



Gravity Intuition



Herdade do Arade, Portimão

Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE)

Estudo Prévio (Revisão B)

Parte 4 - Infraestruturas de Drenagem de Águas Residuais
Domésticas

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	Jorge Mello Vieira/ Victória d'Orey	Revisão Geral
0	set 2020	Jorge Mello Vieira/ Victória d'Orey	Emissão Base

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



INDICE

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 DESCRIÇÃO GERAL	1
1.2 ORGANIZAÇÃO DA PRESENTE MEMÓRIA	2
2 ELEMENTOS DE BASE	3
3 LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO.....	3
4 POPULAÇÃO E ÁREAS DE CONSTRUÇÃO	4
5 CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO	7
5.1 CAPITAÇÕES E CONSUMOS	7
5.2 CAUDAL MÉDIO DIÁRIO.....	8
5.3 FATOR DE AFLUÊNCIA À REDE	9
5.4 CAUDAIS DE INFILTRAÇÃO	9
5.5 CAUDAL DE PONTA.....	10
5.6 CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO	10
6 INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS EXISTENTES	12
7 CONCEÇÃO DO SISTEMA	14
7.1 PRINCÍPIOS GERAIS ORIENTADORES	14
7.2 CONSTITUIÇÃO DA REDE.....	15
7.3 CAUDAIS.....	16
7.3.1 Caudais a escoar nos Colectores Gravíticos	16
7.3.2 Caudais a elevar nas Estações Elevatórias	16
8 COLECTORES GRAVÍTICOS	17
8.1 TRAÇADO DA REDE	17
8.2 MATERIAIS DOS COLECTORES.....	17
8.3 CÂMARAS DE VISITA	17
8.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO.....	18
9 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	19
9.1 CONCEÇÃO GERAL.....	19
9.2 EQUIPAMENTO	20
9.2.1 Cesto de retenção de sólidos	20
9.2.2 Grupos electrobomba	20
9.2.3 Tubagens e acessórios	21

9.2.4	Válvulas	21
9.2.5	Sistema de elevação	21
9.2.6	Medidor de caudal	21
9.2.7	Protecção do choque hidráulico	21
9.2.8	Ventilação e desodorização	22
9.2.9	Rede de água potável	24
10	CONDUTAS ELEVATÓRIAS.....	24
10.1	TRAÇADOS.....	24
10.2	MATERIAL DAS CONDUTAS ELEVATÓRIAS.....	24
10.3	DIMENSIONAMENTO	24
10.4	ÓRGÃOS COMPLEMENTARES	25
11	GESTÃO E MONITORIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	25

QUADROS

Quadro 1 - Variação Prevista nas Taxas de Ocupação do Empreendimento Turístico	7
Quadro 2 - Caudais de Infiltração, expressos em % dos caudais médios de água residual	9
Quadro 3 – Caudal médio diário e de ponta nos períodos de ocupação máxima (verão)	10
Quadro 4 - Caudais de Dimensionamento dos colectores gravíticos	16
Quadro 5 - Caudais nas EEAR's	17
Quadro 6 - Critérios de Dimensionamento dos Sistemas de Desodorização.....	22

DESENHOS

20038-EP-GER-DES-001-01-B – Esboço Corográfico e Planta de Localização
20038-EP-DRE-DES-002-01-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Planta Geral (Folha 1/3).
20038-EP-DRE-DES-002-02-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Planta Geral (Folha 2/3)
20038-EP-DRE-DES-002-03-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Planta Geral (Folha 3/3)
20038-EP-DRE-DES-003-01-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Perfil Longitudinal Esquemático (ao Longo da Via Principal)

20038-EP-DRE-DES-004-01-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Perfis Transversais Tipo

20038-EP-DRE-DES-005-01-B – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Pormenores Tipo

20038-EP-DRE-DES-006-01-A – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Estação Elevatória Tipo A

20038-EP-DRE-DES-007-01-A – Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas. Estação Elevatória Tipo B

1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente volume refere-se à conceção das infraestruturas de drenagem de águas residuais domésticas 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.

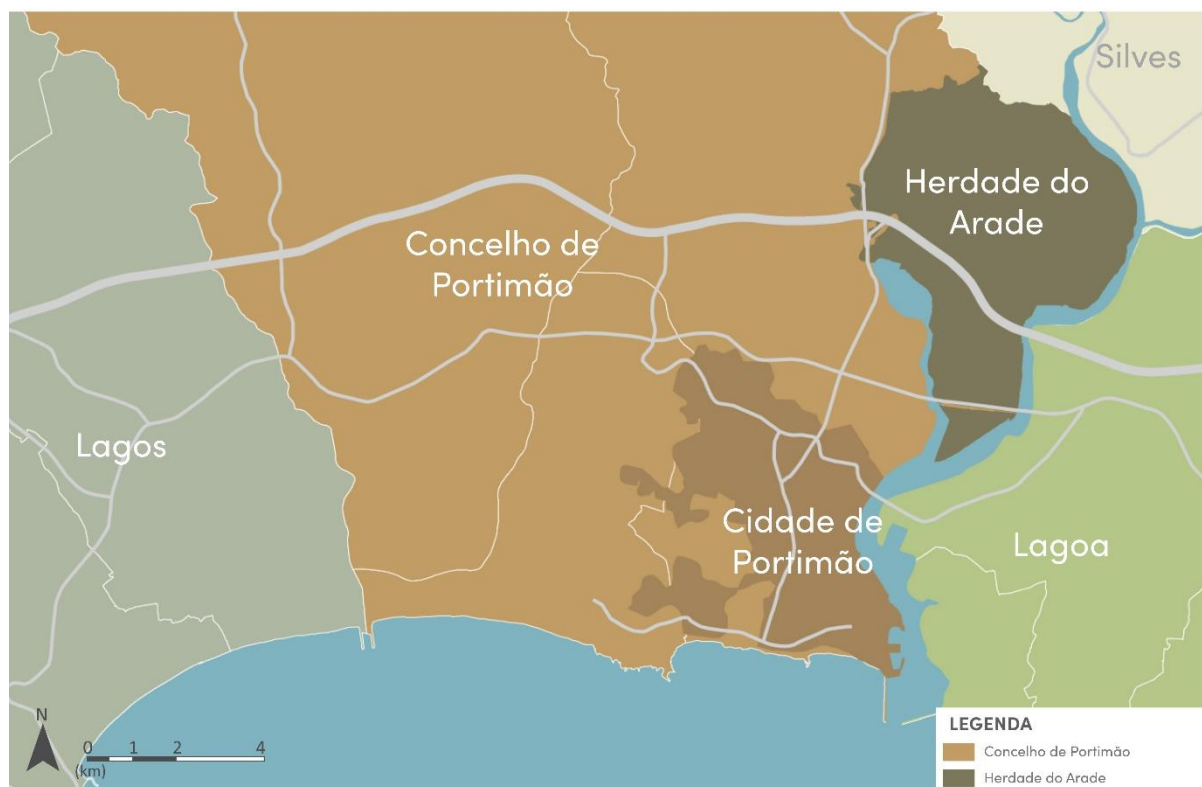


Figura 1 – Planta de localização da Herdade do Arade, Portimão

Fonte: Broadway Malyan

As componentes do NDE da Herdade do Arade são as seguintes: turística, imobiliário residencial, central fotovoltaica, atividade e produção agrícola e florestal, criação de um espaço Natural do Arade, equipamentos e saúde, espaço de formação e desporto e turismo da natureza, 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 projeto e das infraestruturas gerais seja da responsabilidade de uma Entidade Gestora Única do NDE

A rede de drenagem de águas residuais domésticas deverá assegurar o serviço às várias unidades prediais e às várias infraestruturas de apoio.

1.2 ORGANIZAÇÃO DA PRESENTE MEMÓRIA

Apresenta-se no presente volume o projeto da rede de drenagem de águas residuais domésticas, incluindo ramais de ligação às unidades prediais e estações elevatórias. A memória descritiva 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 população a servir e as áreas de construção da Herdade estão descritas no Capítulo 4.

No Capítulo 5, indicam-se os caudais de dimensionamento do empreendimento.

As infraestruturas de drenagem das águas residuais domésticas existentes constam no Capítulo 6.

A conceção da infraestrutura a instalar consta do Capítulo 7.

Os órgãos do sistema de drenagem estão definidos: no Capítulo 8, os colectores gravíticos; no Capítulo 9, as estações elevatórias das águas residuais; e no Capítulo 10, as condutas elevatórias.

Por fim, no Capítulo 11 tecem-se alguns comentários para a gestão e monitorização do sistema de drenagem.

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 do sistema de drenagem de águas residuais domésticas 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 (Concepção), 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.
- Norma Portuguesa NP EN 1671 - Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais com Funcionamento sobre Pressão, 2000.
- Recomendações Orientativas, Documentação Técnica Interna, AdP - Águas de Portugal (versões actualizadas), em particular:
 - DT AdP - 01.04 – Perdas;
 - DT AdP - 01.05 – Factores de afluência;
 - DT AdP - 01.06 – Caudais infiltração e caudais pluviais;
 - DT AdP - 02.02.01 – Interceptores e emissários;

- DT AdP - 02.02.02 – Instalações Elevatórias (até 70 l/s).

4 POPULAÇÃO E ÁREAS DE CONSTRUÇÃO

O cálculo da população presente em cada uma das unidades prediais foi baseado no Quadro Sinóptico do NDE.

O Masterplan do NDE da Herdade do Arade estabelece as áreas de construção e ocupação associados aos empreendimentos turísticos, zonas residenciais, serviços e equipamentos. Com base nesses dados é efetuado o cálculo dos caudais de drenagem das águas residuais domésticas no NDE.

Assim, obtém-se as ocupações para as várias unidades prediais que constam do Quadro 1. Estes estão organizados por segmento, assim distribuídos:

- UP01 - Central Fotovoltaica;
- UP02, UP03 e UP04 - Praça do Arade;
- UP07 a UP18 e UP24 - Conjunto Turístico;
- UP35 - Condomínio Residencial;
- Restantes UP - Infraestruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns, incluindo:
 - Estruturas, equipamentos e serviços complementares;
 - Equipamentos de Uso Comum;
 - Equipamentos e atividades de suporte ao turismo.

Quadro 1 - Ocupação e Áreas de Construção no NDE

ID da unidade predial	Uso	Tipologia	Área construção (m ²)	Ocupação	Unidade
Segmento Turístico					
UP07	Equipamento privado	Estabelecimento de Saúde	4500	90	camas
UP08	Empreendimento Turístico	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	13200	530	camas
UP09	Empreendimento Turístico	Estabelecimento Hoteleiro 5 estrelas	21080	450	camas
UP10	Empreendimento Turístico	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	15600	480	camas
UP11	Empreendimento Turístico	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	9200	255	camas
UP12	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	5320	190	camas



ID da unidade predial	Uso	Tipologia	Área construção (m²)	Ocupação	Unidade
UP12	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	600	600	m²
UP13	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	7200	270	camas
UP14	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	9000	300	camas
UP14	Comércio e serviços	Aldeamento Turístico 4 estrelas	250	250	m2
UP15	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	11000	385	camas
UP15	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	350	350	m²
UP16	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	4800	120	camas
UP16	Comércio e serviços	Aldeamento Turístico 4 estrelas	350	350	m²
UP17	Empreendimento Turístico	Aldeamento Turístico 4 estrelas	3780	108	camas
UP18	Empreendimento Turístico	Club House do CT	1500	1200	utilizadores
UP24	Empreendimento Turístico	Parque Campismo e Caravanismo 4 estrelas	2000	150	camas
Segmento Residencial					
UP35	Habitação	Condomínio Residencial	21600	655	residentes
UP35	Comércio e serviços	Condomínio Residencial	200	200	m²
Serviços e Equipamentos					
UP02	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	4540	4540	m²
UP03	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	1740	1740	m²
UP04	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	1360	1360	m²
UP05	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	100	100	m²
UP06	Equipamento privado	Estabelecimento Ensino	800	200	estudantes
UP19	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Estabelecimento de restauração e bebidas do CT	300	300	m²
UP20	Equipamento	Desporto	200	200	utilizadores
UP21	Equipamento de uso comum	Desporto	130	130	m²
UP22	Equipamento de uso comum	Saúde	2000	2000	m²
UP26	Equipamento de uso comum	Desporto	350	2	funcionários

ID da unidade predial	Uso	Tipologia	Área construção (m²)	Ocupação	Unidade
UP27	Equipamento de uso comum	Desporto	350	2	funcionários
UP34	Equipamento de uso comum	Agrícola	600	10	funcionários
UP38	Estabelecimentos Comerciais e de Restauração e bebidas	Estabelecimento de restauração e bebidas do CT	300	300	m²
UP39	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Portaria do CT	100	3	empregados
UP40	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Pet Hotel do CT	450	11	hospedes
UP41	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Viveiro do CT		5	funcionários
UP45	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	ETAR do CT	0	0	m²
UP46 (EE1)	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR		0	m²
UP47	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - GAS - EEAR - PT	0	0	m²
UP48	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR	0	0	m²
UP50	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR - RSU	0	0	m²
UP51	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - ESTAÇÃO COMPOSTAGEM DE RES. ORGÂNICOS E VERDES	0	0	m²
UP52	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns do Conjunto Turístico integrado no NDE	Espaços verdes proteção e enquadramento do CT e Infra-estruturas urbanas do CT	0	0	m²
UP53	Infra-estruturas Urbanas, Espaços Verdes e Equipamentos Comuns	Horta do CT	0	0	m²

ID da unidade predial	Uso	Tipologia	Área construção (m²)	Ocupação	Unidade
	do Conjunto Turístico integrado no NDE				
UP54	Equipamento	Espaço de manutenção do NDE	3100	60	funcionários

A ocupação do NDE irá variar ao longo do ano. Assim, definiram-se as taxas de ocupação esperadas num ano típico, indicadas no Quadro 2. Estas basearam-se nos valores médios das taxas de ocupação mensais verificadas em 2018 e 2019 na região do Algarve, disponibilizadas no site do Turismo de Portugal.

Quadro 2 - Variação Prevista nas Taxas de Ocupação do Empreendimento Turístico

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Taxa de ocupação prevista (%)	20	30	35	50	55	65	75	85	65	50	30	20

Fonte: <https://travelbi.turismodeportugal.pt/pt-pt/Paginas/PowerBI/taxas-de-ocupacao.aspx>

5 CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO

5.1 CAPITAÇÕES E CONSUMOS

Para o cálculo dos consumos de água consideraram-se as tipologias, áreas de construção e número de camas apresentados no Quadro 1, afetadas por captações típicas que constam de bibliografia especializada, bem como consumos registados em empreendimentos turísticos no Algarve.

Assim, foram utilizados os valores de captação seguintes:

- Empreendimentos turísticos:
 - Estabelecimentos hoteleiros | 5 estrelas: 600 l/cama/dia
 - Estabelecimentos Hoteleiros | 4 estrelas: idem
 - Aldeamento Turístico | 4 estrelas: idem
 - Apartamentos Turísticos | 3 estrelas: 250 l/cama/dia
 - Parque Campismo e Caravanismo | 4 estrelas: 100 l/cama/dia
- Espaços residenciais:
 - Condomínio: 250 l/cama/dia

- Comércio, serviços e equipamentos
 - Estabelecimentos de restauração e bebidas:
 - Refeições diárias por cada 10 m² de área de construção
 - Multiplicação do nº de refeições obtido por um valor de captação de 25 l/dia por refeição
 - Comércio e serviços: ocupação de 1 trabalhador por 5 m² e um consumo de 50 l/trabalhador/dia (3,75 l/m²/d)
 - Espaço Manutenção - Alojamento de Pessoal: 150 l/residente/dia
 - Centro Apoio ao Outdoor Water Activities | Wakeboard Cable Park | Canoagem: 50 l/utilizador/dia
 - Pet hotel: 50 l/hospede/dia
 - Club House do conjunto turístico: 25 l/utilizador/dia
 - Club Houses dos aldeamentos turísticos e residencial: 3,75 l/m²/d
 - Estabelecimentos de ensino: 50 l/estudante/dia
 - Desporto (sports centre): 50 l/utilizador/dia
 - Desporto (centro mergulho): 3,75 l/m²/dia
 - Serviços vários: 50 l/trabalhador/dia
 - Saúde (residências): 250 l/cama/dia
 - Saúde (spa): 12.5 l/m²/dia

Nos empreendimentos turísticos e espaços comerciais, as captações apresentadas incluem consumos para piscinas e rega de espaços verdes nas próprias unidades prediais. Trata-se assim de consumos majorados, uma vez que se pretende, no NDE da Herdade do Arade, implementar medidas de racionalização dos consumos de água, incluindo a utilização de água não potável para rega de espaços verdes e descargas de autoclismos.

As infraestruturas que possibilitarão a implementação destas medidas incluem a construção dum sistema de distribuição de água não potável. Esta poderá ser alimentada pelas seguintes fontes alternativas de água:

- Água captada na albufeira principal da Herdade, mediante a construção dum sistema de captação e bombagem de água;
- Efluente tratado numa ETAR a construir na própria Herdade, que irá receber os esgotos do empreendimento turístico;
- Efluente tratado na ETAR da Companheira (solução nesta data impossibilitada pela elevada salinidade no efluente tratado, devido a infiltrações de água no mar nos sistemas públicos de recolha de águas residuais);



- Água da Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão.

Complementarmente poderá considerar-se o tratamento e reutilização de águas cinzentas em cada uma das unidades prediais.

Com estas medidas poderão ser atingidas reduções da ordem dos 15 a 20% nos consumos de água potável calculados através das captações acima referidas.

5.2 CAUDAL MÉDIO DIÁRIO

O caudal médio diário é calculado por multiplicação da ocupação prevista ou área de construção de cada unidade predial pelos respetivos valores de captação acima indicados. Para o cálculo do caudal no mês de maior consumo considerou-se uma taxa de ocupação de 100%. Esta taxa de ocupação é superior à ocupação típica em empreendimentos turísticos no segmento superior (ver Quadro 2), que em média atinge 85% em Agosto.

5.3 FATOR DE AFLUÊNCIA À REDE

Considerou-se um fator de afluência à rede de águas residuais domésticas de 0,80, sendo este o coeficiente de multiplicação da captação do consumo de água, para se obter a captação de afluência à rede de águas residuais domésticas. Este pressupõe que 20% do consumo total de água é para rega de espaços verdes públicos e privados (contabilizando-se à parte os caudais dos grandes parques urbanos) e piscinas.

5.4 CAUDAIS DE INFILTRAÇÃO

No dimensionamento da rede de drenagem de águas residuais domésticas deve-se ter em consideração a afluência dos caudais de infiltração provenientes da água existente no solo. Estes caudais são função das características hidrogeológicas do solo e do tipo e estado de conservação do material dos coletores e das juntas.

Nas Recomendações Orientativas da ADP, no Documento DT AdP - 01.06, preconiza-se a consideração de uma percentagem dos caudais médios diários das águas residuais geradas cujo valor é função das características do terreno dos locais de instalação e do estado de conservação dos coletores, conforme o Quadro 3 seguinte.

Quadro 3 - Caudais de Infiltração, expressos em % dos caudais médios de água residual

Redes de Drenagem	Terrenos arenosos		Terrenos Rochosos	
	Litoral	Interior	Litoral	Interior
A construir	30	20	20	10

Redes de Drenagem	Terrenos arenosos		Terrenos Rochosos	
	Litoral	Interior	Litoral	Interior
Recentes	40	30	30	20
Antigas	50	40	40	30

Neste estudo consideraram-se caudais de infiltração com valores iguais a 30% do caudal médio diário no mês de maior consumo, visto que grande parte das redes a construir serão implantadas em zonas com solos não saturados em água.

5.5 CAUDAL DE PONTA

O caudal máximo instantâneo (l/s) foi obtido multiplicando-se o caudal médio diário no mês de maior consumo por um fator de ponta (instantâneo), calculado pela expressão constante do Artigo 125.º do Decreto Regulamentar n.º23/95, de 23 de Agosto.

$$FactorPonta = 1,5 + \frac{60}{\sqrt{Pop.Eq}} \quad [1]$$

5.6 CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO

As redes de drenagem de água residual doméstica foram dimensionadas para o caudal máximo instantâneo (l/s) calculado pela seguinte expressão:

$$Qp = Qmmc \times FP + Qinf \quad [2]$$

Sendo

Q_{mmc} – caudal médio diário no mês de maior consumo

FP – fator de ponta

Q_{inf} – Caudal de infiltração ($Q_{mmc} \times 0,3$)

No Quadro 4, resumem-se os valores do caudal médio diário e de ponta para cada uma das unidades prediais.

Quadro 4 – Caudal médio diário e de ponta nos períodos de ocupação máxima (verão)

ID unidade predial	Tipologia	Pop. Equiv. hab	Q esgoto m³/d	Fator ponta -	Q infiltração m³/d	Q md total m³/d	Q ponta l/s
UP13	Aldeamento Turístico 4 estrelas	648	130	3,8	39	168	6,2
UP38	Estabelecimento de restauração e bebidas do CT	15	3	3,8	1	4	0,1
UP52	Espaços verdes proteção e enquadramento do CT e Infra-estruturas urbanas do CT						
Núcleo 1		663	133	3,8	40	172	6,3

ID unidade predial	Tipologia	Pop. Equiv. hab	Q esgoto m³/d	Fator ponta -	Q infiltração m³/d	Q md total m³/d	Q ponta l/s
UP08	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	1272	254	3,2	76	331	10,3
UP46 (EE1)	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR						
Núcleo 2		1272	254	3,2	76	331	10,3
UP09	Estabelecimento Hoteleiro 5 estrelas	1080	216	3,0	65	281	8,2
UP12	Aldeamento Turístico 4 estrelas	456	91	3,0	27	119	3,5
UP12	Aldeamento Turístico 4 estrelas	9	2	3,0	1	2	0,1
UP18	Club House do CT	120	24	3,0	7	31	0,9
Núcleo 3		1665	333	3,0	100	433	12,6
UP15	Aldeamento Turístico 4 estrelas	924	185	3,5	55	240	8,1
UP15	Aldeamento Turístico 4 estrelas	5	1	3,5	0	1	0,0
Núcleo 4		929	186	3,5	56	242	8,1
UP07	Estabelecimento de Saúde	90	18	3,8	5	23	0,8
UP11	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	612	122	3,8	37	159	5,8
UP39	Portaria do CT	1	0	3,8	0	0	0,0
UP47	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - GAS - EEAR - PT						
Núcleo 5		703	141	3,8	42	183	6,6
UP16	Aldeamento Turístico 4 estrelas	288	58	4,5	17	75	3,2
UP16	Aldeamento Turístico 4 estrelas	5	1	4,5	0	1	0,1
UP22	Saúde	100	20	4,5	6	26	1,1
Núcleo 6		393	79	4,5	24	102	4,4
UP19	Estabelecimento de restauração e bebidas do CT	15	3	5,0	1	4	0,2
UP24	Parque Campismo e Caravanismo 4 estrelas	60	12	5,0	4	16	0,7
Núcleo 7		75	15	5,0	5	20	0,9
UP14	Aldeamento Turístico 4 estrelas	720	144	3,7	43	187	6,7
UP14	Aldeamento Turístico 4 estrelas	4	1	3,7	0	1	0,0
Núcleo 8		724	145	3,7	43	188	6,8
UP05	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	2	0	3,1	0	0	0,0
UP06	Estabelecimento Ensino	40	8	3,1	2	10	0,3
UP10	Estabelecimento Hoteleiro 4 estrelas	1152	230	3,1	69	300	9,0
UP17	Aldeamento Turístico 4 estrelas	259	52	3,1	16	67	2,0
UP20	Desporto	3	1	3,1	0	1	0,0
UP41	Viveiro do CT	1	0	3,1	0	0	0,0
Núcleo 9		1457	291	3,1	87	379	11,4
UP02	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	68	14	5,0	4	18	0,8

ID unidade predial	Tipologia	Pop. Equiv. hab	Q esgoto m³/d	Fator ponta -	Q infiltração m³/d	Q md total m³/d	Q ponta l/s
UP03	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	26	5	5,0	2	7	0,3
UP04	Recreio, Lazer, Comércio e Serviços do NDE	20	4	5,0	1	5	0,3
UP34	Agrícola	9	2	5,0	1	2	0,1
UP48	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR						
Núcleo 10		123,6	25	5,0	7	32	1,5
UP27	Desporto	5	1	3,8	0	1	0,1
UP35	Condomínio Residencial	655	131	3,8	39	170	6,3
UP35	Condomínio Residencial	3	1	3,8	0	1	0,03
Núcleo 11		663	133	3,8	40	172	6,3
UP40	Pet Hotel do CT	2	0	5,0	0	1	0,03
UP50	Outras Infra-estruturas urbanas do CT - EEAR - RSU						
UP54	Espaço de manutenção do NDE	36	7	5,0	2	9	0,4
Núcleo 12		38	8	5,0	2	10	0,5
UP21	Desporto	2	0	5,0	0	1	0,02
Núcleo 13		2	0	5,0	0	1	0,02
	Total	8708	1742	2,1	522	2264	49,2

6 INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS EXISTENTES

Na Herdade do Arade não existem presentemente infraestruturas de drenagem de água residual doméstica “em baixa”.

Contudo, o Empreendimento encontra-se servido na sua proximidade de infraestruturas “em alta” das Águas do Algarve, cujos traçados se mostra na Figura 2, e de infraestruturas “em baixa” da EMARP – Empresa Municipal de Águas e Resíduos de Portimão.



Figura 2 - Sistema de Saneamento "em alta" junto à Herdade

Fonte: Águas do Algarve incluído no Estudo do Conceito da BM

De acordo com as informações recolhidas nas reuniões havidas com as Águas do Algarve e EMARP ocorridas em Setembro de 2020, o ponto de descarga dos efluentes produzidos na Herdade será numa câmara de visita do coletor afluente à Estação Elevatória de Ladeira, das Águas do Algarve. A partir deste órgão, os efluentes serão bombeados para a ETAR da Companhia existente.

No horizonte de projeto, é provável que a Estação Elevatória da Ladeira não tenha capacidade de bombagem sendo necessário a reformulação da capacidade dos grupos electrobomba a avaliar em conjunto com as Águas do Algarve e EMARP nas fases seguintes do projeto.

Com o objectivo de racionalizar os consumos de água no NDE, será interessante construir uma ETAR na própria Herdade e reutilizar o efluente tratado para rega.

Na Parte 10 deste processo, apresenta-se uma análise técnico-económica relativa ao tratamento de águas residuais e a reutilização das águas residuais tratadas para rega ou outras utilizações não potáveis, em alternativa à descarga direta na rede pública de drenagem das águas residuais domésticas da EMARP/Águas do Algarve.

Neste cenário os volumes de águas residuais descarregados serão significativamente reduzidos, limitando-se aos períodos chuvosos, em que os consumos para rega são reduzidos ou inexistentes. De referir que estes períodos também coincidem com a época baixa, com menores taxas de ocupação, em particular nas unidades prediais turísticas.

Assim, caso seja construída uma ETAR própria no NDE, na época chuvosa poderão dar-se dois cenários para a descarga final de águas residuais:

1. Descarregar o efluente tratado, não necessário para rega, no meio hídrico (solução que carece dum Título de Utilização de Recursos Hídricos);
2. Colocar a ETAR parcialmente em by-pass e encaminhar as águas residuais para o sistema de drenagem de águas residuais municipal. De referir que para manter a ETAR funcional, nunca poderá ser colocada integralmente em by-pass, dado se tratar dum processo de tratamento biológico.

7 CONCEÇÃO DO SISTEMA

7.1 PRINCÍPIOS GERAIS ORIENTADORES

Na conceção da solução proposta foram seguidos os seguintes princípios gerais orientadores:

- Estabelecimento de redes de drenagem (pluviais e domésticos) separativas;
- Adoção de traçados tão diretos quanto possível, de modo a diminuir os comprimentos das redes e o tempo de permanência do efluente nas mesmas;
- Favorecimento de traçados que permitam que o escoamento se processe por gravidade, na maior extensão possível.

O sistema de drenagem de águas residuais domésticas abrange a interceção, receção e transporte das águas residuais do empreendimento até à ETAR ou EEAR a construir no empreendimento.

As águas residuais domésticas provenientes das unidades prediais serão conduzidas por coletores a instalar ao longo dos arruamentos do empreendimento.

A rede de águas residuais domésticas servirá todas as unidades prediais, existindo sempre uma caixa para ligação do ramal no ponto baixo e/ou na entrada dos mesmos.



O projeto foi alvo duma análise prévia e cuidada de modo a desenvolver-se uma rede que cobrisse toda a área a servir, minimizando os custos globais e procurando que o escoamento dos efluentes se fizesse o mais possível por via gravítica de modo a favorecer a fiabilidade do sistema.

No entanto, face à modelação da superfície do terreno e à ocupação do Empreendimento, uma parte das águas residuais serão drenadas por gravidade e outra parte por estações elevatórias. Devido à existência de algumas unidades prediais localizadas a cotas mais baixas ou com pendentes contrárias à entrada do Empreendimento será necessário prever a construção de 4 estações elevatórias. As estações elevatórias serão localizadas nas zonas para equipamento.

7.2 CONSTITUIÇÃO DA REDE

A rede drenagem de águas residuais domésticas é constituída por uma rede gravítica e pressurizada.

A rede gravítica será constituída por coletores principais e secundários e ramais de ligação.

A rede pressurizada será constituída por 4 estações elevatórias (EEAR1 a EEAR4) e 4 condutas elevatórias com as seguintes características:

- a estação elevatória 1 (EEAR1) receberá o caudal transportado pelo coletor gravítico 1 (CG1) e elevará os efluentes através da conduta elevatória 1 (CE1) de diâmetro 250 mm para o coletor CG4;
- a estação elevatória 2 (EEAR2) receberá o caudal transportado pelo coletor gravítico 2 (CG2) e elevará os efluentes através da conduta elevatória 2 (CE2) de diâmetro 200 mm para o coletor CG4;
- a estação elevatória 3 (EEAR3) receberá o caudal transportado pelo coletor gravítico 3 (CG3) e elevará os efluentes através da conduta elevatória 3 (CE3) de diâmetro 160 mm para o coletor CG4;
- a estação elevatória 4 (EEAR4) receberá o caudal transportado pelo coletor gravítico 4 (CG4) e elevará os efluentes através da conduta elevatória 4 (CE4) de diâmetro 315 mm para a ETAR (cenário A). No caso de não ser construída a ETAR, elevará os efluentes através da conduta elevatória 5 (CE5) de diâmetro 315 mm para a rede pública (cenário B). Esta última conduta deverá ligar à câmara de visita do coletor afluente à EE da Ladeira, com traçado ao longo da EN124 e atravessamento da ponte sobre o Rio Boina fixada ao tabuleiro;
- quer na UP21, quer na UP26, por não haver rede de drenagem de esgotos nas proximidades, deverá prever-se a instalação de uma ETAR do tipo compacta, com poço de infiltração.

No Desenho 2, representam-se os traçados da rede de drenagem de águas residuais domésticas na Herdade.

7.3 CAUDAIS

7.3.1 Caudais a Escoar nos Coletores Gravíticos

A partir da definição dos pontos de entrega das unidades prediais, isto é, das câmaras de ligação da rede interior da unidade predial à infraestrutura de drenagem exterior, obtêm-se a população servida por cada troço do coletor principal e o correspondente caudal a drenar.

Para o dimensionamento dos diâmetros da rede deverá ser considerada a ocupação máxima, mas verificadas as condições mínimas regulamentares para uma ocupação inferior, correspondente a 20% da ocupação máxima.

Face à modelação da superfície do terreno e ao traçado em planta e em perfil dos arruamentos e das infraestruturas de drenagem, algumas unidades prediais terão escoamento gravítico contrário aos arruamentos, pelo que será necessário construir estações elevatórias para bombear os efluentes para esses pontos.

De acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, artigo 175º, é recomendado que o valor do diâmetro interior das condutas elevatórias não seja inferior a 110 mm e que a velocidade mínima de escoamento será superior a 0,70 m/s.

Os caudais de dimensionamento afluentes dos coletores gravíticos, são os apresentados no Quadro 5 seguinte:

Quadro 5 - Caudais de Dimensionamento dos coletores gravíticos

Colectores Gravíticos	Caudais de Dim. (l/s)
	(100% de ocupação)
EG1	23,3
EG2	15,1
EG3	6,6
EG4	49,2

7.3.2 Caudais a elevar nas Estações Elevatórias

Os caudais a elevar nas estações elevatórias foram estimados efetuando o caudal de ponta afluente de um fator de segurança variável de mais 15 a 20%, tendo em conta a variabilidade dos picos de consumo e do conceito de que o caudal bombeado tem que ser superior ao caudal afluente.

Assim, partindo das unidades prediais apresenta-se no Quadro 6 os caudais de dimensionamento das estações elevatórias de águas residuais (EEAR's).

Quadro 6 - Caudais nas EEAR's

Estação Elevatória	Caudal de Dimensionamento (l/s)
EEAR 1	30,0
EEAR 2	20,0
EEAR 3	10,0
EEAR 4	60,0

8 COLECTORES GRAVÍTICOS

8.1 TRAÇADO DA REDE

O traçado em planta dos coletores principais e secundários de drenagem das águas residuais domésticas encontra-se representado no Desenho 2.

O perfil longitudinal esquemático dos coletores gravíticos e condutas elevatórias, ao longo da via principal, consta do Desenho 3. Os traçados representados poderão sofrer ajustamentos em obra devido a condicionamentos locais desconhecidos ou impossíveis de prever nesta fase de projeto.

No presente estudo a implantação dos coletores far-se-á se no eixo da via e num plano inferior ao das condutas da rede de distribuição de água, de pelo menos 1m de distância, de forma a garantir proteção eficaz contra possível contaminação.

Outra condicionante ao traçado será a profundidade de assentamento dos coletores não ser inferior a 1 m, por razões de resistência das tubagens empregues.

O traçado altimétrico dos coletores, sempre descendente, será condicionado pelo objetivo de não atingir grandes escavações.

8.2 MATERIAIS DOS COLETORES

Para materiais dos coletores gravíticos preconiza-se o Polipropileno Corrugado (PPC) SN8.

Decidiu-se pelo emprego do PP corrugado, nos troços enterrados, por ser economicamente vantajoso e hidraulicamente favorável, dadas as suas características de rugosidade interna.

8.3 CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita a utilizar na rede de águas residuais domésticas serão pré-fabricadas de betão ou opcionalmente de polipropileno, estando definidas no Desenho 5. Serão localizadas:

- nas mudanças de direção em planta e perfil;
- nos alinhamentos retos afastados de 60 m entre caixas sucessivas;
- nas ligações aos coletores.

As caixas de visita deverão ser estanques.

8.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Os coletores gravíticos serão calculados com base na fórmula de Manning-Strickler.

No dimensionamento dos coletores gravíticos aplicaram-se os seguintes critérios:

- Coeficiente rugosidade
 - PPC Ks 90 m^{1/3}/s
- Diâmetro mínimo 200 mm
- Inclinação:
 - mínima..... 0,3 %
 - máxima..... 15 %
- Poder de transporte mínimo 1,5 N/m²
- Velocidade de escoamento:
 - mínima..... 0,6 m/s
 - máxima..... 3,0 m/s
- Altura de escoamento máxima (% do diâmetro):
 - D ≤ 500 mm 50 %
 - D > 500mm 75%
- Recobrimento mínimo (extradorso) 1,00 m
- Distância máxima entre caixas de visita 60 m

As inclinações de soleira a adotar como mínimas, de um ponto de vista hidráulico e sanitário, devem ser tais que a velocidade de escoamento seja suficientemente elevada para evitar a sedimentação da matéria sólida e permitir o arrastamento do material acumulado em horas de reduzida afluência. Não devem, contudo, ultrapassar um limite máximo, para que não se manifestem turbulências e impulsos inconvenientes.



9 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

9.1 CONCEÇÃO GERAL

As localizações das estações elevatórias de águas residuais domésticas estão definidas no Desenho 2. Serão implantadas nos pontos baixos, preferencialmente em zonas de equipamentos.

As definições dos equipamentos das estações elevatórias tipo A e B constam dos Desenhos 6 e 7, respetivamente.

As cotas de soleira dos coletores gravíticos, afluentes às estações elevatórias, serão condicionantes para a definição e profundidade destas estações elevatórias.

As estações elevatórias das unidades prediais UP13, UP15, UP22, UP35 e UP27, por estarem localizadas no interior das unidades prediais, não fazem parte do âmbito deste projeto. Serão consideradas nos projetos das respetivas unidades prediais.

As Estações Elevatórias serão constituídas por um poço húmido, no interior do qual se alojarão 2 (caudal de dimensionamento inferior a 20 l/s) ou 3 (caudal de dimensionamento superior a 20 l/s) grupos electrobomba e por uma câmara de manobras anexa, onde serão instaladas as válvulas de comando dos circuitos hidráulicos. Sobre o poço e a câmara de manobras existirá um edifício, com duas divisões: uma que dará acesso ao poço de bombagem por intermédio de tampas; na outra serão instalados, o quadro elétrico, o reservatório de ar comprimido (RAC) e o sistema de desodorização e permitirá o acesso à câmara de manobras através de tampa.

Foi previsto um grupo gerador de emergência para quando faltar a energia elétrica. O grupo gerador será instalado anexo à estação elevatória, sobre laje de betão e será canopiado.

Todo este conjunto será instalado num recinto vedado.

As estações elevatórias cujo coletor afluente recebe pontos de entrega gravíticos serão dotadas de descarga de emergência, a partir do fecho da válvula mural existente à entrada da estação ou da subida no nível de esgoto no poço de bombagem. Nestas situações o efluente acumular-se-á para montante e será conduzido a partir da caixa de entrada na estação para um tanque de armazenamento anexo ao poço. Quando a estação elevatória voltar a entrar em operação, será aberta uma válvula mural que liga o tanque de armazenamento ao poço e o esgoto será descarregado no poço. O tanque de armazenamento será dotado de um agitador para atenuar a acumulação dos sólidos no fundo.

Considerando um sistema de telegestão que permita interromper “de imediato” o funcionamento das estações elevatórias a montante da que se encontra fora de serviço, o dimensionamento dos reservatórios é determinado apenas através dos caudais que entram no sistema nos pontos de entrega gravíticos e considerando uma folga de 6 horas com 100% de ocupação, como fator de segurança para atender às avarias.

9.2 EQUIPAMENTO

9.2.1 Cesto de retenção de sólidos

Para proteção dos grupos elevatórios, a entrada das estações será dotada de um cesto de retenção de resíduos grosseiros, com espaçamento livre de 20 mm. O cesto será instalado no interior do poço de bombagem e poderá ser elevado à superfície por meio de corrente. Será de aço inox AISI 316 L.

9.2.2 Grupos electrobomba

As estações elevatórias serão equipadas com grupos electrobomba do tipo submersível, próprio para elevação de águas residuais, de acoplamento automático na compressão e fácil elevação à superfície, equipados com motores estanques. As bombas estarão equipadas com “flush-valve” para agitação da água residual do poço de bombagem. As bombas deverão permitir a passagem de sólidos de dimensões ≥ 50 mm de diâmetro.

O funcionamento dos grupos será alternado, constituindo cada um deles reserva mecânica do outro a 100%. A mudança do grupo de serviço será feita automaticamente, de forma a equilibrar o número de horas de serviço de cada um. Após 15 anos, os grupos serão substituídos por outros com as mesmas características.

O comando dos grupos (arranque/paragem) e sinalização de alarme será automático em função do nível de efluente líquido nos poços. Para o efeito serão instalados 4 detetores de nível, do tipo bóia de polipropileno:

- nível alto de alarme: aciona o arranque automático do grupo de reserva devido ao facto do grupo de serviço não arrancar;
- níveis de arranque: aciona o arranque de um dos grupos;
- níveis de paragem: aciona a paragem do grupo em funcionamento;
- nível baixo de alarme: aciona novamente a paragem do grupo ou grupos em funcionamento e envia um sinal para o sistema de automação.

As cotas dos níveis das sondas serão estabelecidas tendo em conta a geometria do poço, de modo a respeitarem os volumes mínimos necessários ao bom funcionamento dos grupos elevatórios, com alguma folga.

O comando dos grupos poderá ser manual. Por esta razão o Quadro Elétrico deverá permitir esta opção.

O nível alto de alarme terá também a função de acionar um farol-rotativo, instalado no exterior junto ao quadro elétrico, de modo a indicar que o nível líquido excedeu a cota máxima de exploração normal, correspondendo às seguintes causas: avaria ou grande afluência de caudal. Nesta situação será



necessária a intervenção do operador para identificação da avaria e para acionamento manual do arranque do grupo de reserva.

9.2.3 Tubagens e acessórios

As tubagens e acessórios de compressão dos grupos elevatórios até à ligação à conduta elevatória serão de aço inox AISI 316 L, de uniões flangeadas, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

9.2.4 Válvulas

As válvulas de seccionamento serão do tipo cunha elástica, PN10, de ferro fundido, flangeadas, de comando manual por volante, próprias para águas residuais. As válvulas de retenção serão igualmente PN10, de ferro fundido, flangeadas, do tipo esfera, próprias para águas residuais.

9.2.5 Sistema de elevação

Para elevação dos grupos electrobomba e do cesto de recolha de sólidos à superfície, a estação será dotada de uma ponte rolante de translação motorizada nas duas direções.

A ponte rolante será fixada na estrutura da cobertura, e estará equipada com um diferencial elétrico de corrente com capacidade para movimentação de cargas até 1500 Kg.

9.2.6 Medidor de caudal

Para a medição dos caudais bombados prevê-se a instalação de um medidor de caudal na conduta elevatória, do tipo electromagnético, próprio para medição de caudais em condutas em pressão a secção cheia, com o indicador do caudal instantâneo e o totalizador instalados no quadro elétrico. Para estabilização do escoamento serão instalados troços retos a montante e jusante do medidor de caudal com um comprimento de 5 vezes e 3 vezes, respetivamente o diâmetro da conduta de saída da estação.

9.2.7 Proteção do choque hidráulico

De acordo com o resultado do estudo do choque hidráulico efetuado na Nota de Cálculo nº 3 do projeto inicial da Cenorplan, as estações elevatórias serão equipadas com um dispositivo de proteção do choque hidráulico na conduta elevatória.

Os sistemas de proteção preconizados consistem na instalação de um reservatório de ar comprimido de membrana (RAC) pré-pressurizado.



O conjunto completo de equipamento de proteção contra o choque hidráulico será constituído pelo reservatório hidropneumático de membrana e pelos circuitos de ligação e acessórios. O reservatório será cilíndrico, construído de aço, PN10, e devidamente protegido contra a corrosão interior e exteriormente.

O estudo foi efetuado para as duas condições limites: tubagem nova (coeficiente de Manning-Strickler, $K_S = 110 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) e tubagem usada (coeficiente de Manning-Strickler, K_S variável com a conduta).

Os reservatórios de ar comprimido serão instalados no interior da câmara de manobras.

9.2.8 Ventilação e desodorização

A linha de tratamento de odores será constituída essencialmente por três sistemas interdependentes, que no seu conjunto permitem a extração do ar viciado da zona suja do edifício, ou seja, do poço de bombagem e da sala de acesso ao poço e o seu tratamento numa unidade de carvão ativado.

O sistema de tratamento de odores será constituído pelos seguintes elementos:

- Sistema de exaustão que corresponde às tubagens que irão percorrer a estação elevatória, e que, no ponto de maior produção de odores (poço de bombagem), serão equipadas com sistemas de regulação da entrada do caudal de ar nos pontos de recolha;
- Ventilador acoplado ao sistema das condutas de aspiração e que terá como função a extração forçada do ar viciado e o seu envio para a torre de carvão ativado;
- Torre de carvão ativado fabricada num material plástico, onde será inserido o meio filtrante essencialmente constituído por grânulos de carvão ativado. O ar viciado é forçado a atravessar este meio de enchimento, sendo os compostos voláteis e gases causadores de odores, capturados pela matriz porosa do carvão ativado. O ar é em seguida libertado para a atmosfera livre de odores.

A unidade de tratamento de odores, cujo órgão constituinte principal é o filtro de carvão ativado, foi dimensionada considerando os seguintes critérios:

Quadro 7 - Critérios de Dimensionamento dos Sistemas de Desodorização

Parâmetro	Unid.	Valor
Número de unidades	-	1
Tipo de tratamento	-	Carvão Ativado
Eficiência de Remoção	%	98
Taxa de Renovações de Áreas Visitáveis	Renovações/h	10

Para o dimensionamento das condutas de ar tomou-se como base de cálculo o método misto velocidade constante e perda de carga baixa. As condutas foram dimensionadas de modo a que a



velocidade esteja compreendida entre 8 – 12 m/s. O material das tubagens do sistema de extração será o polipropileno.

Todas as curvas serão realizadas com um raio interior igual ou superior à largura das condutas. As ligações das condutas aos ventiladores serão efetuadas por juntas anti-vibração.

No poço de bombagem onde se procederá à aspiração do ar poluído, será instalado um registo de regulação que será regulado, durante o arranque, de modo a obter os caudais pretendidos nesse ponto de aspiração. As tubagens de aspiração serão equipadas com dispositivos que permitirão também o isolamento dos mesmos.

O ar a tratar será conduzido através de condutas até à torre de contacto, circulando através dos leitos de carvão ativado. A circulação do ar é garantida através de um electroventilador centrífugo de aspiração.

O ventilador foi dimensionado de modo a poder aspirar o caudal de dimensionamento e a vencer as perdas de carga acumuladas das redes, nos dispositivos de desodorização e na descarga atmosférica do ar tratado.

Torre de Carvão ativado

A transferência de compostos da fase gasosa para o meio adsorvente (Carvão Ativado Granular - CAG) é o resultado da atração física entre as moléculas da fase gasosa e o meio adsorvente. As moléculas gasosas movem-se rapidamente entre colisões, sendo desta forma promovido o contacto entre as moléculas gasosas e o meio adsorvente. Por exemplo uma molécula de Azoto no ar a 0°C desloca-se a aproximadamente 1 450 km/h. Uma vez efetuado o contacto, as forças físicas de atração causam a ligação à superfície adsorvente disponível. A força atrativa é designada de força de Van Der Waals.

A transferência de massa do fluxo de ar para o carbono ocorre na chamada zona de transferência de massa (ZTM), deslocando-se esta zona através do leito no sentido da entrada do ar a tratar, à medida que as zonas adjacentes ficam saturadas.

O leito fica saturado, quando a concentração de sólidos adsorvidos está aproximadamente em equilíbrio com a sua concentração na fase gasosa. O escape dos gases sem tratamento ocorre quando todo o leito se encontra saturado.

A torre de carvão ativado estará munida de detetores de pressão diferencial para controlo do grau de colmatção dos leitos. Este sistema permite controlar as necessidades de regeneração dos leitos de carvão, mediante a verificação do valor indicado.

Paralelamente ao sistema de extração e tratamento do ar viciado será instalado um ventilador de insuflação que injetará caudal de ar diretamente no poço de bombagem. A saída do caudal insuflado será efetuada através do ventilador de extração que já contempla o caudal injetado.

As tubagens de ventilação serão de aço inox AISI 316 protegidas interior e exteriormente com tinta à base de resinas epoxi, com as dimensões apresentadas nos desenhos de projeto.

A ventilação da câmara de válvulas será efetuada naturalmente através de duas chaminés de ventilação instaladas na cobertura da estação.

9.2.9 Rede de água potável

Será prevista uma rede de água potável com origem na rede de distribuição que alimentará as torneiras de serviço: uma na câmara de válvulas e outra na sala de acesso ao poço de bombagem. Esta tomada de água será controlada por contador. No interior da estação a rede será de aço inox AISI 316 e no exterior de Pead.

10 CONDUTAS ELEVATÓRIAS

10.1 TRAÇADOS

Os traçados em planta das condutas elevatórias constam do Desenho 2. A extensão destes traçados foi minimizada, privilegiando-se o escoamento gravítico (em coletor), pretendendo-se assim, reduzir os custos associados à futura exploração do sistema.

Os traçados representados poderão sofrer ajustamentos em obra devido a condicionalismos locais desconhecidos ou impossíveis de prever nesta fase de projeto.

10.2 MATERIAL DAS CONDUTAS ELEVATÓRIAS

Para a execução das condutas elevatórias preconiza-se a utilização de tubagens em Pead MRS100, para uma pressão de serviço de 1,0 MPa. A ligação entre os tubos e entre estes e os acessórios será efetuada por soldadura topo-a-topo.

Justifica-se a escolha deste material pela sua facilidade de adaptação ao traçado em planta e em perfil. Os acessórios serão eletrossoldados, ou unidos por soldadura topo a topo, sendo as curvas do traçado feitas, sempre que possível, com o próprio tubo com raios de curvatura não inferiores a 50 diâmetros.

10.3 DIMENSIONAMENTO

Os critérios de dimensionamento das condutas elevatórias obedecerão prioritariamente ao disposto na regulamentação em vigor (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais).

No dimensionamento das condutas elevatórias foram utilizados os critérios a seguir definidos:



- Diâmetro mínimo 110 mm
- Inclinação mínima ascendente 0,3 %
- Inclinação mínima descendente 0,5 %
- Inclinação máxima ascendente 15 %
- Velocidade mínima 0,7 m/s
- Recobrimento mínimo 1,0 m

O cálculo das perdas de carga foi efetuado pela expressão de Manning-Strickler, utilizando $K_S = 110 \text{ m}^{1/3}\text{s}$ para as condutas novas e um K_S mais pequeno e variável para as condutas usadas (atendendo à formação de uma película aderente - filme biológico ou "slime").

As perdas de carga calculadas para as condutas usadas foram utilizadas para o estabelecimento das curvas características da instalação, sobre as quais se estabeleceu a altura de elevação a que devem satisfazer os grupos electrobomba, para os caudais de projeto.

10.4 ÓRGÃOS COMPLEMENTARES

Prevê-se a instalação de ventosas, nos pontos altos das condutas. As ventosas a instalar serão de modelo adequado para águas residuais, de duplo efeito, com três funções, que permita a desgaseificação automática da conduta e a entrada e saída de ar a grande débito, para as operações de enchimento e esvaziamento.

Nos pontos baixos das condutas elevatórias, serão instaladas descargas de fundo conforme peças desenhadas.

Para evitar o lançamento da água residual no meio ambiente, a descarga de fundo far-se-á para o interior de uma caixa de retenção, a partir da qual a água residual será retirada por autotanque ou limpa fossas para condução à ETAR.

11 GESTÃO E MONITORIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

Deverá ser realizada a monitorização das redes de drenagem, com objetivo de detetar eventuais fugas e/ou avarias, com a consequente perda desnecessária de água.

Os objetivos principais do sistema de telegestão são os seguintes:

- Recolher informação sobre o funcionamento dos sistemas, nomeadamente:
 - Monitorizar a drenagem com base em sensores de nível e caudal colocados nos pontos de entrega;

- Monitorizar e controlar o regime de funcionamento das bombas submersíveis das estações elevatórias de forma a otimizar o seu regime de funcionamento;
 - Monitorizar o nível do afluente nos poços de bombagem das estações elevatórias;
 - Monitorizar as condições de caudal e nível em vários pontos de entrega;
 - Monitorizar as estações elevatórias das unidades prediais.
- Transmitir toda a informação obtida para um sistema de gestão centralizado que permita o acesso ao histórico da informação recolhida e das operações realizadas;
 - Enviar para unidades de controlo local (autómatos) instruções de operação, como sejam instruções de arranque e paragem de grupos electrobombas.

No âmbito do projeto de execução das infraestruturas de telecomunicações, deverá ser criado um sistema de monitorização e controlo centralizados, para receber informações do estado de funcionamento, de alarme, avaria, medição de caudais, dos sistemas de elevação e transporte das águas residuais.

Assim, os projetos de infraestruturas serão desenvolvidos de forma a especificar os equipamentos necessários para dotar o sistema de ferramentas que permitam melhorar a sua eficiência e aumentar a eficácia das medidas de gestão, otimizando os recursos humanos e materiais.

Assim, no âmbito da rede de drenagem previram-se:

- pontos de medição de nível nas Estações Elevatórias principais e em todos os pontos de entrega;
- pontos de medição de caudal em todas as estações principais e dos pontos de entrega das unidades prediais;
- pontos de medição de pressão em todas as estações elevatórias principais;
- válvulas pneumáticas de controlo de descarga das unidades prediais em situação de avaria da estação elevatória principal.

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