



Gravity Intuition



Herdade do Arade, Portimão

Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE)

Estudo Prévio (Revisão B)

Parte 5 - Infraestruturas de Drenagem de Águas Pluviais

JUNHO / 2022

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
B	jun 2022	Raquel Lourenço	Revisão Geral
A	dez 2021	André Batoréu	
0	set 2020	André Batoréu	

ÍNDICE GERAL

OBRAS DO NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO (NDE)

Parte 1 – Infraestruturas Rodoviárias

Parte 2 – Infraestruturas de Abastecimento de Água Potável

Parte 3 – Sistema de Abastecimento de Água Não Potável

Parte 4 – Infraestruturas de Drenagem de Águas Residuais Domésticas

Parte 5 – Infraestruturas de Drenagem de Águas Pluviais

Parte 6 – Infraestruturas de Alimentação Eléctrica

Parte 7 – Infraestruturas de Telecomunicações

Parte 8 – Infraestruturas de Abastecimento de Gás

Parte 9 – Análise das Disponibilidades Hídricas da Albufeira Principal

Parte 10 – Tratamento das Águas Residuais e Reutilização

Parte 11 – Nós de Acesso com a EN124 (Ligação à Estrutura Rodoviária Existente)

Parte 12 – Rede de Rega da Exploração Agrícola

Parte 13 – Sistema de Recolha de Resíduos Sólidos Urbanos

ÍNDICE

TEXTO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 DESCRIÇÃO GERAL	1
1.2 ORGANIZAÇÃO DA PRESENTE MEMÓRIA	2
2 ELEMENTOS DE BASE	1
3 LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO.....	1
4 DOMÍNIO HÍDRICO	2
5 REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE	2
6 SOLUÇÃO DE DRENAGEM PLUVIAL PROPOSTA	2
7 HIDROLOGIA	3
7.1.1 Período de retorno.....	3
7.1.2 Características das bacias	3
7.1.3 Tempo de concentração.....	4
7.1.4 Intensidade de precipitação	7
7.1.5 Caudais de ponta de cheia.....	9
8 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS.....	11
9 MATERIAIS.....	13

QUADROS

Quadro 1 – Principais características físicas das bacias de drenagem.....	3
Quadro 2 – Cálculo do Tempo de Concentração das Bacias	5
Quadro 3 – Parâmetros das curvas IDF.....	7
Quadro 4 – Cálculo de intensidades de precipitação.....	7
Quadro 5 – Caudais de ponta de cheia com 100 anos de período de retorno	9

DESENHOS

20038-EP-GER-DES-101-01-B – Esboço Corográfico e Planta de Localização	
20038-EP-DRE-DES-102-01-B – Planta Geral (Folha 1/3).	
20038-EP-DRE-DES-102-02-B – Planta Geral (Folha 2/3)	
20038-EP-DRE-DES-102-03-B – Planta Geral (Folha 3/3)	
20038-EP-DRE-DES-103-01-B – Perfis Transversais Tipo	
20038-EP-DRE-DES-104-01-B – Pormenores Tipo	

1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente volume refere-se à conceção das infraestruturas de drenagem de águas pluviais nas vias principais do Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE) da Herdade do Arade, em Portimão.

A propriedade situa-se junto à cidade de Portimão, no Algarve, conforme se apresenta na Planta de Localização (Figura 1) e Desenho 1.

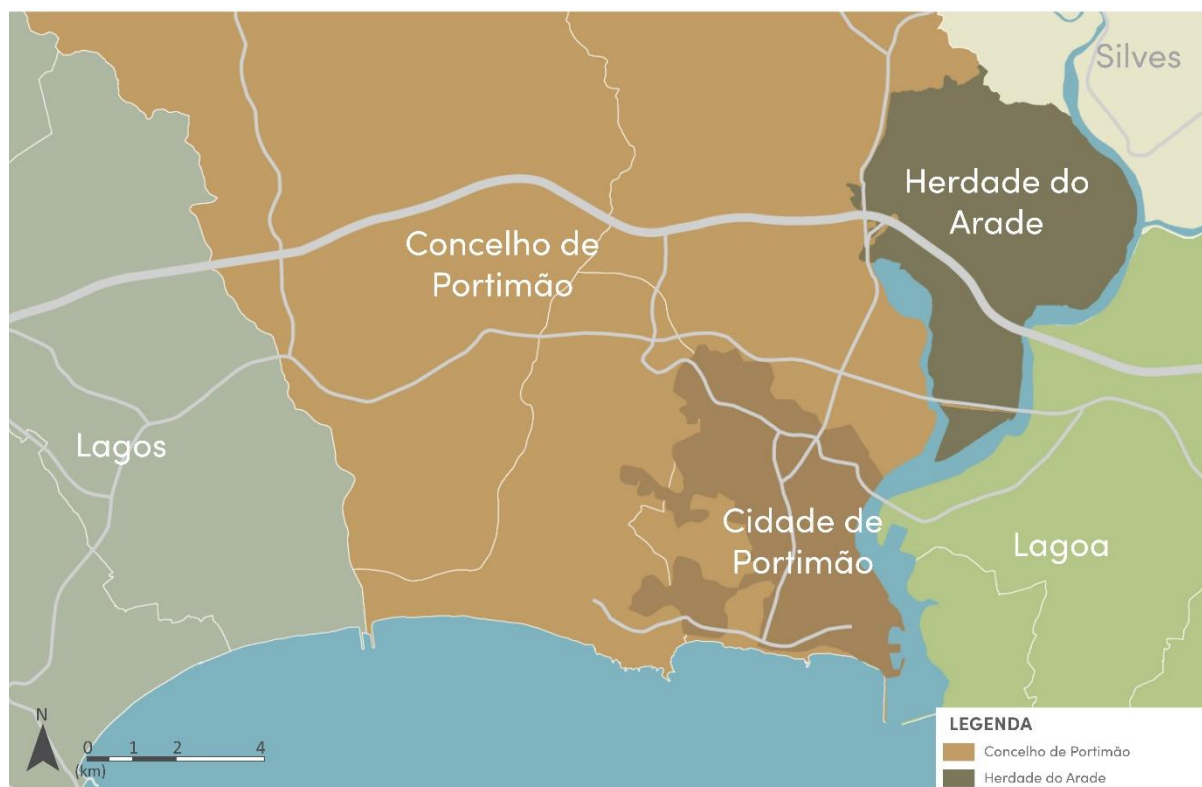


Figura 1 – Planta de localização da Herdade do Arade, Portimão

Fonte: Broadway Malyan

As componentes do NDE da Herdade do Arade são as seguintes: turística, imobiliário residencial; central fotovoltaica; actividade e produção agrícola e florestal, criação de um espaço Natural do Arade, equipamentos e saúde; espaço de formação e desporto e turismo da natureza, e ainda a criação da Praça do Arade, com equipamentos de restauração e lazer abertos à comunidade.

As infraestruturas associadas ao NDE incluem o reperfilamento e arranjos paisagísticos das principais vias de acesso e de serviço às unidades prediais e a construção de novas infraestruturas ao longo dessas vias, nomeadamente: redes de abastecimento de águas potável e de incêndios, de

abastecimento de água não potável, de drenagem de águas residuais domésticas e de águas pluviais, de instalações eléctricas, de iluminação, de telecomunicações e de gás. É avaliada a possibilidade de tratamento das águas residuais domésticas tendo em vista a reutilização do efluente tratado. É ainda definido o sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos e resíduos verdes.

O objectivo será que a gestão integrada de todo o projecto e das infraestruturas gerais seja da responsabilidade de uma Entidade Gestora Única do NDE.

A rede de drenagem de águas pluviais deverá assegurar a drenagem das várias unidades prediais e das vias principais do empreendimento.

1.2 ORGANIZAÇÃO DA PRESENTE MEMÓRIA

A memória descritiva do sistema de drenagem pluvial encontra-se organizada nas seguintes secções:

O Capítulo 1 constitui a presente introdução.

Os elementos de base usados neste projeto constam do Capítulo 2.

No Capítulo 3, é apresentado a legislação e regulamentação aplicável neste tipo de infraestrutura.

A definição do Domínio Hídrico está descrita no Capítulo 4.

As infraestruturas de drenagem das águas pluviais existentes descrevem-se no Capítulo 5.

A conceção da solução de drenagem pluvial proposta consta do Capítulo 6.

No Capítulo 7, apresenta-se o Estudo Hidrológico realizado para as bacias de drenagem.

O pré-dimensionamento das passagens hidráulicas consta do Capítulo 8.

Por fim, no Capítulo 9 define-se os materiais a aplicar no sistema de drenagem pluvial.

2 ELEMENTOS DE BASE

Os elementos base utilizados para o desenvolvimento do projeto das infraestruturas do NDE incluem:

- Quadro Sinóptico e Planta de Síntese, fornecidos pela Broadway Malyan, em 2022.05.31 e Desenho Urbano fornecido em 2022.06.06;
- Levantamento topográfico realizado pela Broadway Malyan para o desenvolvimento do projeto do NDE, referenciado ao sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89;
- Cadastro das infraestruturas existentes das Águas do Algarve e da EMARP;
- Elementos recolhidos nas visitas ao NDE.

Foram ainda consultados os projetos anteriores, nomeadamente:

- "Relatório do Conceito Inicial da Herdade do Arade", elaborado por uma equipa de especialistas liderada pela Broadway Malyan, em 2019;
- "Masterplan Conceptual das Infraestruturas Gerais, Revisão 3", elaborado pela Quadrante, em Julho 2019.

3 LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

A conceção dos sistemas de drenagem pluvial foi baseada na seguinte legislação e regulamentação:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto.
- Norma Portuguesa NP EN 752 - Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais, Partes 1 (Generalidades e Definições), 2 (Requisitos de Desempenho), 3 (Conceção), 4 (Dimensionamento Hidráulico e Considerações Ambientais) e 6 (Instalações Elevatórias), 1999.
- Norma Portuguesa NP EN 476 - Requisitos Gerais dos Componentes Utilizados em Ramais de Ligação e Colectores de Sistemas de Drenagem de Águas Residuais com escoamento em Superfície Livre, 2000.

4 DOMÍNIO HÍDRICO

A definição do Domínio Hídrico e das linhas de água principais consta do "Relatório do Conceito Inicial que se transcreve de seguida:

"...As servidões do domínio hídrico encontram-se definidas na Lei n.º 54/205, de 15 de novembro, com a redação atual (Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos), devendo ainda ser tidas em conta as definições que constam da Lei da Água aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e os critérios técnicos estabelecidos na Portaria n.º 204/2016, de 25 de julho.

Na Herdade do Morgado do Arge são as seguintes as servidões do domínio hídrico aplicáveis:

- Leitos e margens de cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, com a largura de 10 m – aplica-se à generalidade dos cursos de água interiores à propriedade;*
- Margens de cursos de água navegáveis, com a largura de 30 m (ribeira de Boina e de Odelouca);*
- Leitos e margens de águas sujeitas à influência das marés sob jurisdição portuária, com a largura de 50 m (rio Arade);*
- Margens de albufeiras não navegáveis nem fluviáveis, com a largura de 10 m."*

5 REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE

Das visitas efetuadas ao terreno, observou-se o seguinte:

- as redes de drenagem existentes ao longo dos arruamentos de terra batida são constituídas por pequenas depressões (caleiras) na periferia desses arruamentos que drenam as águas pluviais das vias e dos terrenos limítrofes e as conduzem para as linhas de água mais próximas;
- os descarregadores de fundo e de superfície conduzem essas águas para as linhas de água;
- as zonas baixas do NDE estão sujeitas a inundação e à subida do nível da maré.

6 SOLUÇÃO DE DRENAGEM PLUVIAL PROPOSTA

A drenagem das vias principais e da rede viária local será realizada por meio de sistema de sumidouros, ligados aos coletores pluviais a posicionar ao longo das vias principais de circulação do empreendimento.

Nas vias secundárias, incluindo as ecovias, a drenagem das águas pluviais será feita pela simples inclinação da pavimentação para os terrenos adjacentes.

7 HIDROLOGIA

7.1.1 Período de retorno

O período de retorno considerado no dimensionamento da drenagem transversal foi de 100 anos.

7.1.2 Características das bacias

Todas as bacias drenantes abrangidas por esta análise localizam-se dentro da bacia hidrográfica do rio Arade, confluindo diretamente para este as bacias que se localizam do lado nascente da área de intervenção ou para a ribeira da Boina (afluente do Arade), no caso das bacias do lado poente.

Duma forma geral, resumem-se no Quadro 1 as principais características físicas das bacias analisadas:

Quadro 1 – Principais características físicas das bacias de drenagem

PH	A (KM ²)	L (KM)	COTA MÁX	COTA MÍN	ΔH (M)	J (M/M)
PH01	0,113	0,663	48	2	46	0,069
PH01.1	0,019	0,622	48	3	45	0,072
PH01.2	0,019	0,161	20	10	10	0,062
PH01.3	0,075	0,372	48	14,5	33,5	0,090
PH02	0,074	0,470	55	10	45	0,096
PH02.1	0,036	0,175	55	26,5	28,5	0,163
PH03	0,354	1,022	82	12	70	0,068
PH03.1	0,013	0,092	45	23,5	21,5	0,234
PH03.2	0,092	0,631	82	22	60	0,095
PH03.3	0,122	0,458	77	20,5	56,5	0,123
PH03.4	0,034	0,163	48	21	27	0,166
PH04	0,022	0,133	44,5	20	24,5	0,184
PH05	0,182	0,708	90	23	67	0,095
PH05.1	0,006	0,074	60	46	14	0,189
PH05.2	0,064	0,318	90	44	46	0,145
PH06	0,475	1,075	76	21,5	54,5	0,051
PH06.1	0,031	0,216	44	26,5	17,5	0,081
PH06.2	0,007	0,039	54	43	11	0,282
PH06.3	0,012	0,064	59	43	16	0,250
PH06.4	0,007	0,086	70	53	17	0,198
PH06.5	0,072	0,365	90	43	47	0,129

PH	A (km ²)	L (km)	COTA MÁX	COTA MÍN	ΔH (m)	J (m/m)
PH06.6	0,010	0,085	64	39	25	0,294
PH06.7	0,115	0,528	76	38	38	0,072
PH07	0,067	0,268	68	17	51	0,190
PH08	0,182	0,782	90	12	78	0,100
PH08.1	0,018	0,124	55	24	31	0,250
PH09	0,050	0,347	56	12	44	0,127
PH09.1	0,019	0,172	56	38	18	0,105
PH10	0,049	0,258	42	11,5	30,5	0,118
PH10.1	0,022	0,151	42	26,5	15,5	0,103
PH10.2	0,005	0,063	40	29	11	0,175
PH10.3	0,007	0,104	46	25	21	0,202
PH11	0,024	0,182	43	12	31	0,170
PH12	0,023	0,164	34,5	11	23,5	0,143
PH13	0,017	0,113	25	10	15	0,133
PH14	0,420	1,405	94	3,5	90,5	0,064
PH15	0,036	0,152	38	9	29	0,191
PH16	0,013	0,108	44	22	22	0,204
PH17	0,037	0,193	15	2,5	12,5	0,065
PH18	0,024	0,223	28	9	19	0,085
PH19	0,013	0,171	40	13	27	0,158
PH20	0,095	0,510	20	2	18	0,035

Sendo: A (km²), área da bacia hidrográfica; L (km), comprimento da linha de água principal; Δh (m), diferença de cota entre as extremidades da linha de água; e J (m/m), declive médio da linha de água.

7.1.3 Tempo de concentração

O tempo de concentração foi calculado recorrendo às fórmulas de Temez., SCS (*Soil Conservation Service*) e Kirpich, tendo todas teoricamente aplicabilidade nas bacias em análise.

Fórmula de Temez:

$$t_c = 0,3.(L/J^{0,25})^{0,76}$$

sendo: t_c (h) , o tempo de concentração da bacia; L (km), o comprimento da linha de água principal; e J (m/m), o declive médio do curso de água principal.

Fórmula de Kirpich:

$$t_c = 0,0663 \cdot L^{0,77} / J^{0,385}$$

em que as variáveis intervenientes têm os significados e as unidades anteriormente especificados.

Fórmula de SCS:

$$t_c = \frac{100 L^{0,8} \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0,7}}{1900 \sqrt{S}}$$

sendo: L - comprimento da linha de água principal (ft); S - declive médio da linha de água (%); CN - número do escoamento (-); t_c - tem o significado já apresentado, embora com unidades em minutos.

O número de escoamento CN, utilizado na formulação do S.C.S., tem em conta as características do solo, a sua utilização e as suas condições de humedecimento no início da chuvada de projeto.

De acordo com a “Carta dos Solos de Portugal Continental classificados pelas suas características hidrológicas”, publicada na fig. 11.19 de Lições de Hidrologia de A. Lencastre e F. M. Franco, o solo da bacia hidrográfica em estudo é do tipo D (Elevado potencial de escoamento superficial).

A ocupação do solo na bacia hidrográfica em estudo é constituída por floresta pouco densa e por espaços abertos, relvados.

De acordo com as tabelas publicadas em Lencastre e Franco, para solos tipo D e para a referida ocupação do solo, o número de escoamento CN, para condições médias de humedecimento no solo (AMC II), é de 84.

Porém, para o estudo de cheias com elevado período de retorno, deve-se tomar CN = 94, que corresponde a admitir que o solo está praticamente saturado no início da chuvada de projeto (AMC III), sendo, por isso, uma hipótese mais conservadora.

Mostra-se no Quadro 2 os resultados obtidos:

Quadro 2 – Cálculo do Tempo de Concentração das Bacias

PH	TEMEZ (MIN)	SCS (MIN)	KIRPICH (MIN)	TC ADOPTADO (MIN)
PH01	22	12	8	14
PH01.1	21	12	8	13
PH01.2	8	4	3	5
PH01.3	13	7	5	8
PH02	16	8	5	10
PH02.1	7	3	2	5
PH03	30	18	11	20

PH	TEMEZ (MIN)	SCS (MIN)	KIRPICH (MIN)	TC ADOPTADO (MIN)
PH03.1	4	1	1	5
PH03.2	20	10	7	12
PH03.3	15	7	5	9
PH03.4	6	3	2	5
PH04	5	2	2	5
PH05	22	11	8	13
PH05.1	3	1	1	5
PH05.2	11	5	3	6
PH06	34	21	13	23
PH06.1	9	5	3	6
PH06.2	2	1	1	5
PH06.3	3	1	1	5
PH06.4	4	1	1	5
PH06.5	12	6	4	7
PH06.6	3	1	1	5
PH06.7	18	10	7	12
PH07	9	4	3	5
PH08	23	12	8	14
PH08.1	5	2	1	5
PH09	12	5	4	7
PH09.1	7	3	2	5
PH10	10	4	3	6
PH10.1	7	3	2	5
PH10.2	3	1	1	5
PH10.3	4	2	1	5
PH11	7	3	2	5
PH12	7	3	2	5
PH13	5	2	2	5
PH14	39	23	15	26
PH15	6	2	2	5
PH16	4	2	1	5
PH17	9	5	3	6
PH18	9	5	3	6
PH19	7	3	2	5
PH20	20	14	9	14

Assim, o tempo de concentração adotado para cada bacia corresponde à média aritmética dos valores calculados com cada uma das fórmulas, limitado, porém, a um valor mínimo de 5 minutos.

7.1.4 Intensidade de precipitação

No cálculo da intensidade de precipitação utilizaram-se as curvas intensidade-duração-frequência (IDF) estabelecidas para a região onde se inserem as bacias em estudo.

As curvas utilizadas IDF são expressas por uma lei de potência, definida como:

$$I = at^b$$

Sendo: I (mm/h), intensidade de precipitação; t (min), duração da precipitação; a e b, parâmetros constantes, estimados para as diferentes regiões e períodos de retorno.

No presente Estudo, as intensidades de precipitação foram calculadas:

- utilizando as curvas IDF definidas no Decreto regulamentar n.º 23/95, correspondentes à região pluviométrica A; e
- recorrendo às curvas IDF do posto udométrico de Praia da Rocha (31F/01), estabelecidas em "Análise de fenómenos extremos. Precipitações intensas em Portugal continental" (Brandão et al, 2001).

Os parâmetros das curvas IDF, com período de retorno 100 anos, são indicados a seguir no Quadro 3:

Quadro 3 – Parâmetros das curvas IDF

IDF	TR (ANOS)	A	B
região pluviométrica A	100	365,62	-0,508
posto udométrico de Praia da Rocha	100	392,85	-0,575

Assim, apresenta-se no Quadro 4 as intensidades de precipitação calculadas com os pressupostos acima indicados:

Quadro 4 – Cálculo de intensidades de precipitação

PH	TC ADOPTADO (MIN)	I (RPA) (MM/H)	I (PU PRAIA DA ROCHA) (MM/H)
PH01	14	95,67	86,14
PH01.1	13	99,35	89,89
PH01.2	5	161,42	155,71
PH01.3	8	127,13	118,84
PH02	10	113,51	104,53

PH	TC ADOPTADO (MIN)	I (RPA) (MM/H)	I (PU PRAIA DA ROCHA) (MM/H)
PH02.1	5	161,42	155,71
PH03	20	79,82	70,17
PH03.1	5	161,42	155,71
PH03.2	12	103,47	94,12
PH03.3	9	119,75	111,05
PH03.4	5	161,42	155,71
PH04	5	161,42	155,71
PH05	13	99,35	89,89
PH05.1	5	161,42	155,71
PH05.2	6	147,14	140,21
PH06	23	74,35	64,75
PH06.1	6	147,14	140,21
PH06.2	5	161,42	155,71
PH06.3	5	161,42	155,71
PH06.4	5	161,42	155,71
PH06.5	7	136,06	128,32
PH06.6	5	161,42	155,71
PH06.7	12	103,47	94,12
PH07	5	161,42	155,71
PH08	14	95,67	86,14
PH08.1	5	161,42	155,71
PH09	7	136,06	128,32
PH09.1	5	161,42	155,71
PH10	6	147,14	140,21
PH10.1	5	161,42	155,71
PH10.2	5	161,42	155,71
PH10.3	5	161,42	155,71
PH11	5	161,42	155,71
PH12	5	161,42	155,71
PH13	5	161,42	155,71
PH14	26	69,86	60,34
PH15	5	161,42	155,71
PH16	5	161,42	155,71
PH17	6	147,14	140,21

PH	TC ADOPTADO (MIN)	I (RPA) (MM/H)	I (PU PRAIA DA ROCHA) (MM/H)
PH18	6	147,14	140,21
PH19	5	161,42	155,71
PH20	14	95,67	86,14

Como se pode verificar, as intensidades de precipitação com 100 anos de período de retorno estimadas através da curva IDF definida para a região pluviométrica A são superiores às estimadas recorrendo à curva IDF do posto udométrico da Praia da Rocha, tendo sido utilizadas as primeiras no cálculo dos caudais de ponta de cheia.

7.1.5 Caudais de ponta de cheia

Os caudais de ponta de cheia foram estimados recorrendo à fórmula racional, definida por:

$$Q_p = C \cdot I \cdot A / 3,6$$

Sendo: Q_p (m³/s), caudal de ponta de cheia; C (adimensional), coeficiente de escoamento; I (mm/h), intensidade de precipitação, com a duração do tempo de concentração e determinado período de retorno (mm/h); e A (km²), área da bacia hidrográfica.

Nesta fase considerou-se um coeficiente de escoamento de 0,6 para todas as bacias.

Resume-se no Quadro 5 os caudais calculados:

Quadro 5 – Caudais de ponta de cheia com 100 anos de período de retorno

PH	C (-)	I (MM/H)	A (KM²)	Q (M³/S)
PH01	0,6	95,67	0,113	1,81
PH01.1	0,6	99,35	0,019	0,32
PH01.2	0,6	161,42	0,019	0,52
PH01.3	0,6	127,13	0,075	1,59
PH02	0,6	113,51	0,074	1,39
PH02.1	0,6	161,42	0,036	0,96
PH03	0,6	79,82	0,354	4,71
PH03.1	0,6	161,42	0,013	0,35
PH03.2	0,6	103,47	0,092	1,58
PH03.3	0,6	119,75	0,122	2,44
PH03.4	0,6	161,42	0,034	0,92
PH04	0,6	161,42	0,022	0,58

PH	C (-)	I (MM/H)	A (KM ²)	Q (M ³ /s)
PH05	0,6	99,35	0,182	3,02
PH05.1	0,6	161,42	0,006	0,16
PH05.2	0,6	147,14	0,064	1,57
PH06	0,6	74,35	0,475	5,89
PH06.1	0,6	147,14	0,031	0,76
PH06.2	0,6	161,42	0,007	0,20
PH06.3	0,6	161,42	0,012	0,33
PH06.4	0,6	161,42	0,007	0,20
PH06.5	0,6	136,06	0,072	1,64
PH06.6	0,6	161,42	0,010	0,28
PH06.7	0,6	103,47	0,115	1,98
PH07	0,6	161,42	0,067	1,80
PH08	0,6	95,67	0,182	2,90
PH08.1	0,6	161,42	0,018	0,49
PH09	0,6	136,06	0,050	1,14
PH09.1	0,6	161,42	0,019	0,52
PH10	0,6	147,14	0,049	1,20
PH10.1	0,6	161,42	0,022	0,59
PH10.2	0,6	161,42	0,005	0,13
PH10.3	0,6	161,42	0,007	0,20
PH11	0,6	161,42	0,024	0,66
PH12	0,6	161,42	0,023	0,62
PH13	0,6	161,42	0,017	0,47
PH14	0,6	69,86	0,420	4,89
PH15	0,6	161,42	0,036	0,97
PH16	0,6	161,42	0,013	0,36
PH17	0,6	147,14	0,037	0,91
PH18	0,6	147,14	0,024	0,59
PH19	0,6	161,42	0,013	0,34
PH20	0,6	95,67	0,095	1,51

8 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS

A análise do funcionamento das passagens hidráulicas (PH) é feito segundo o disposto em FHA (2012) “Hydraulic Design of Highway Culverts”, U.S. Department of Transportation. De uma forma resumida, o método determina que se efectue o cálculo da altura de água a montante (H_w) supondo controlo à entrada (função do caudal, diâmetro, tipo de entrada e inclinação) e controlo à saída (função de caudal, diâmetro, inclinação e também do comprimento do aqueduto, perda de carga no escoamento considerando secção cheia e altura de água a jusante). Comparando os valores obtidos, o mais alto determinará o tipo de escoamento a ser considerado para a situação de funcionamento de projecto. A metodologia inicia-se pelo cálculo da inclinação crítica da secção do aqueduto para o caudal de cálculo, sendo que a situação ideal de funcionamento pressupõe declive forte e, portanto, regime rápido no interior da PH, com secção de controlo à entrada.

Nesta fase considerou-se que as PH terão uma inclinação mínima de 1%, tendo-se procurado criar condições para o escoamento em regime rápido no interior da PH, com secção de controlo a montante. Considerou-se ainda como critério que, para o caudal de dimensionamento, a altura crítica do escoamento na passagem hidráulica deverá ser inferior a $0,8 \times D$ (sendo D o diâmetro da passagem hidráulica).

Preconizou-se a instalação de PH de constituídas por tubagens de betão circulares.

No Quadro 6 resume-se os resultados do pré-dimensionamento realizado:

Quadro 6 – Pré-dimensionamento de PH

PH	Q (m³/s)	SECÇÃO PH
PH01	1,81	Ø1000
PH01.1	0,32	Ø600
PH01.2	0,52	Ø600
PH01.3	1,59	Ø1000
PH02	1,39	Ø1000
PH02.1	0,96	Ø800
PH03	4,71	Ø1500
PH03.1	0,35	Ø600
PH03.2	1,58	Ø1000
PH03.3	2,44	Ø1200
PH03.4	0,92	Ø800
PH04	0,58	Ø800
PH05	3,02	Ø1200
PH05.1	0,16	Ø400
PH05.2	1,57	Ø1000
PH06	5,89	Ø1500
PH06.1	0,76	Ø800

PH	Q (M³/s)	SECÇÃO PH
PH06.2	0,20	Ø600
PH06.3	0,33	Ø600
PH06.4	0,20	Ø600
PH06.5	1,64	Ø1000
PH06.6	0,28	Ø600
PH06.7	1,98	Ø1000
PH07	1,80	Ø1000
PH08	2,90	Ø1200
PH08.1	0,49	Ø600
PH09	1,14	Ø800
PH09.1	0,52	Ø600
PH10	1,20	Ø1000
PH10.1	0,59	Ø800
PH10.2	0,13	Ø400
PH10.3	0,20	Ø600
PH11	0,66	Ø800
PH12	0,62	Ø800
PH13	0,47	Ø600
PH14	4,89	Ø1500
PH15	0,97	Ø800
PH16	0,36	Ø600
PH17	0,91	Ø800
PH18	0,59	Ø800
PH19	0,34	Ø600
PH20	1,51	Ø1000

No caso da PH20, a jusante da barragem de Morgado do Arge, o caudal de dimensionamento utilizado foi o correspondente ao caudal de descarga da barragem com 100 anos de período de retorno, amortecido.

A localização das bacias, linhas de água e respetivas PH analisadas no presente Estudo pode ser consultada no Desenho 2.

Os perfis transversais tipo com a disposição das infraestruturas nas vias consta do Desenho 3. No Desenho 4 apresenta-se os pormenores da rede.

9 MATERIAIS

As tubagens dos coletores a instalar em vala serão em tubos ou manilhas de betão armado e reforçado, da classe II, III e IV, com revestimento exterior anti-ácido para solos agressivos e proteção à exposição a cloretos presentes na água salgada. As juntas de ligação serão de encaixe e com cordão de borracha.

Os ramais de ligação das unidades prediais serão também executados em manilhas ou tubos de betão armado (classe mínima = II) e as ligações serão feitas às caixas de visita (não serão executadas inserções diretamente nos coletores).

Lisboa, junho 2022

A Equipa do Projeto

Projetou:

Raquel Lourenço

Verificou:

Victoria d'Orey

Aprovou:

Carlos Raposo



TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Rua Laura Alves, N.º 12 - 8º-1050-138 Lisboa, Portugal
Tel. +351 218 410 400
Fax +351 218 410 409
geral@tpf.pt