade e o passeio);

- q_2 (escoamento exterior à grade, pelo arruamento);
- q_3 (escoamento sobre a própria grade, e que prossegue para jusante).

É usual o dimensionamento dos sumidouros ser realizado de forma a que a parcela q_3 de caudal não captado seja zero. Assim, o comprimento de grade necessário para captar todo o caudal que sobre ela se escoia (L_0), e assim anular a parcela q_3 , é função da velocidade, V_0 , da altura de escoamento uniforme, y_0 , da largura das barras, C_1 , da distância entre barras, C_2 , e da aceleração da gravidade, g .

$$L_0 = m V_0 (y_0 / g)^{1/2}$$

, em que:

L_0 – comprimento útil do sumidouro (m);

m – constante empírica, cujo valor deve ser considerado igual a 4, se a grade do sumidouro não contiver barras transversais, e igual a 8, no caso de ter três daquelas barras;

V_0 – Velocidade (m/s);

y_0 – altura de escoamento uniforme;

g – aceleração da gravidade .

A altura de escoamento (y_0) pode ser determinada através da seguinte expressão, derivada da formulação de Manning-Strickler:

$$y_0 = 1,542(Q^{3/8} n^{3/8}) / (\text{tg } \theta_0^{3/8} J^{3/16})$$

Q – caudal de projecto (m^3/s);

n – coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler do pavimento ($\text{m}^{-1/3}/\text{s}$);

θ_0 – ângulo que o plano do pavimento forma, na depressão, com o plano vertical do lancil do passeio ($^\circ$);

J – inclinação longitudinal do arruamento (m/m).

A velocidade (V_0) pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$V_0 = Q_0 / A_0$$

em que:

Q_0 – caudal escoado correspondente à altura do regime uniforme ($Q_0=Q$) (m^3/s);

A_0 – Secção de escoamento correspondente à altura do regime uniforme, y_0 (m^2).

O cálculo do caudal q_1 , é realizado pela seguinte expressão:

$$q_1 = 6 [V_0^2 d^3 (y / g)^{1/2} / L^2]$$

em que:

q_1 – caudal escoado entre a primeira abertura da grade e o passeio (m^3/s);

L – Comprimento do sumidouro (m);

d – distância entre o lancil e a primeira abertura da grade do sumidouro (m);

Os restantes símbolos têm o significado anteriormente apresentado.

A parcela q_2 , de escoamento exterior à grade anula-se se o sumidouro tiver um comprimento superior a um valor crítico (L'). Este comprimento crítico pode ser calculado da seguinte forma:

$$L' = 1,2 \operatorname{tg} \theta_0 V_0 (y' / g)^{1/2}$$

$$\text{sendo } y' = y_0 - (B / \operatorname{tg} \theta_0)$$

em que:

L' – comprimento crítico do sumidouro (m);

Os restantes símbolos têm o significado anteriormente apresentado.

Se o comprimento L do sumidouro foi inferior ao valor crítico, a parcela q_2 não se anula, e é dado pela seguinte expressão:

$$q_2 = [(L' - L) / 4] g^{1/2} y'^{3/2}$$

Desta forma, o caudal efetivamente captado pelo sumidouro é o seguinte:

$$Q = Q_0 - (q_1 + q_2)$$

A eficiência de um sumidouro pode ser descrita como a relação entre o caudal captado e o caudal escoado para o sumidouro. O valor deve ser entre 0,75 e 0,85, e nos pontos baixos deve ser 1. Caso seja necessário devem ser dispostos mais do que um sumidouro no mesmo local para garantir este valor.

2.3. Solução adotada

2.3.1. Diâmetros adotados

Os diâmetros a adotar serão os indicados nas plantas do projeto e foram obtidos através do cálculo hidráulico tendo em conta as áreas das bacias de drenagem afluentes, respeitando o diâmetro mínimo de 200 mm nos ramais prediais, 250 mm nos ramais de ligação de sumidouros e 315 mm nos coletores.

2.3.2. Materiais

A solução preconizada relativamente aos materiais consistirá no emprego de:

- PP corrugado SN8 nas ligações dos sumidouros, caixas de ramal e nos coletores igual ou inferior a DN500;
- Manilhas de Betão armado na classe de resistência adequada ao tipo de assentamento realizado em obra, em coletores com diâmetro superior a 500mm.

2.4. Aspetos construtivos

2.4.1. Instalação

As condutas da rede de drenagem de águas pluviais serão instaladas em vala, conforme pormenor apresentado nas peças desenhadas do projeto.

Sempre que possível, o recobrimento mínimo da tubagem será de 1,0 m. Para assegurar a compatibilização com a rede de águas residuais, posicionou-se o coletor de águas pluviais com um recobrimento de 1,5 m.

Os ramais de ligação prediais, terão origem junto do limite das edificações, no exterior dos lotes, sendo obrigatoriamente ligados à rede de drenagem. A ligação ao coletor é feita por intermédio de forquilhas em PP corrugado SN8 ou diretamente nas caixas de visita.

Nos extremos de jusante da rede a ligação à rede existente deverá ser executada somente após a confirmação exata do local da infraestrutura existente, em cota altimétrica e em posição planimétrica.

2.4.2. Caixas de visita

As câmaras de visita estão previstas em todas as mudanças de direção, inclinação e nos troços retos de modo a que a distância entre as mesmas não exceda 60 m. Procurou-se na medida do possível colocar as caixas de saneamento próximas das caixas da rede pluvial.

As caixas de visita serão executadas com anéis pré-fabricados e cabeça troncocónica com a abertura útil de 0,60 m em betão armado, com 0,10 m de espessura, com diâmetro interior de 1,00 m, para caixas com altura inferior a 2,50 m, e diâmetro interior de 1,25 m, caso contrário e degraus em aço revestido a plástico

do tipo “Paté-Sugar”. As tampas em ferro fundido e o aro, serão redondas com abertura útil de 0,60, da classe D400, conforme NP EN 124, metalizadas.

No caso de coletores com diâmetro superior a 500 mm, a base da caixa de visita será de secção quadrada em betão armado, seguindo-se a instalação de anéis pré-fabricados a partir de 0,20 m acima da geratriz superior dos tubos.

As caixas de ramal de ligação, quando previstas, serão interpostas na rede para efetuar a ligação do coletor predial à rede pública.

As caixas de ramal de ligação serão sempre que possível com base e tubo de elevação pré-fabricados e com tampa assente sobre o anel de distribuição de cargas. As tampas das caixas de visita serão identificadas com sinalética identificando a tampa, e onde serão fixadas umas argolas para ser levantado com mais facilidade e segurança.

As caixas de ramal de ligação terão profundidade mínima de 1,5 m.

2.4.3. Instalações provisórias

No decorrer da obra deverá manter-se o funcionamento da rede de drenagem de águas residuais existente, admitindo-se apenas interrupções pontuais de curta duração para execução de trabalhos de desvio e de ligação de redes e de ramais de ligação. Em fase de obra deverão ser implementados circuitos alternativos de circulação de trânsito, de desvio de infraestruturas e/ou instalação de soluções provisórias de abastecimento.

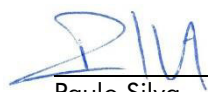
2.4.4. Infraestruturas existentes

Todas as infraestruturas existentes deverão ser devidamente confirmadas no decorrer da obra.

Todos os ramais existentes devem ser repostos.

Vila Nova de Gaia, 05 de junho de 2020

O Técnico Responsável,



Paulo Silva
(Eng.º Civil)

Cálculo de Área de Influência por Troço												
Região Pluviométrica			A					Período de retorno		10 anos		
Intensidade de precipitação			0.02 l/min/m² = 334 l/s/ha = 120 mm/h					Duração da chuva		5 min		
	Nó montante	Nó jusante	Inclinação	Precipitação					Outros	Caudal acumulado de troços a montante	Caudal total	
				Área a drenar (m²)			Área	Coeficiente ponderado				Área reduzida
	m _i	i _j	i (mm/m)	Cobertura C = 100	Pavimento C = 0,90	Jardim C = 0,15			A (m²)	C	C·A (m²)	
PERFIL 1	CVP1	CVP2	39	1 600	530	950	3080	0,72	2220		0,00	74,07
	CVP2	CVP3	26	2 250	660	1 750	4660	0,67	3107		74,07	177,74
	CVP3	CVP16	31	1 300	660	1 750	3710	0,58	2157		177,74	249,70
	CVP16	CVP17	13	1 755	480	1 900	4135	0,60	2472		1199,98	1282,47
	CVP17	CVP20	13		360		360	0,90	324		1282,47	1293,28
PERFIL2	CVP18	CVP19	108	3 850	600	1 200	5650	0,81	4570		0,00	152,51
	CVP19	CVP20	105	3 370	450		3820	0,99	3775		152,51	278,49
	CVP20	CVP21	33	1 233	900		2133	0,96	2043		1571,77	1639,96
	CVP21	CVP29	33	633	450		1083	0,96	1038		1639,96	1674,61
	CVP29	CVP33	32	1 600	450	1 100	3150	0,69	2170		2109,82	2182,24
	CVP33	CVP34	25		450		450	0,90	405		2182,24	2195,75
	CVP34	CVP30	25				0		0		2195,75	2195,75
	CVP30	CVP31	25				0		0		2195,75	2195,75
	CVP31	CVPE	26	1 600			1600	1,00	1600		2296,79	2350,18
PERFIL 3	CVP22	CVP23	55	1 140	450	1 200	2790	0,62	1725		0,00	57,57
	CVP23	CVP24	60	2 470	900	1 270	4640	0,75	3471		57,57	173,38
	CVP24	CVP25	60	1 395	900	1 800	4095	0,60	2475		173,38	255,98
	CVP25	CVP26	44		450	1 850	2300	0,30	683		255,98	278,75
	CVP26	CVP29	52	600	200		800	0,98	780		278,75	304,78
PERFIL 4	CVP27	CVP28	135	2 420	650		3070	0,98	3005		0,00	100,28
	CVP28	CVP29	81	633	300		933	0,97	903		100,28	130,43
							0					
PERFIL 5	CVPH	CVP4	28	2 300			2300	1,00	2300		0,00	76,75
	CVP4	CVP5	33				0		0		76,75	76,75
	CVP5	CVP6	10	1 000			1000	1,00	1000		76,75	110,13
	CVP6	CVP9	5		1 335	1 600	2935	0,49	1442		110,13	158,23
	CVP9	CVP13	7		667		667	0,90	600		158,23	178,25
	CVP13	CVP14	7				0		0	757,0	178,25	935,25
	CVP14	CVP15	7		300		300	0,90	270		935,25	944,27
	CVP15	CVP16	7		200		200	0,90	180		944,27	950,27
							0					
PERFIL 6	CVPE1	CVPE2	133,8	475,0	167,0	475,0	1117	0,62	697		0,00	23,25
	CVPE2	CVP35	81,19	940,0	70,0	134,0	1144	0,89	1023		23,25	57,39
	CVP35	CVPE3	96,2		171,0		171	0,90	154		57,39	62,52
	CVPE3	CVPE4	116,5	470,0	700,0	360,0	1530	0,75	1154		62,52	101,03
	CVPE4	CVP31	102,9				0		0		101,03	101,03

PERFIL 1

	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Caudal	Velocidade
1 [CVP1 - CVP2]	191,6	189,81	52,46	3,95	190,2	187,74	74	2,85
2 [CVP2 - CVP3]	190,2	187,66	67,54	2,56	187,8	185,93	177,67	3,03
3 [CVP3 - CVP16]	187,8	185,93	14,96	3,1	187,4	185,47	249,64	3,53
4 [CVP16 - CVP17]	187,4	179,96	65,71	1,33	185,2	179,13	1244,64	3,31
5 [CVP17 - CVP20]	185,2	179,13	9,39	1,35	184	179,01	1255,45	3,34

PERFIL 2

COTAS DO TERRENO, SOLEIRA, CAUDAIS, VELOCIDADES

Troço [Cxi-Cxf]	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Caudal	Velocidade
1 [CVP18 - CVP19]	198	196,13	60	10,83	191,5	189,63	152,51	4,35
2 [CVP19 - CVP20]	191,5	187,83	54,6	10,45	184	182,13	278,49	5
3 [CVP20 - CVP32]	184	178,79	33,25	3,27	180	177,7	1614,05	5
4 [CVP32 - CVP21]	180	175,28	23,77	3,27	176,8	174,5	1614,05	5
5 [CVP21 - CVP29]	176,8	172,32	22,32	3,23	173,9	171,6	1648,7	5
6 [CVP29 - CVP33]	173,9	169,01	16,19	2,53	171	168,6	2535,36	4,99
7 [CVP33 - CVP34]	171	167,51	16,09	2,53	169,5	167,1	2535,36	4,99
8 [CVP34 - CVP30]	169,5	165,9	19,9	2,53	167,8	165,4	2535,36	4,99
9 [CVP30 - CVP31]	167,8	165,4	12,21	2,46	167,5	165,1	2548,88	4,94
10 [CVP31 - CVPE]	167,5	165,03	5,05	2,51	167,3	164,9	2602,27	5

PERFIL 3

COTAS DO TERRENO, SOLEIRA, CAUDAIS, VELOCIDADES

Troço [Cxi-Cxf]	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Caudal	Velocidade
1 [CVP22 - CVP23]	185,7	183,91	51	5,49	182,9	181,11	57,57	2,64
2 [CVP23 - CVP24]	182,9	181,03	68,82	5,96	178,8	176,93	173,39	3,61
3 [CVP24 - CVP25]	178,8	176,93	59,92	6,01	175,2	173,33	255,98	3,96
4 [CVP25 - CVP26]	175,2	173,33	20,62	4,37	174,3	172,43	278,76	3,5
5 [CVP26 - CVP29]	174,3	172,43	7,72	5,18	173,9	172,03	304,79	3,82

PERFIL 4

COTAS DO TERRENO, SOLEIRA, CAUDAIS, VELOCIDADES

Troço [Cxi-Cxf]	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Caudal	Velocidade
1 [CVP27 - CVP26]	181	179,21	46,98	12,77	175	173,21	100,28	4,18
2 [CVP26 - CVP29]	175	173,13	13,61	8,08	173,9	172,03	130,43	3,75

PERFIL 5

COTAS DO TERRENO, SOLEIRA, CAUDAIS, VELOCIDADES

Troço [Cxi-Cxf]	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Caudal	Velocidade
1 [CRLPE - CVP4]	186,37	183,37	16,46	2,82	183,7	182,91	75	2,53
2 [CVP4 - CVP5]	183,7	182,91	15,32	3,26	183,2	182,41	75	2,68
3 [CVP5 - CVP6]	183,2	182,41	10,46	1,79	183,09	182,22	108,37	2,28
4 [CVP6 - CVP9]	183,09	181,49	65,34	0,5	185	181,17	108,37	1,27
5 [CVP9 - CVP13]	185	180,54	12,31	0,92	186,5	180,43	176,42	1,8
6 [CVP13 - CVP14]	186,5	180,13	6,48	0,55	186,24	180,09	933,42	2,17
7 [CVP14 - CVP15]	186,24	180,09	21,92	0,5	187,5	179,98	942,42	1,87
8 [CVP15 - CVP16]	187,5	179,98	4,85	0,5	187,4	179,96	948,42	1,89

PERFIL 6

COTAS DO TERRENO, SOLEIRA, CAUDAIS, VELOCIDADES

Troço [Cxi-Cxf]	Cota Terreno i	Cota Soleira i	Comprimento	Ltubo	Inclinação %	Cota Terreno f	Cota Soleira f	Diametro
CVPE-CVPE	182,55	181,22	46,27	76,45	13,38	176,7	175,03	315
CVPE-CVP35	176,7	175,03	17,46	22	8,19	175,5	173,6	315
CVP35-CVPE	175,5	173,6	11,85	15,7	9,62	174,3	172,46	315
CVPE-CVP31	174,3	172,46	57,5	87,5	11,65	167,59	165,76	315
CVPE-CVPE	167,59	165,76	4,86	7	10,29	167,5	165,2	315



Legenda:

- Rede de Drenagem de Águas Pluviais
- Rede de Drenagem de Águas Pluviais Existente
- CVF Caixa de Visita de Águas Pluviais
- CVPE Caixa de Visita de Águas Pluviais Existente
- CVPC Caixa de Visita de Águas Pluviais Cega
- CRLP Caixa de Ramal de Ligação de Águas Pluviais
- CRLPE Caixa de Ramal de Ligação de Águas Pluviais Existente
- S Sumidouro de Águas Pluviais
- Sentido de Escoamento
- Rede a executar na 2ª fase
- Limite das Garagens

Nota:

- Com excepção dos diâmetros assinalados, os ramais de ligação serão executados em tubagem Ø200 ; i=2%.
- Em caso de divergência, as cotas de tampa e de soleira indicadas nos perfis longitudinais prevalecem sobre as cotas indicadas neste desenho.
- As cotas das caixas de águas residuais devem ser confirmadas em obra antes do início dos trabalhos

Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou
PE-03	16-02-2021	Alteração do ponto de ligação da CV31 ao Box-Culvert	T.J.L	JUN	PGS
PE-02	12-01-2021	Alteração do ponto de ligação da CV31 ao Box-Culvert	T.J.L	JUN	PGS
PE-01	14-07-2020	Alteração de Ponto de Ligação de Águas Pluviais	V.J.C	MAM	PGS
PE-00	08-06-2020	Emissão para Execução	V.J.C	JUN	PGS

Cliente: **HERCULANO FERNANDES**
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

Arquiteto: **SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA**
[escritório: r. a. senhora de fátima, 449 - 4050-428 Porto - Portugal]
[telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
[jserodio@serodiodofurtado.com - lfurtado@serodiodofurtado.com]

Engenharia

afaconsult
info@afaconsult.com

Cais do Lugan, 224
4400-492 V.N de Gaia
T: +351 22 377 6700
F: +351 223 776 701
Portugal

www.afaconsult.com

Rua da Páscoa, 58
1250-180 Lisboa
T: +351 21 843 5410
F: +351 218 401 412
Portugal

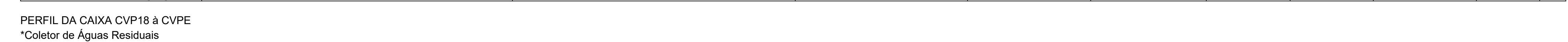
Rue du Grand-Pont 12
1003 Lausanne
Suíça

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Experiência	Sua Experiência
Instalações Hidráulicas	Drenagem de Águas Pluviais
Título	

Redes de Drenagem de Águas Pluviais

Zona	Fase	Escala
Geral	Projeto de Execução	1/1000
4538 00 03 03 01 02 PE03		
Nº Projecto	Zona	Especialidade
Nº Ordem	Sub-Especialidade	Tipo
Nº Ordem Sub-Especialidade	Fase / Remido	



HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.



Portugal		Portugal	
----------	--	----------	--

Organização dos Pontos da Tabela Cade de T. Suda

Redes de Drenagem de Águas Pluviais

Year	Age	Sex	Weight (kg)	Height (cm)	Body Mass Index (kg/m ²)
1990	18	M	70	175	22.6
1991	19	F	55	160	21.5
1992	20	M	65	170	22.6
1993	21	F	50	155	20.7
1994	22	M	75	180	23.1
1995	23	F	60	165	21.8
1996	24	M	80	185	23.4
1997	25	F	65	170	22.6
1998	26	M	85	190	23.7
1999	27	F	70	175	22.6
2000	28	M	90	195	23.4
2001	29	F	75	180	23.1
2002	30	M	95	200	23.8
2003	31	F	80	185	23.4
2004	32	M	100	205	23.8
2005	33	F	85	190	23.7
2006	34	M	105	210	23.8
2007	35	F	90	195	23.4
2008	36	M	110	215	23.8
2009	37	F	95	200	23.8
2010	38	M	115	220	23.8
2011	39	F	100	205	23.8
2012	40	M	120	225	23.8
2013	41	F	105	210	23.8
2014	42	M	125	230	23.8
2015	43	F	110	215	23.8
2016	44	M	130	235	23.8
2017	45	F	115	220	23.8
2018	46	M	135	240	23.8
2019	47	F	120	225	23.8
2020	48	M	140	245	23.8
2021	49	F	125	230	23.8
2022	50	M	145	250	23.8
2023	51	F	130	235	23.8
2024	52	M	150	255	23.8
2025	53	F	135	240	23.8
2026	54	M	155	260	23.8
2027	55	F	140	245	23.8
2028	56	M	160	265	23.8
2029	57	F	145	250	23.8
2030	58	M	165	270	23.8
2031	59	F	150	255	23.8
2032	60	M	170	275	23.8
2033	61	F	155	260	23.8
2034	62	M	175	280	23.8
2035	63	F	160	265	23.8
2036	64	M	180	285	23.8
2037	65	F	165	270	23.8
2038	66	M	185	290	23.8
2039	67	F	170	275	23.8
2040	68	M	190	295	23.8
2041	69	F	175	280	23.8
2042	70	M	195	300	23.8
2043	71	F	180	285	23.8
2044	72	M	200	305	23.8
2045	73	F	185	290	23.8
2046	74	M	205	310	23.8
2047	75	F	190	295	23.8
2048	76	M	210	315	23.8
2049	77	F	195	300	23.8
2050	78	M	215	320	23.8
2051	79	F	200	305	23.8
2052	80	M	220	325	23.8
2053	81	F	205	310	23.8
2054	82	M	225	330	23.8
2055	83	F	210	315	23.8
2056	84	M	230	335	23.8
2057	85	F	215	320	23.8
2058	86				

1500 00 00 00 00 01 B50

[illegible]

Planta

CORTE A - A

Legenda:

- 1 - Tubagem da rede de drenagem.
- 2 - Tê, PP, DN00 / DN01.
- 3 - Curva a 45°, PP, DN01.
- 4 - Tubagem de ramal, PP, SN8, DN01.
- 5 - Camada de betão simples, 0.50mx0.50m, com 0.10m de espessura.
- 6 - Caixa em PP, telescópica.
- 7 - Tampa em FFD, B125.
- 8 - Coroa circular, betão simples, 0.10mx0.10m.

The drawing consists of two views: a top view (Planta) and a side view (Corte A - A').

Top View (Planta): Shows a rectangular structure with a central opening. The overall width is 1.50, with 0.15 on each side. The overall height is 1.20, with 0.15 on each side. The central opening has a variable diameter, labeled $\varnothing$ Variável. The structure is labeled "Blocos de Betão Maciços" (Solid Concrete Blocks).

Side View (Corte A - A'): Shows the cross-section of the structure. The overall width is 1.50, with 0.15 on each side. The overall height is 1.20, with 0.15 on each side. The central opening has a variable diameter, labeled $\varnothing$ Variável. The structure is labeled "Blocos de Betão Maciços". The side view also shows a central opening with a diameter of $\varnothing 10 / \varnothing 10$ and a minimum height of 0.10.

[illegible]

The drawing consists of three views of a circular structure, likely a manhole or access point.

- Corte A (Cross-section):** Shows a vertical cross-section of the structure. It features a central vertical shaft with horizontal reinforcement bars. The top is a trapezoidal shape. The bottom is a circular base with a diameter of $\varnothing 1,25$. The base is surrounded by a concrete ring with a thickness of $0,20$. The base is labeled "anel em betão pré-fabricado". The top of the structure is labeled "degrau". The bottom of the structure is labeled "enchimento com betão e com a face exposta queimada à colher". The bottom of the structure is also labeled "Corte A".
- Planta B (Top view):** Shows the top view of the structure. It is a circle with a diameter of $\varnothing 1,25$. The top of the structure is labeled "degrau". The bottom of the structure is labeled "enchimento com betão e com a face exposta queimada à colher". The bottom of the structure is also labeled "Corte A".
- Planta de cobertura (Cover plan):** Shows the cover plan of the structure. It is a circle with a diameter of $\varnothing 1,25$. The bottom of the structure is labeled "enchimento com betão e com a face exposta queimada à colher". The bottom of the structure is also labeled "Corte A".

Technical drawing of a circular component, showing three views: Corte A (Cross-section), Planta (Top view), and a detailed view of the outer ring.

Corte A (Cross-section): Shows the component's profile with dimensions: outer diameter $\varnothing 100.10$, inner diameter $\varnothing 80.10$, and thickness 0.25 . The central hole has a diameter of $\varnothing 10.00$. The label "Corte A" is positioned below the view.

Planta (Top view): Shows the circular component from above, with dimensions: outer diameter $\varnothing 100.10$, inner diameter $\varnothing 80.10$, and thickness 0.25 . The central hole has a diameter of $\varnothing 10.00$. The label "Planta" is positioned below the view.

Outer Ring Detail: A detailed view of the outer ring, showing a grid pattern. The dimensions are: outer diameter $\varnothing 100.10$, inner diameter $\varnothing 80.10$, and thickness 0.25 .

Planta B

Corte A

0,10

0,15

0,20

Ø125

Ø12,5

0,20

CSE

CS5

2x4,65

0,15

0,15

0,15

Corte A

degrau

Planta B

PORMENOR DOS DEGRAUS SEGUNDO NORMA NP 889

10

30

270

30

A

Varão em Aço Ø12

300

R=24

Revestimento em Polipropileno

4

Varão em Aço Ø12 Seção A-A

25

215

45

The drawing consists of two parts: a cross-section labeled 'Corte A' and a plan view labeled 'Planta B'.

Corte A (Cross-section): Shows a circular structure with a total height of $h \geq 5,00$. The structure is divided into three horizontal sections, each with a height of $h/2$. The top section is a sloped roof. The middle section contains a horizontal reinforcement bar with a diameter of $\varnothing 10/\varnothing 15$ and a spacing of $0,50$. The bottom section is a base with a central circular opening of diameter $\varnothing 1,25$ and a depth of $0,30$. The base is labeled 'Betão simples' (plain concrete). The bottom edge has a slope of $i=20\%$. The base is also labeled 'anel em betão pré-fabricado' (precast concrete ring) and 'de regulação' (adjustment). The base has a diameter of $\varnothing 1,00$ and a thickness of $0,20$. The total height is $h \geq 5,00$.

Planta B (Plan view): Shows the top view of the structure. It is a circle with a diameter of $\varnothing 1,00$. The structure is divided into three horizontal sections, each with a height of $h/2$. The top section is a sloped roof. The middle section contains a horizontal reinforcement bar with a diameter of $\varnothing 10/\varnothing 15$ and a spacing of $0,50$. The bottom section is a base with a central circular opening of diameter $\varnothing 1,25$ and a depth of $0,30$. The base is labeled 'Betão simples' (plain concrete). The bottom edge has a slope of $i=20\%$. The base is also labeled 'anel em betão pré-fabricado' (precast concrete ring) and 'de regulação' (adjustment). The base has a diameter of $\varnothing 1,00$ and a thickness of $0,20$. The total height is $h \geq 5,00$.

The drawing consists of two parts: a cross-section (Corte A) and a plan view (Planta B).

Corte A (Cross-section): This view shows the vertical profile of the manhole. It features a central circular opening with a diameter of $\varnothing 1,25$. The structure is composed of several layers, with a total height of $0,275$ for the upper section and a depth of $0,30$ for the lower section. The bottom of the manhole is a semi-circular shape with a radius of $R=0,15$. The walls are shown with a thickness of $t=20\%$ on both sides. A label "anel em betão pré-fabricado" points to the upper part of the structure. The bottom of the manhole is labeled "degrau" (step).

Planta B (Plan view): This view shows the top of the manhole. It is a circular structure with a central opening. The outer diameter is $0,20$ on each side of the central opening. The inner diameter is $\varnothing 1,25$. The walls are shown with a thickness of $t=20\%$ on both sides. The bottom of the manhole is labeled "degrau" (step).

Technical drawing of a U-shaped reinforcement bar (Varão em Aço Ø12). The drawing includes a side view and a cross-section view (Seção A-A).

Side View Dimensions:

- Total length: 300
- Horizontal segment length: 270
- Vertical segment height: 60
- Radius of the U-bend: R=24
- End flange thickness: 10
- End flange width: 30

Cross-section View (Seção A-A) Dimensions:

- Outer diameter: 25
- Inner diameter: 21.5
- Wall thickness: 4.5

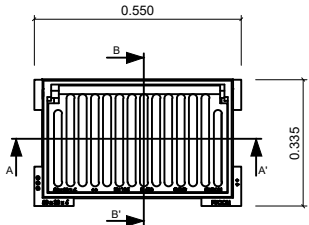
Material and Coating:

- Material: Varão em Aço Ø12
- Coating: Revestimento em Polipropileno

4538 00 03 03 03 02 PE00

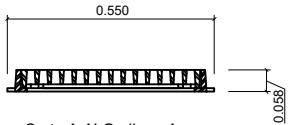
Sumidouro (S)

Sumidouro 50x30x4 Alqueva do tipo Fucoli, ou equivalente com grelha em ferro fundido dúctil EN - GJS - 500 - 7 e sistema anti-roubo

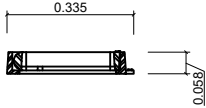


Planta

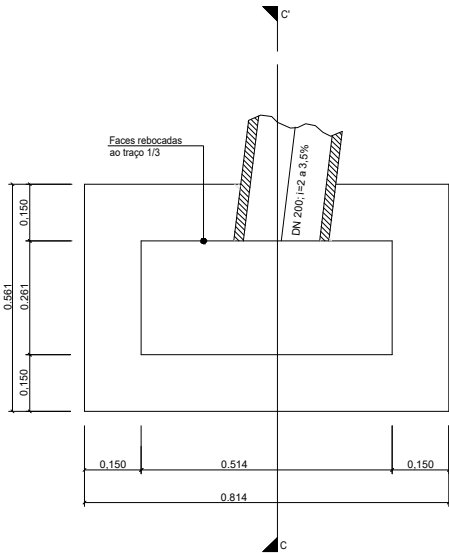
Nota: Classe de Resistência Mecânica - D400



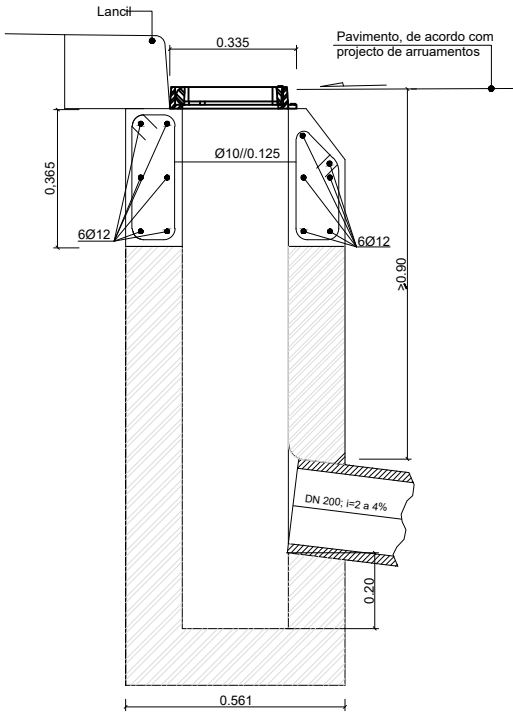
Corte A-A'-Grelha e Aro



Corte B-B'-Grelha e Aro



Planta



Corte C-C'- Perfil Tipo

PE-00	08-06-2020	Emissão para Execução	VJC	JUN	PGS
Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou

Cliente

HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos Imobiliários, S.A.

Arquitetura

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
[escritório: r. n. senhora de fátima, 449 . 4050-428 Porto . Portugal]
[telefone +351 226 095 965 . fax +351 226 005 429]
[jserodio@serodiodfurtado.com . ifurtado@serodiodfurtado.com]

Engenharia



afaconsult

info@afaconsult.com

www.afaconsult.com

Cais do Lugan, 224
4400-492 V.N de Gaia
T: +351 22 377 6700
F: +351 223 776 701
Portugal

Rua da Páscoa, 58
1250-180 Lisboa
T: +351 21 843 5410
F: +351 218 401 412
Portugal

Rue du Grand-Pont 12
1003 Lausanne
Suiça

Projecto

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Especialidade

Instalações Hidráulicas

Sub Especialidade

Drenagem de Águas Pluviais

Título

Rede de Drenagem de Águas Pluviais Pormenor de Sumidouro

Zona

Geral

Fase

Projeto de Execução

Escala

S/Esc.

Nº do Desenho

4538 00 03 03 03 03 PE00

Nº Projecto

Zona

Especialidade

Sub - Especialidade

Tipo

Nº Ordem Sub-Especialidade

Fase / Revisão



1. As tampas assentes na rodovia serão em ferro fundido D400;

HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos Imobiliários, S.A.

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
[escritório: r. n. senhora de fátima, 449, 4050-420 Porto, Portugal]
[telefone +351 226 095 965 - fax +351 226 005 429]
[terceradio@serodiofurdado.com - furdado@serodiofurdado.com]

Rede de Drenagem de Águas Pluviais
Pormenor da Caixa de Ligação do Box-Culvert à Linha de Água



RECOBRIMENTO DE ARMADURAS
Paredes e Lajes - 40mm

[illegible]

Engenharia



Projects

Especialidade
Instalações Hidráulicas

Sub Especialidade
Drenagem de Águas Pluviais

Pormenor Estrutural da Caixa de Ligação do Box-Culvert

Zona	Fase	Etapas
Geral	Projeto de Execução	1/50

Nº da Despesa

4538 00 03 03 03 05 PE00



VOLUME DAS BACIAS DE DETENÇÃO

Designação	Volume
BD L 1	26.20 m³
BD L 2	19.29 m³
BD L 3	20.88 m³
BD L 4	20.33 m³
BD L 5	30.34 m³
BD L 6	47.26 m³
BD L 7	18.10 m³
BD L 8	20.03 m³
BD L 9	20.03 m³
BD L 10	20.03m³
BD L 11	20.03 m³
BD L 12	20.03 m³
BD L 13	15.53 m³
BD L 14	11.07 m³
BD L 15	13.33 m³
BD L 16	25.06 m³
BD L 17	23.23 m³
BD L 18	16.97 m³

- Legenda:
- Rede de Drenagem de Águas Pluviais
 - Rede de Drenagem de Águas Pluviais Existente
 - CVP Caixa de Visita de Águas Pluviais
 - CVPE Caixa de Visita de Águas Pluviais Existente
 - CVP Caixa de Visita de Águas Pluviais Cega
 - CRLP Caixa de Ramal de Ligação de Águas Pluviais
 - CRLPE Caixa de Ramal de Ligação de Águas Pluviais Existente
 - S Sumidouro de Águas Pluviais
 - CT Cota de tampa
 - CS Cota de soleira
 - BD Bacia de detenção
 - L n Lote número
 - Sentido de Escoamento
 - Limite da operação urbanística

EA-00	06-06-2025	Implantação das Bacias de Detenção	POS	JUN	POS
Emissão	Data	Descrição	Projectou	Desenhou	Aprovou

Cliente: **HERCULANO FERNANDES**
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

Arquiteto: **SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA**
[escritório: r. a. senhora de fátima, 449 - 4050-428 Porto - Portugal]
[telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
[jserodio@serodiodofurtado.com - lfurtado@serodiodofurtado.com]

Engenharia



afaconsult

info@afaconsult.com

www.afaconsult.com

Cais do Lugan, 224 4400-492 V.N de Gaia T: +351 22 377 6700 F: +351 223 776 701 Portugal	Rua da Páscoa, 58 1250-180 Lisboa T: +351 21 843 5410 F: +351 218 401 412 Portugal	Rue du Grand-Pont 12 1003 Lausanne Suíça
--	--	--

Projecto

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Especialidade	Sub-Especialidade
Instalações Hidráulicas	Drenagem de Águas Pluviais

Título

Redes de Drenagem de Águas Pluviais

Zona	Fase	Escala
Geral	Estudo Ambiental - Proj. Exec.	1/1000

Nº do Desenho

4538 00 03 03 01 01 EA00

Nº Projecto	Zona	Especialidade	Sub-Especialidade	Tipo	Nº Ordem Sub-Especialidade	Fase / Remido
-------------	------	---------------	-------------------	------	----------------------------	---------------