

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Memória Descritiva e Justificativa

novembro de 2021

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	15-07-2021	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa"	CC
1	12-11-2021	Revisão da AdRA	CC
2	07-02-2022	Revisão da AdRA	CC

Resumo

O presente projeto prevê a execução de uma rede de abastecimento de água, de uma rede de drenagem de águas residuais, uma estação elevatória de águas residuais e uma conduta elevatória de águas residuais. Em seguida são apresentados os principais indicadores do projeto.

Rede de abastecimento de água

Comprimento [m]	Material [-]	Marco de incêndio [un]	Ramais domiciliários [un]
226	PEAD DN63	-	10

Rede de drenagem de águas residuais

Referência	Comprimento [m]	Material [-]	Câmaras de visita [un]	Ramais domiciliários [un]
CV.SOI	245,00	PPc DN200	17	10

Conduta elevatória de águas residuais

Referência	Comprimento [m]	Material
CE.SOI	216,11	PEAD DN110

Estação elevatória de águas residuais

Referência	Caudal elevado [l/s]	Altura manométrica [mca]	Potência [kW]
Estação elevatória - Soito	5,50	33,91	7,4

Índice geral

1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Localização	1
1.3. Identificação do Dono da Obra	1
1.4. Organização do documento	2
2. Descrição geral.....	3
3. Dados de base	6
3.1. Período de suficiência e ano base	6
3.2. População de cálculo	6
3.3. Capitação	6
3.4. Caudais	7
3.4.1. Caudal doméstico	7
3.4.2. Caudal industrial, comercial e similar	7
3.4.3. Caudal de infiltração	7
3.4.4. Caudal de dimensionamento.....	8
4. Rede de abastecimento	9
4.1. Critérios de conceção	9
4.2. Elementos constituintes	10
4.2.1. Tubagem e acessórios.....	10
4.2.2. Órgãos e acessórios de segurança e exploração	10
4.2.2.1. Válvulas de seccionamento	10
4.2.2.2. Ramais domiciliários.....	11
4.2.2.3. Maciços de amarração	11
4.2.2.4. Descarga de fundo	11
5. Rede gravítica de drenagem de águas residuais.....	12
5.1. Critérios de conceção	12
5.1.1. Geometria do traçado	12
5.1.2. Traçado em planta	12
5.1.3. Recobrimento	12
5.1.4. Velocidades admissíveis.....	12
5.1.5. Inclinações	12
5.2. Dimensionamento	13
5.3. Elementos constituintes	14
5.3.1. Tubagem	14
5.3.2. Câmaras de visita	14
5.3.3. Ramais domiciliários	16
6. Conduta elevatória de águas residuais.....	17
6.1. Critérios de conceção	17
6.1.1. Diâmetro mínimo.....	17
6.1.2. Recobrimento	17
6.1.3. Inclinação.....	17

6.2. Cálculo hidráulico.....	17
6.2.1. Caudal de cálculo	17
6.2.2. Determinação da secção.....	17
6.2.3. Condições de pressão	18
6.2.4. Velocidades admissíveis	18
6.3. Elementos constituintes.....	19
6.3.1. Tubagem	19
6.3.2. Câmaras de descompressão.....	19
7. Estação elevatória de águas residuais	20
7.1. Disposições gerais	20
7.2. Dimensionamento.....	20
7.3. Choque hidráulico.....	21
7.4. Construção civil	22
7.4.1. Câmara de desvio.....	22
7.4.2. Poço de bombagem.....	22
7.4.3. Câmara de manobras	22
7.4.4. Mural para contadores	23
7.5. Equipamento mecânico.....	23
7.5.1. Câmara de desvio	23
7.5.2. Poço de bombagem	23
7.5.3. Câmara de manobras	23

Índice de figuras

Figura 1 - Localização da intervenção	1
Figura 2 - Localização da estação elevatória do Soito.....	3
Figura 3 – Ponte de madeira existente na ligação da Rua do Soito.....	4
Figura 4 – Avaliação preliminar do choque hidráulico da estação elevatória	21

Índice de quadros

Quadro 1 – Caraterísticas dos pontos de entrega	4
Quadro 2 – Caraterísticas dos pontos de ligação	5
Quadro 3 – População considerada	6
Quadro 4 – Capitação de cálculo	6
Quadro 5 – Caraterísticas da tubagem em PEAD PE100 PN10.....	10
Quadro 6 – Caraterísticas da tubagem em PPc SN8	14
Quadro 7 – Caraterísticas da tubagem em PEAD PE100 PN10	19
Quadro 8 – Níveis a considerar nas estações elevatórias	21

Anexos

Anexo 1 – Cálculo hidráulico
Anexo 2 – Medições – pavimentação e movimento de terras
Anexo 3 – Medições – câmaras de visita

1. Introdução

1.1. Âmbito

O presente documento corresponde à Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução designado “Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha”.

1.2. Localização

A rede servirá parte da população da freguesia de Angeja no concelho de Albergaria-a-Velha.

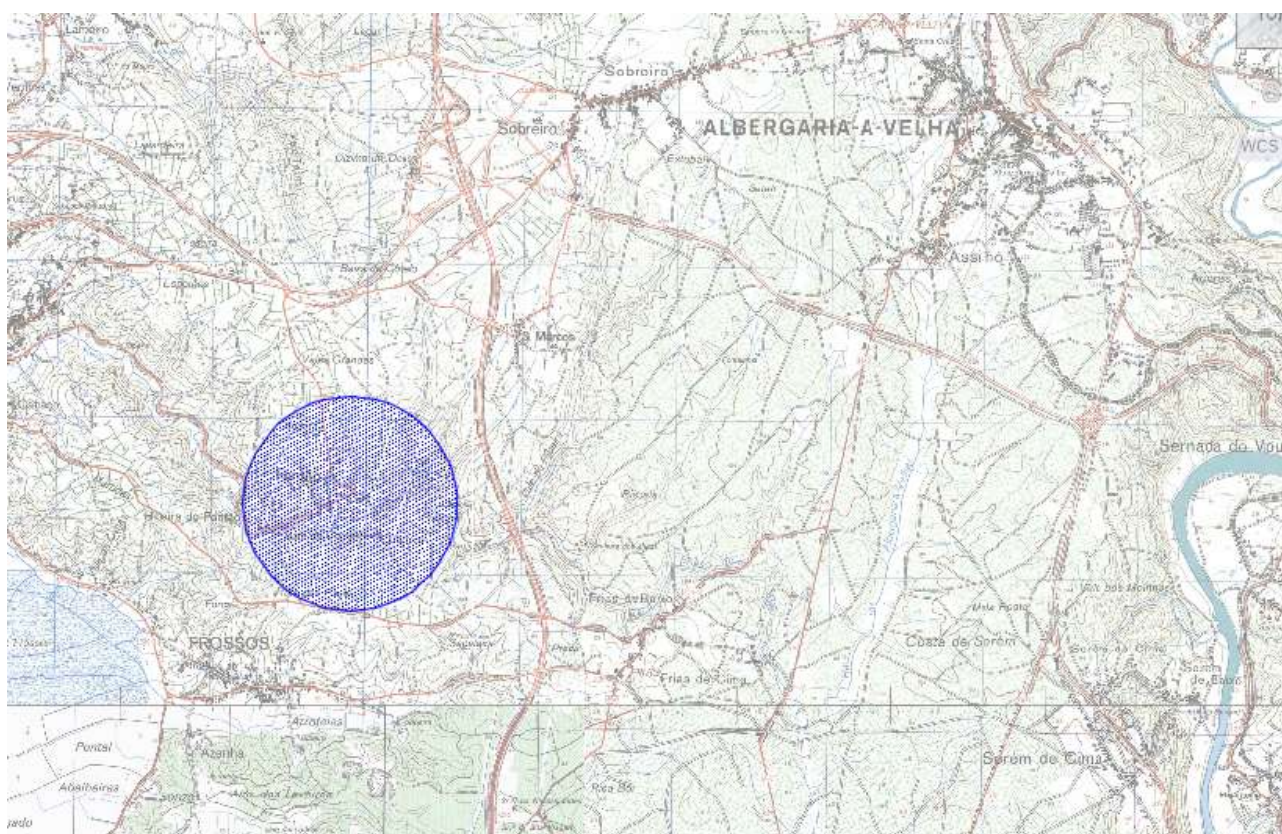


Figura 1 - Localização da intervenção

1.3. Identificação do Dono da Obra

O estudo foi requerido pela Águas da Região de Aveiro, adiante abreviadamente designada por AdRA.

1.4. Organização do documento

O presente documento está organizado nos seguintes pontos:

1. Introdução

Na introdução são apresentados o objetivo e a localização do estudo, bem como identificado o Dono da Obra.

2. Descrição geral

Na descrição geral pretende-se fazer uma apresentação genérica do projeto.

3. Dados de base

Neste capítulo são apresentados os dados que permitem a conceção e dimensionamento da solução.

4. Rede de abastecimento

Capítulo onde são apresentados os critérios gerais de conceção e as disposições construtivas utilizados na definição da rede de abastecimento de água.

5. Rede gravítica de drenagem de águas residuais

São apresentados os critérios de conceção e dimensionamento, bem como as disposições construtivas associadas às redes gravíticas de drenagem de águas residuais.

6. Conduto elevatória de águas residuais

São apresentados os critérios de conceção e dimensionamento, bem como as disposições construtivas associadas às condutas elevatórias de águas residuais.

7. Estação elevatória de águas residuais

Neste capítulo são apresentadas as disposições referentes à estação elevatória de águas residuais a executar, designadamente os critérios de conceção, aspetos construtivos e a descrição do equipamento.

2. Descrição geral

O presente projeto prevê a execução de uma rede de abastecimento de água, de uma rede de drenagem de águas residuais, de uma estação elevatória e respetiva conduta elevatória.

A rede de drenagem drena para a estação elevatória. A estação elevatória bombeia as águas residuais, através da conduta elevatória, que termina numa câmara de descompressão e faz a ligação à rede gravítica existente.

A estação elevatória será instalada no arruamento, de acordo com a Figura 2. A ligação da descarga de emergência da estação elevatória será realizada na linha de água.



Figura 2 - Localização da estação elevatória do Soito

Na realização da presente empreitada existe um aspeto a ter em consideração. Aquando da construção da rede de drenagem residual, entre as caixas de visita SOL.01.04 e SOL.01.05, existe uma ponte de madeira. Esta ponte terá de ser removida/demolida e reconstruída após a execução da nova rede de drenagem de águas residuais.

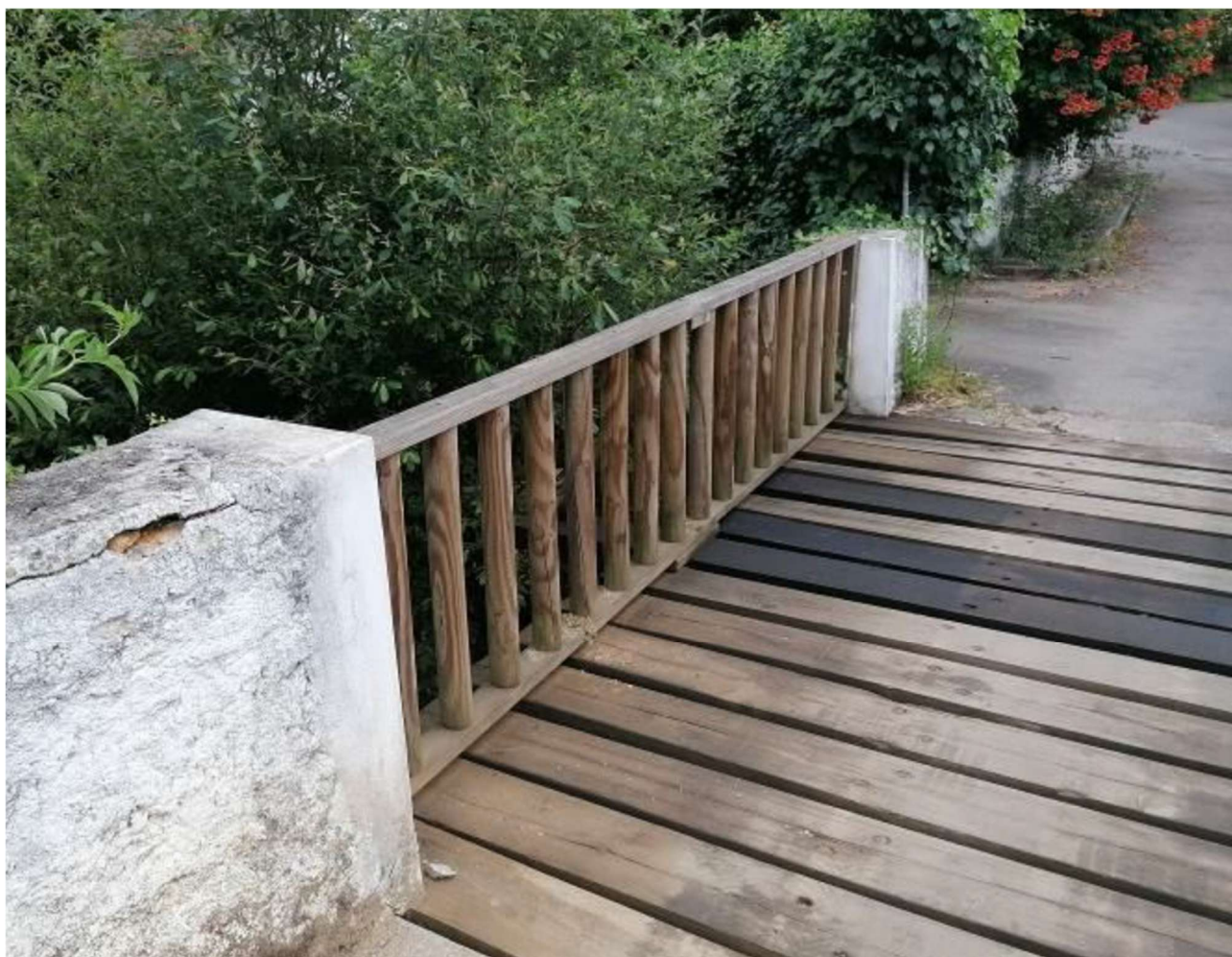


Figura 3 – Ponte de madeira existente na ligação da Rua do Soito

A cota de terreno e de soleira da câmara de visita é apresentada Quadro 1.

Quadro 1 – Caraterísticas dos pontos de entrega

Designação da câmara de visita	Cota de terreno [m]	Cota de soleira [m]
013.02.112	51,35	49,75

O Quadro 2 apresenta as cotas de terreno nos pontos de ligação da rede de abastecimento de água projetada às redes existentes.

Quadro 2 – Caraterísticas dos pontos de ligação

Designação do nó	Cota de terreno [m]	Tubagem da rede de ligação
Nó 1	52,49	PVC DN63
Nó 4	23,32	Fibrocimento DN90

Nos trabalhos de execução das novas ligações, consideram-se incluídas todas as tarefas necessárias, nomeadamente o levantamento e reposição de pavimentos de qualquer natureza, os movimentos de terras, o fornecimento e assentamento de tubagens, acessórios, válvulas, caixas, tampas, etc., ensaios e desinfeção, bem como todos os trabalhos e acessórios necessários à perfeita execução da tarefa.

Considera-se incluído na empreitada todos os trabalhos necessários à adaptação dos ramais domiciliários existentes, tanto de água como de águas residuais, de forma a garantir a ligação das habitações às novas redes a executar no domínio público.

Os materiais reciclados incorporados no projeto e previstos no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) devem cumprir o definido no Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro de 2020.

Mais se informa que foi efetuada consulta para cadastro de infraestruturas de gás, tendo sido apurado que não subsiste nas ruas supracitadas. Porém, aquando da realização da empreitada, a Entidade Executante, deverá consultar novamente a entidade gestora de gás para nova corroboração do existente.

3. Dados de base

3.1. Período de suficiência e ano base

O período de suficiência considerado no projeto é de 40 anos, referindo-se ao período 2021-2061. Os anos base adotados são:

- Ano de início de exploração 2021
- Ano horizonte do projeto 2061

3.2. População de cálculo

A avaliação da população de cálculo foi realizada através da definição do número de ramais e na atribuição de um índice de 3 habitantes por ramal, dado que os edifícios são maioritariamente de habitação unifamiliar.

Da análise do cadastro fornecido pela AdRA e pela visita ao local, será considerada a população apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – População considerada

Rede	População de cálculo
-	hab.
CV.SOI	30

3.3. Capitação

A capitação de consumo de água de cálculo é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Capitação de cálculo

Capitação [l/hab./dia]		
2021	2041	2061
150	150	150

3.4. Caudais

3.4.1. Caudal doméstico

O caudal médio diário anual é calculado de acordo com a Equação 1.

$$Q_{mda} = \frac{P \times Cap}{24 \times 3600} \times f_a$$

Equação 1

Sendo:

Q_{mda} = caudal médio diário anual [l/s]

P = população [hab.]

Cap = capitação [l/dia/hab.]. Definida no ponto 3.3 do presente documento

f_a = fator de afluência [-]. Considerado igual a 0,8

O caudal doméstico de ponta de águas residuais é calculado de acordo com a Equação 2.

$$Q_{dom} = Q_{mda} \times f_p$$

Equação 2

Sendo:

Q_{dom} = caudal doméstico [l/s]

f_p = fator de ponta [-]. Calculado de acordo com a Equação 3

$$f_p = 1,5 + \frac{60}{\sqrt{P}}$$

Equação 3

Sendo:

f_p = fator de ponta de águas residuais [-]

P = população [hab.]

3.4.2. Caudal industrial, comercial e similar

A zona abrangida por este projeto não possui uma atividade industrial, comercial ou similar com impacto significativo, pelo que os consumos de pequenas unidades industriais ou comerciais estão incluídos nas capitações apresentadas no Quadro 4.

3.4.3. Caudal de infiltração

Os caudais de infiltração presentes nos sistemas de drenagem provêm da água existente no solo, sendo função:

- Das características hidrogeológicas dos solos;
- Do tipo de juntas entre tubagens e do tipo de ligação destas às câmaras de visita;
- Da extensão das redes de drenagem;
- Do acabamento/isolamento das câmaras de visita;
- Do estado de conservação das tubagens, juntas e órgãos acessórios;
- Das condições de instalação das tubagens e órgãos acessórios.

O caudal de infiltração a considerar no dimensionamento é de 15 m³/dia/km de rede.

Os caudais de infiltração são mais reduzidos no verão do que no inverno. Importa ainda referir que, caso as redes sejam executadas com materiais estanques, os caudais de infiltração poderão ser bastante inferiores aos estimados. Estes valores incluem a possível existência de ligações ilícitas de águas pluviais.

3.4.4. Caudal de dimensionamento

O caudal de dimensionamento de águas residuais resulta da soma do caudal doméstico, industrial, comercial e similar, bem como do caudal de infiltração.

$$Q_{dim} = Q_{dom} + Q_{ind} + Q_{inf}$$
Equação 4

Sendo:

Q_{dim} = caudal de dimensionamento [l/s]

Q_{dom} = caudal doméstico [l/s]

Q_{ind} = caudal industrial e comercial [l/s]

Q_{inf} = caudal de infiltração [l/s]

4. Rede de abastecimento

4.1. Critérios de conceção

A presente intervenção consta da instalação de uma nova rede de abastecimento.

Na instalação das novas condutas deverá atender-se aos seguintes critérios:

- A implantação deve fazer-se tendo em consideração as restantes infraestruturas;
- No seu assentamento, seguir-se-ão as disposições aplicáveis do *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais - Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto*;
- A compactação do material de terreno deve ser feita cuidadosamente de forma a não danificar as tubagens e a garantir a estabilidade dos pavimentos;
- Prevê-se que a implantação das condutas seja feita na via pública a uma distância mínima de 0,80 m dos prédios, e em vielas com distâncias a se ajustarem durante obra, num plano superior ao dos coletores de águas residuais domésticos;
- A profundidade mínima de assentamento das condutas será de 0,80 m, medida entre a geratriz exterior da conduta e o nível do pavimento, a não ser em casos devidamente justificados ou quando se proceder à adequada proteção das mesmas;
- De um modo geral, as tubagens devem ser assentes com uma inclinação mínima de 0,3 %;
- A pressão máxima, estática ou de serviço, em qualquer ponto de utilização não deve ultrapassar 60 m.c.a., ao nível do solo;
- A pressão de serviço mínima para o caudal de ponta não deve ser inferior a $H \text{ (m.c.a.)} = 10 + 4n$, sendo n o número de pisos acima do solo, incluindo o piso térreo;
- A rede de distribuição deverá ser dotada dos adequados órgãos de manobra e segurança (válvulas de seccionamento, marcos de incêndio, etc.).

4.2. Elementos constituintes

4.2.1. Tubagem e acessórios

A tubagem a utilizar será em PEAD PE100, da classe de pressão PN10, de acordo com a norma europeia EN 12201, dentro da gama de diâmetros nominais existentes.

No Quadro 5 apresentam-se as características da tubagem para os diâmetros nominais a utilizar no presente projeto.

Os tubos e acessórios em PEAD deverão, preferencialmente, ser interligados mediante eletrossoldadura, ou, no caso de autorização da Fiscalização, por soldadura topo a topo, de forma a permitir a transmissão de esforços e a não separação de troços de união em ponta lisa resultante de esforços de tração.

Quadro 5 – Características da tubagem em PEAD PE100 PN10

Diâmetro nominal	Diâmetro exterior	Diâmetro interior	Espessura
-	mm	mm	mm
63	63,00	55,40	3,80

Todos os acessórios a utilizar em nós serão em FFD da classe de pressão mínima PN16.

No assentamento das condutas deverão ser tomadas em consideração todas as recomendações do fabricante, bem como o especificado nas peças do projeto.

4.2.2. Órgãos e acessórios de segurança e exploração

4.2.2.1. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

A rede de distribuição fica dotada de um conjunto de válvulas de seccionamento, com localização devidamente estudada, para permitir isolar facilmente qualquer setor da rede de forma a minimizar os inconvenientes associados a eventuais reparações e trabalhos de limpeza ou de desinfeção. A localização destas válvulas foi feita de acordo com o especificado no decreto regulamentar.

As válvulas de seccionamento que permitirão a operação e controlo das condutas distribuidoras com segurança e de forma adequada, isolando troços de conduta quando necessário, serão flangeadas.

A ligação destas válvulas à tubagem em PEAD será feita através de colarinho em PEAD com flange louca.

4.2.2.2. RAMAIS DOMICILIÁRIOS

Os ramais domiciliários asseguram o abastecimento predial de água desde a rede pública até ao limite das edificações em boas condições de caudal e pressão.

Nas Peças Desenhadas apresenta-se o pormenor tipo dos ramais domiciliários com todos os acessórios necessários para assegurar o seu bom funcionamento.

4.2.2.3. MACIÇOS DE AMARRAÇÃO

Sempre que existam ligações de tubos cujas juntas não permitam a transmissão de esforços longitudinais é necessário implantar maciços de amarração nos locais onde se possam originar impulsos hidráulicos.

Os maciços de amarração serão executados de acordo com desenho de pormenor.

4.2.2.4. DESCARGA DE FUNDO

De forma a possibilitar o esvaziamento das condutas, prevê-se a instalação de válvulas de descarga, localizadas nos pontos baixos da conduta, com diâmetro mínimo de 50 mm, e, serão instaladas no interior caixas de visita enterradas.

A água originária da descarga de fundo será encaminhada para a linha de água adjacente.

5. Rede gravítica de drenagem de águas residuais

5.1. Critérios de conceção

5.1.1. Geometria do traçado

O traçado da rede de drenagem de águas residuais preconizado obedeceu, fundamentalmente, a condicionamentos de natureza topográfica, tendo o projeto sido concebido com a finalidade de conduzir os esgotos preferencialmente por gravidade até ao seu destino final e para facilitar o acesso à mesma de todas as habitações atuais e futuras da zona a drenar. De um modo geral, o traçado foi escolhido em função da maior economia dos encargos de primeiro investimento e de exploração.

5.1.2. Traçado em planta

Os coletores foram implantados, em planta, em troços retos com uma distância máxima entre câmaras de visita de 60 m. As câmaras de visita localizam-se em todas as mudanças de direção, quer em planta, quer em perfil, e nas intersecções.

As tubagens devem ser instaladas a cota inferior à de eventuais condutas de abastecimento de água e delas afastadas de, no mínimo, 1,0 m em planta. Esse afastamento deve ser, no mínimo, de 0,5 m relativamente às condutas de gás e de 0,2 m em relação a cabos elétricos.

5.1.3. Recobrimento

O recobrimento mínimo depende, essencialmente, da cota de implantação dos edifícios a servir e da proteção adequada que a tubagem deve possuir. O valor mínimo recomendado para este recobrimento, medido entre o extradorso do coletor e a superfície do terreno, é de 1,40 m.

O Decreto Regulamentar n.º 23/95 impõe que as condutas de saneamento com escoamento em superfície livre tenham um recobrimento maior ou igual a 1,0 m. Quando este valor mínimo não for respeitado, haverá que proceder à proteção dos coletores contra as cargas de superfície, nomeadamente com estruturas de betão que suportem parcialmente essas cargas.

5.1.4. Velocidades admissíveis

A velocidade mínima de escoamento em coletores de águas residuais definida pelo DR n.º 23/95 é de 0,6 m/s. A velocidade máxima de escoamento em coletores de águas residuais definida pelo DR n.º 23/95 é de 3,0 m/s.

5.1.5. Inclinações

A inclinação mínima de coletores de águas residuais definida pelo DR n.º 23/95 é de 0,3%.

Por razões de ordem prática, associadas à implantação rigorosa com recurso às técnicas correntes, pretende limitar-se a inclinação mínima a 0,5%, quando possível.

A inclinação máxima de coletores de águas residuais definida pelo DR n.º 23/95 é de 15%.

Nos troços com inclinações superiores a 15%, deve proceder-se à estabilização das canalizações, promovendo a sua amarração ao terreno, de acordo com o artigo 133.º do DR n.º 23/95.

5.2. Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico de um coletor consiste essencialmente na determinação do diâmetro da tubagem, atendendo às condições de escoamento impostas pela legislação em vigor. O cálculo do caudal escoado por uma tubagem, em regime de superfície livre, é dado pela expressão de *Manning-Stricker* (Equação 5).

$$Q_{dim} = K_S \times S \times R^{2/3} \times i^{1/2} \quad \text{Equação 5}$$

Sendo:

Q_{dim} = caudal de dimensionamento [m³/s]

K_S = coeficiente de Manning-Stricker [m¹/³/s]

S = secção de escoamento [m²]

R = raio hidráulico [m]

i = inclinação da tubagem [m/m]

Atendendo ao fluido em questão e ao material da tubagem a utilizar, será considerado um coeficiente de *Manning-Stricker* igual a 90 m¹/³/s.

A verificação das condições de autolimpeza dos coletores é realizada com recurso ao critério do poder de transporte, que se determina através da Equação 6.

$$\tau = \gamma \times R \times i \quad \text{Equação 6}$$

Sendo:

τ = poder de transporte [N/m²]

γ = peso específico do líquido [kN/m³]. Considerado igual a 10 kN/m³

R = raio hidráulico [m]

i = inclinação da tubagem [m/m]

Considera-se que, para o dimensionamento de coletores de águas residuais comunitárias, o poder de transporte deve apresentar um valor mínimo de 1 a 2 N/m² de forma a verificar a condição de autolimpeza (1).

No entanto, é necessário referir que na fase inicial da exploração da rede e em especial nos troços de cabeceira com inclinações reduzidas, poderá não ser viável garantir o referido poder de transporte. Nestes casos, a entidade exploradora da rede deverá ter especial atenção, efetuando, se necessário, descargas de água periódicas nos coletores de forma a promover o arrastamento dos depósitos que eventualmente tenham sedimentado.

5.3. Elementos constituintes

5.3.1. Tubagem

O material da tubagem a utilizar em coletores gravíticos é, em geral, o polipropileno corrugado, adiante abreviadamente designado por PPc. A tubagem deve estar de acordo com a norma europeia EN 13476 e apresentar rigidez circunferencial mínima SN8. A ligação entre tubos é abocardada e inclui junta em EPDM cumprindo com a norma EN 681.

Quadro 6 – Caraterísticas da tubagem em PPc SN8

Diâmetro nominal	Diâmetro exterior	Diâmetro interior	Espessura
-	mm	mm	mm
200	200,00	176,90	11,55

5.3.2. Câmaras de visita

As câmaras de visita deverão apresentar as seguintes caraterísticas:

- Fundação

A fundação das câmaras de visita inclui uma camada de brita e uma camada de betão de limpeza da classe C12/15 X0. No caso de o solo de fundação apresentar capacidade de suporte inadequada, será realizado o saneamento do terreno com enrocamento envolvido em geotêxtil.

- Elementos estruturais

Os elementos prefabricados serão em betão armado de acordo com a norma EN 1917.

- Ligação das tubagens

As tubagens serão ligadas às câmaras de visita de forma a garantir estanquidade do sistema, utilizando-se os acessórios adequados de acordo com o tipo de tubagem.

- Revestimento exterior

O revestimento exterior será constituído por pintura betuminosa para superfícies enterradas em contacto com a água, aplicada em duas camadas sobre base preparada.

- Revestimento interior

O revestimento interior será executado por argamassa mineral de proteção e impermeabilização com elevada resistência mecânica e química, com espessura mínima de 6 mm, aplicada em duas camadas com 3 mm de espessura, com as seguintes características:

- Humedecimento da base para garantir uma boa aderência da argamassa;
- Argamassa isenta de aluminato tricálcico (C_3A) e altamente resistente a agressões químicas (pH 3 a 12);
- Resistente a concentrações de H_2S de 10 ppm constantes e valores de pico de 40 ppm;
- Proteção contra efluentes que contenham sulfatos, magnésio, óleos, gasolinas e amoníaco;
- Elevada resistência mecânica à abrasão;
- Utilizado de acordo com a EN 206 para as classes de exposição XA3 (ambientes com agressivo ataque químico);
- Presa rápida, ou seja, ao fim de 2 a 4 horas (dependendo da temperatura ambiente), a câmara de visita pode ser colocada em uso;
- Cura húmida durante cinco dias.

- Dispositivo de acesso

Não é considerado um dispositivo de acesso fixo.

- Dispositivo de fecho

Os dispositivos de fecho das câmaras de visita serão constituídos por tampa e aro em ferro fundido, incluindo apoio elástico, dobradiça, sistema de fecho e fixação à estrutura, da classe D400, de acordo com a norma EN 124.

Os dispositivos de fecho incluem marcações a definir pelo Dono da Obra.

5.3.3. Ramais domiciliários

Os ramais domiciliários têm por finalidade assegurar a condução das águas residuais prediais, desde as câmaras de ramal domiciliário até à rede pública.

O diâmetro nominal mínimo admitido nos ramais domiciliário é de 125 mm.

A inserção dos ramais domiciliários na rede pública pode fazer-se nas caixas de visita ou, direta ou indiretamente, nos coletores.

A inserção direta dos ramais domiciliários nos coletores só é admissível para diâmetros destes últimos superiores a 500 mm e deve fazer-se a um nível superior a dois terços de altura daquele.

A inserção nos coletores pode fazer-se por meio de forquilhas simples com um ângulo de incidência igual ou inferior a $67^{\circ}30'$, sempre no sentido do escoamento, de forma a evitar perturbações na veia líquida principal.

A inserção dos ramais domiciliários nos coletores domésticos pode ainda ser realizada por “tê”, desde que a altura da lâmina líquida do coletor se situe a nível inferior ao da lâmina líquida do ramal.

O traçado dos ramais domiciliários deve ser retilíneo, tanto em planta como em perfil, estando a inclinação obrigada a variar entre 2% e 4%.

A inserção do ramal na forquilha pode ser feita por curva de concordância de ângulo complementar ao da forquilha.

Não devem existir dispositivos que impeçam a ventilação da rede pública através dos ramais domiciliários e das redes prediais.

A medição deste trabalho corresponde ao somatório dos ramais domiciliários a instalar e contempla todos os trabalhos descritos nas restantes peças escritas e peças desenhadas.

A medição dos ramais domiciliários foi feita com base nos ortofotomapas e em observações realizadas no terreno. O comprimento médio estimado do ramal foi de 8 m.

6. Conduta elevatória de águas residuais

6.1. Critérios de conceção

6.1.1. Diâmetro mínimo

O diâmetro interior mínimo de uma conduta elevatória de águas residuais é de 100 mm, dimensão que excede o tamanho dos sólidos admitidos nos corpos das bombas de esgotos de fabrico corrente.

6.1.2. Recobrimento

As condutas elevatórias de águas residuais deverão ser implantadas a uma profundidade mínima de 0,80 m, medida a partir da sua geratriz superior. Em faixas de rodagem com tráfego intenso, este valor deve ser alargado para 1,00 m.

6.1.3. Inclinação

As inclinações mínimas a adotar de condutas elevatórias de águas residuais definidas pelo Regulamento são de 0,3% e 0,5% para troços ascendentes e descendentes, respetivamente.

Em relação à inclinação máxima, são válidas as considerações feitas para os coletores gravíticos.

6.2. Cálculo hidráulico

6.2.1. Caudal de cálculo

O caudal de cálculo a considerar para o dimensionamento da conduta elevatória será o caudal de ponta afluente à estação elevatória no ano horizonte de projeto, multiplicado por um fator de segurança igual a 1,2.

6.2.2. Determinação da secção

Definido o caudal de cálculo, para a obtenção do diâmetro de condutas sob pressão, é comum utilizar como referência a expressão de Dacach (Equação 7).

$$D = 0,95 \times Q^{0,43}$$

Equação 7

Sendo:

D = diâmetro interior [m]

Q = caudal [m³/s]

Para além do condicionamento de velocidades, a escolha do diâmetro será efetuada de forma a minimizar os custos, atendendo às pressões disponíveis e aos custos energéticos decorrentes da implantação de estações e condutas elevatórias.

6.2.3. Condições de pressão

O cálculo da perda de carga será realizado com recurso à expressão de *Darcy-Weisbach* (Equação 8).

$$\Delta H = \lambda \frac{L U^2}{D 2g} \quad \text{Equação 8}$$

Sendo:

ΔH = perda de carga [mca]

λ = fator de resistência [-]

L = comprimento da conduta [m]

D = diâmetro interior da conduta [m]

U = velocidade de escoamento [m/s]

g = aceleração da gravidade [m/s²]

O fator de resistência é determinado através da explicitação da fórmula de *Colebrook-White* de *Malafaya-Baptista* (Equação 9).

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log \left[\frac{K}{3.7} - \frac{2.51}{Re} \times 2 \times \log \left(\frac{K}{3.7} + \frac{2.51}{Re} \times \frac{1}{0.49 \times Re^{-0.11} + 0.18 \times Re^{0.1 \times \left(\frac{K}{D}\right)^{0.6}}} \right) \right] \quad \text{Equação 9}$$

Sendo:

K = rugosidade equivalente [m]

Re = número de *Reynolds* [-]

6.2.4. Velocidades admissíveis

As velocidades deverão ser as que resultam de um dimensionamento económico das instalações elevatórias, de modo a reduzir os custos totais de energia e de instalação da conduta.

A velocidade de escoamento, imposta em função do caudal de elevação, deverá ser sempre superior a 0,7 m/s, de forma a garantir as condições de autolimpeza das tubagens.

O valor máximo da velocidade de escoamento deverá ser inferior a 1,5 m/s, não só por razões de ordem económica decorrentes das perdas de carga resultantes, mas também de modo a assegurar a sua estabilidade estrutural aquando da ocorrência de fenómenos transitórios no escoamento.

6.3. Elementos constituintes

6.3.1. Tubagem

O material da tubagem a utilizar em condutas elevatórias é, em geral, o polietileno de alta densidade, adiante abreviadamente designado por PEAD, da classe PE100. A tubagem deve estar de acordo com a norma europeia EN 12201 e apresentar classe de pressão nominal PN10.

A ligação entre tubos será realizada por uniões eletrossoldadas para diâmetros até DN200 e através de soldadura topo-a-topo para diâmetros superiores.

Quadro 7 – Características da tubagem em PEAD PE100 PN10

Diâmetro nominal	Diâmetro exterior	Diâmetro interior	Espessura
-	mm	mm	mm
110	110,00	96,80	6,60

6.3.2. Câmaras de descompressão

As câmaras de descompressão são instaladas no final das condutas elevatórias e têm como objetivo permitir a passagem de um escoamento sob pressão para um escoamento em superfície livre.

A ventilação das câmaras de descompressão deverá ser definida em fase de execução tendo em consideração o local de implantação, com o objetivo de evitar incómodos relativos à possível ocorrência de odores desagradáveis.

Do ponto de vista da construção civil, as câmaras de descompressão obedecem em tudo ao referido para as câmaras de visita.

As câmaras de descompressão são executadas de acordo com o respetivo desenho de pormenor.

7. Estação elevatória de águas residuais

7.1. Disposições gerais

A estação elevatória será composta por quatro parcelas individuais:

- Câmara de desvio

Câmara onde estará instalada uma válvula mural com acionamento à superfície que permitirá o cancelamento da entrada de caudal no poço de bombagem.

- Poço de bombagem

Câmara onde estarão instaladas as eletrobombas submersíveis, as boias de nível e o transdutor de nível, bem como o cesto de gradagem e o transdutor de carga.

A estação elevatória deverá estar preparada para o funcionamento das duas bombas simultaneamente quando é atingido o nível de alarme a definir no autómato da instalação. Adicionalmente, o transdutor de nível ultrassónico deve dar alarme de nível muito baixo, que possa prejudicar o funcionamento das eletrobombas, e de nível muito alto.

- Câmara de manobras

Câmara a seco onde estarão instalados os equipamentos para manobra e controlo da estação elevatória, designadamente válvulas de seccionamento e de retenção, bem como de medição, designadamente o caudalímetro e o transdutor de pressão.

- Mural para contadores

No mural para contadores estarão instalados o quadro elétrico da estação elevatória, o quadro de comando e controlo das bombas, o contador de água, o contador de eletricidade, bem como o corte geral da mesma.

7.2. Dimensionamento

O poço de bombagem apresentará os níveis da estação elevatória, que serão adaptados pela Exploração em função do funcionamento verificado, indicados no Quadro 8.

Quadro 8 – Níveis a considerar nas estações elevatórias

Estação elevatória	Nível de paragem	Nível de arranque	Nível de alarme
-	m	m	m
Estação elevatória	19,20	19,40	19,60

7.3. Choque hidráulico

No dimensionamento dos sistemas elevatórios haverá que considerar o estudo do fenómeno do choque hidráulico.

O cálculo indica que não são expectáveis problemas ao nível das pressões máximas e mínimas, não sendo por isso previsto qualquer dispositivo de proteção contra o choque hidráulico na estação elevatória.

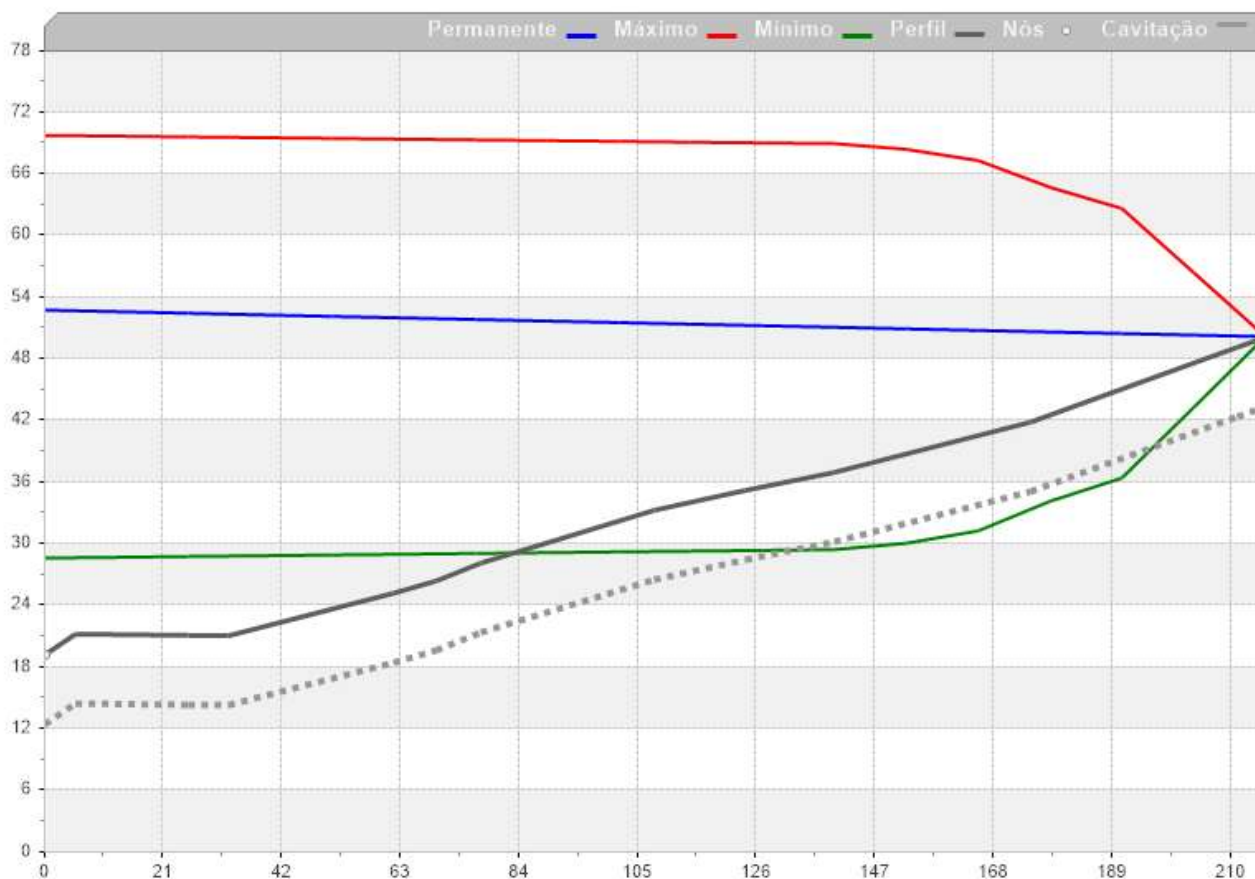


Figura 4 – Avaliação preliminar do choque hidráulico da estação elevatória

7.4. Construção civil

7.4.1. Câmara de desvio

A câmara de desvio será executada em betão armado de acordo com a norma NP EN 206-1, da classe C30/37, XC2, S3, sendo o agregado máximo de 22 mm, e aço da classe A400NR. Terá revestimento exterior em duas camadas de tinta betuminosa própria para superfícies de betão enterradas. O revestimento interior será semelhante ao das câmaras de visita. A câmara disporá de tampa com 0,8 m de diâmetro da classe D400 de acordo com a NP EN 124.

7.4.2. Poço de bombagem

A estrutura do poço de bombagem a instalar deverá ser em material inerte, resistente à agressividade química tanto dos efluentes como dos solos onde vai ser aplicado. Prevê-se um poço de bombagem prefabricado em resina de poliéster reforçado a fibra de vidro (PRFV), material leve, de elevada resistência e longevidade, garantindo absoluta estanquicidade sem a necessidade de aplicação de qualquer película protetora adicional. O fundo do poço de bombagem deverá ser construído de forma a otimizar o escoamento dos efluentes sem a criação de zonas mortas de acumulação de detritos.

O fundo do poço de bombagem deverá ser moldado de forma a evitar a criação de zonas mortas de acumulação de detritos. O poço de bombagem será instalado na perpendicular, devendo ter um diâmetro interior mínimo de 1,80 m, de acordo com indicações da AdRA.

A cobertura será plana em betão conferindo adequada resistência mecânica. Serão colocadas duas tampas estanques, articuladas e com fecho de segurança com as dimensões interiores mínimas de 0,60 x 0,60 m, para acesso ao cesto de gradagem, e de 1,50 x 0,75 m, para colocação/remoção das bombas, da classe D400 de acordo com a NP EN 124.

7.4.3. Câmara de manobras

A câmara de manobras será executada em betão armado de acordo com a norma NP EN 206-1, da classe C30/37, XC2, S3, sendo o agregado máximo de 22 mm, e aço da classe A400NR. Terá revestimento exterior em duas camadas de tinta betuminosa própria para superfícies de betão enterradas.

A câmara disporá de tampa estanque, articulada e com fecho de segurança com as dimensões interiores mínimas de 1,50 x 0,75 m da classe D400 de acordo com a NP EN 124.

7.4.4. Mural para contadores

O mural para contadores incluirá todos os materiais e acessórios definidos na respetiva peça desenhada. Nele será ainda instalada a placa identificadora da infraestrutura e da respetiva entidade gestora.

7.5. Equipamento mecânico

7.5.1. Câmara de desvio

Na câmara de desvio estará instalada uma válvula mural em PEAD e aço inox AISI316L com haste e boca de chave para acionamento à superfície.

7.5.2. Poço de bombagem

No poço de bombagem estarão instalados os seguintes equipamentos:

- Grupo eletrobomba submersível com passagem de sólidos de 80 mm incluindo base para assentamento, curva a 90° em ferro fundido, guia e respetivos suportes e correntes de elevação das bombas (duas unidades);
- Tubagem interna em aço inox AISI316L, no diâmetro 80 mm, com espessura mínima de 3 mm;
- Cesto de gradagem de sólidos completo, incluindo calha e acessórios de instalação em aço inox AISI316L, de acordo com pormenor das peças desenhadas;
- Célula de carga à tração;
- Fundo especial com função de limpeza automática;
- Cablagem elétrica e passagem para cabos DN75;
- Transdutor de nível ultrassónico;
- Interruptores de nível (três unidades). Considera-se uma distância mínima entre as boias de 0,20 m.

7.5.3. Câmara de manobras

Na câmara de manobras estarão instalados os seguintes equipamentos próprios para águas residuais:

- Tubagem interna em aço inox AISI316L, incluindo curvas, cruzeta, tê e outros acessórios, no diâmetro 80 mm, com espessura mínima de 3 mm;

-
- Adaptador de flange travado (quatro unidades);
 - Válvula de retenção de bola flangeada, em ferro fundido dúctil (duas unidades);
 - Válvula de seccionamento de cunha elástica flangeada com volante, em ferro fundido dúctil (quatro unidades);
 - Medidor de caudal eletromagnético flangeado, incluindo troços retos a montante e a jusante;
 - Transdutor de pressão com junção cónica em inox e válvula de seccionamento em aço inox AISI316L;
 - Interruptor de nível para deteção de água na câmara de manobras;
 - União de redução;
 - Adaptador de flange para PEAD.

Porto, novembro de 2021

Referências

1. **Hager, Willi H.** *Wastewater Hydraulics - Theory and Practice*. Zurich : Springer, 2010.
2. **MOPTC.** *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais - Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto*. Lisboa : Imprensa Nacional Casa-da-Moeda, 1995.

Anexo 1

Cálculo hidráulico

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Cálculo hidráulico - Drenagem de águas residuais

Troço		População		Caudal					Diâmetro de cálculo	Inclinação	Velocidade	Altura da lâmina líquida	Poder de transporte
Montante	Jusante	No troço	Acumulada	Devido à população	Infiltração (no troço)	Infiltração (acumulada)	Pluvial	Cálculo					
-	-	hab.	hab.	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	mm	%	m/s	mm	Pa
SOU.01.14	SOU.01.01	2	2	0,04	0,00	0,00	---	1,00	176,90	16,05	1,40	11,89	13,12
SOU.01.01	SOU.01.EE	0	29	0,55	0,00	0,04	---	1,00	176,90	0,30	0,35	30,79	0,61
SOU.01.13	SOU.01.12	4	4	0,08	0,01	0,01	---	1,00	176,90	16,78	1,43	11,77	13,56
SOU.01.12	SOU.01.11	4	8	0,15	0,01	0,01	---	1,00	176,90	15,57	1,39	11,98	12,82
SOU.01.11	SOU.01.10	2	10	0,19	0,00	0,02	---	1,00	176,90	12,07	1,27	12,72	10,58
SOU.01.10	SOU.01.09	2	12	0,23	0,00	0,02	---	1,00	176,90	9,60	1,17	13,43	8,89
SOU.01.09	SOU.01.08	4	16	0,31	0,01	0,02	---	1,00	176,90	19,30	1,50	11,39	15,04
SOU.01.08	SOU.01.07	1	17	0,32	0,00	0,02	---	1,00	176,90	16,10	1,40	11,89	13,15
SOU.01.07	SOU.01.06	1	18	0,34	0,00	0,03	---	1,00	176,90	16,75	1,42	11,77	13,54
SOU.01.06	SOU.01.05	4	22	0,42	0,01	0,03	---	1,00	176,90	6,86	1,04	14,53	6,87
SOU.01.05	SOU.01.04	1	23	0,44	0,00	0,03	---	1,00	176,90	0,30	0,35	30,79	0,61
SOU.01.04	SOU.01.03	2	25	0,48	0,00	0,04	---	1,00	176,90	0,30	0,35	30,79	0,61
SOU.01.03	SOU.01.02	1	26	0,50	0,00	0,04	---	1,00	176,90	0,30	0,35	30,79	0,61
SOU.01.02	SOU.01.01	1	27	0,52	0,00	0,04	---	1,00	176,90	0,30	0,35	30,79	0,61

Anexo 2

Pavimentação e movimento de terras

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas de implantação

Troço		Referência	Comprimento em planta	Tipo de escoamento	Material da tubagem	Diâmetro da tubagem			Cotas de montante				Cotas de jusante				Inclinações	
Montante	Jusante					Nominal	Interior	Exterior	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Tubagem
-	-	-	m	-	-	-	mm	mm	m	m	m	m	m	m	m	m	%	%
N001	N002	RDA	191,00	Pressão	PEAD PE100 PN10	63	55,40	63,00			0,86	0,80			3,00	2,94		
N002	N003	RDA	8,00	Pressão	FFD (AA)	65	65,00	82,00			0,88	3,00			3,00	2,92		
N003	N004	RDA	27,00	Pressão	PEAD PE100 PN10	63	55,40	63,00			0,86	3,00			0,86	0,80		
Total	RDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas de implantação

Troço		Referência	Comprimento em planta	Tipo de escoamento	Material da tubagem	Diâmetro da tubagem			Cotas de montante				Cotas de jusante				Inclinações	
Montante	Jusante					Nominal	Interior	Exterior	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Tubagem
-	-	-	m	-	-	-	mm	mm	m	m	m	m	m	m	m	m	%	%
SOL.01.14	SOL.01.01	CV.SOI	20,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	27,04	25,44	1,60	1,40	23,83	22,23	1,60	1,40	16,05	16,05
SOL.01.01	SOL.01.EE	CV.SOI	3,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	23,83	20,78	3,05	2,85	23,90	20,77	3,13	2,93	-2,33	0,33
SOL.01.13	SOL.01.12	CV.SOI	36,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	49,64	48,04	1,60	1,40	43,60	42,00	1,60	1,40	16,78	16,78
SOL.01.12	SOL.01.11	CV.SOI	35,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	43,60	42,00	1,60	1,40	38,15	36,55	1,60	1,40	15,57	15,57
SOL.01.11	SOL.01.10	CV.SOI	15,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	38,15	36,55	1,60	1,40	36,34	34,74	1,60	1,40	12,07	12,07
SOL.01.10	SOL.01.09	CV.SOI	15,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	36,34	34,74	1,60	1,40	34,90	33,30	1,60	1,40	9,60	9,60
SOL.01.09	SOL.01.08	CV.SOI	30,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	34,90	33,30	1,60	1,40	29,11	27,51	1,60	1,40	19,30	19,30
SOL.01.08	SOL.01.07	CV.SOI	10,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	29,11	27,51	1,60	1,40	27,50	25,90	1,60	1,40	16,10	16,10
SOL.01.07	SOL.01.06	CV.SOI	8,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	27,50	25,90	1,60	1,40	26,16	24,56	1,60	1,40	16,75	16,75
SOL.01.06	SOL.01.05	CV.SOI	29,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	26,16	24,56	1,60	1,40	24,17	22,57	1,60	1,40	6,86	6,86
SOL.01.05	SOL.01.04	CV.SOI	7,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	24,17	20,90	3,27	3,07	24,02	20,88	3,14	2,94	2,14	0,30
SOL.01.04	SOL.01.03	CV.SOI	18,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	24,02	20,88	3,14	2,94	22,99	20,82	2,17	1,97	5,72	0,30
SOL.01.03	SOL.01.02	CV.SOI	10,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	22,99	20,82	2,17	1,97	23,34	20,79	2,55	2,35	-3,50	0,30
SOL.01.02	SOL.01.01	CV.SOI	5,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	23,34	20,79	2,55	2,35	23,83	20,78	3,05	2,85	-9,80	0,30
SOL.CD	013.02.112	CV.SOI	4,00	Sup. livre	PPc SN8	200	176,90	200,00	51,24	49,77	1,47	1,27	51,35	49,75	1,60	1,40	-2,75	0,50
Total	CV.SOI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas de implantação

Troço		Referência	Comprimento em planta	Tipo de escoamento	Material da tubagem	Diâmetro da tubagem			Cotas de montante				Cotas de jusante				Inclinações	
Montante	Jusante					Nominal	Interior	Exterior	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Soleira	Diferença	Recobr.	Terreno	Tubagem
-	-	-	m	-	-	-	mm	mm	m	m	m	m	m	m	m	m	%	%
EE	1	CE.SOI	5,43	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	23,24	21,74	1,50	1,39	23,03	21,23	1,80	1,69	3,85	9,37
1	2	CE.SOI	19,96	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	23,03	21,23	1,80	1,69	23,89	21,11	2,78	2,67	-4,29	0,62
2	3	CE.SOI	7,12	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	23,89	21,11	2,78	2,67	24,17	21,07	3,10	2,99	-3,92	0,58
3	4	CE.SOI	29,22	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	24,17	21,07	3,10	2,99	26,32	25,21	1,11	1,00	-7,36	-14,18
4	5	CE.SOI	7,53	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	26,32	25,21	1,11	1,00	27,51	26,40	1,11	1,00	-15,79	-15,79
5	6	CE.SOI	7,94	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	27,51	26,40	1,11	1,00	29,26	28,15	1,11	1,00	-22,03	-22,03
6	7	CE.SOI	30,69	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	29,26	28,15	1,11	1,00	34,40	33,29	1,11	1,00	-16,74	-16,74
7	8	CE.SOI	16,17	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	34,40	33,29	1,11	1,00	36,34	35,23	1,11	1,00	-12,02	-12,02
8	9	CE.SOI	15,74	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	36,34	35,23	1,11	1,00	38,09	36,98	1,11	1,00	-11,12	-11,12
9	10	CE.SOI	34,72	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	38,09	36,98	1,11	1,00	42,98	41,87	1,11	1,00	-14,08	-14,08
10	11	CE.SOI	36,61	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	42,98	41,87	1,11	1,00	50,27	49,16	1,11	1,00	-19,91	-19,91
11	12	CE.SOI	4,98	Pressão	PEAD PE100 PN10	110	96,80	110,00	50,27	49,16	1,11	1,00	51,24	50,13	1,11	1,00	-19,58	-19,58
Total	CE.SOI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas da vala

Troço		Referência	Dimensões da vala			Proteção para recobrimento reduzido	Extensão da proteção para recobrimento reduzido	Ancoragem para profundidade elevada	Extensão da ancoragem para profundidade elevada	Presença de infraestruturas	Extensão da proteção da tubagem	Total da extensão de proteção da tubagem	Ancoragem para inclinação elevada	Ancoragem para inclinação elevada	Travessia de linha de água	Travessia aérea	Instalação de tubagem sem abertura de vala	Nível freático
Montante	Jusante		Comprim.	Largura	Profund.													
-	-	-	m	m	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	m	(Sim/Não)	un	(Sim/Não)	(Sim/Não)	(Sim/Não)	-
N001	N002	RDA	191,00	0,56	2,23	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
N002	N003	RDA	8,00	0,58	2,24	Não		Não		Sim	8,00		Não		Sim	Não	Não	Normal
N003	N004	RDA	27,00	0,56	1,16	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
Total	RDA	-	226,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas da vala

Troço		Referência	Dimensões da vala			Proteção para recobrimento reduzido	Extensão da proteção para recobrimento reduzido	Ancoragem para profundidade elevada	Extensão da ancoragem para profundidade elevada	Presença de infraestruturas	Extensão da proteção da tubagem	Total da extensão de proteção da tubagem	Ancoragem para inclinação elevada	Ancoragem para inclinação elevada	Travessia de linha de água	Travessia aérea	Instalação de tubagem sem abertura de vala	Nível freático
Montante	Jusante		Comprim.	Largura	Profund.													
-	-	-	m	m	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	m	(Sim/Não)	un	(Sim/Não)	(Sim/Não)	(Sim/Não)	-
SOL.01.14	SOL.01.01	CV.SOI	20,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Sim	4	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.01	SOL.01.EE	CV.SOI	3,00	0,80	3,39	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.13	SOL.01.12	CV.SOI	36,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Sim	6	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.12	SOL.01.11	CV.SOI	35,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Sim	6	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.11	SOL.01.10	CV.SOI	15,00	0,70	1,90	Não		Não		Sim	3,00		Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.10	SOL.01.09	CV.SOI	15,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.09	SOL.01.08	CV.SOI	30,00	0,70	1,90	Não		Não		Sim	3,00		Sim	5	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.08	SOL.01.07	CV.SOI	10,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Sim	2	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.07	SOL.01.06	CV.SOI	8,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Sim	2	Não	Não	Não	Normal
SOL.01.06	SOL.01.05	CV.SOI	29,00	0,70	1,90	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.05	SOL.01.04	CV.SOI	7,00	0,80	3,51	Não		Não		Sim	7,00		Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.04	SOL.01.03	CV.SOI	18,00	0,70	2,96	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.03	SOL.01.02	CV.SOI	10,00	0,70	2,66	Não		Não		Sim	3,00		Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.01.02	SOL.01.01	CV.SOI	5,00	0,80	3,10	Não		Não		Sim	3,00		Não		Não	Não	Não	Normal
SOL.CD	013.02.112	CV.SOI	4,00	0,70	1,84	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
Total	CV.SOI	-	245,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Caraterísticas da vala

Troço		Referência	Dimensões da vala			Proteção para recobrimento reduzido	Extensão da proteção para recobrimento reduzido	Ancoragem para profundidade elevada	Extensão da ancoragem para profundidade elevada	Presença de infraestruturas	Extensão da proteção da tubagem	Total da extensão de proteção da tubagem	Ancoragem para inclinação elevada	Ancoragem para inclinação elevada	Travessia de linha de água	Travessia aérea	Instalação de tubagem sem abertura de vala	Nível freático
Montante	Jusante		Comprim.	Largura	Profund.													
-	-	-	m	m	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	(Sim/Não)	m	m	(Sim/Não)	un	(Sim/Não)	(Sim/Não)	(Sim/Não)	-
EE	1	CE.SOI	5,43	0,61	1,95	Não		Não		Sim	3,00		Não		Não	Não	Não	Normal
1	2	CE.SOI	19,96	0,61	2,59	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
2	3	CE.SOI	7,12	0,71	3,24	Não		Não		Sim	7,00		Não		Não	Não	Não	Normal
3	4	CE.SOI	29,22	0,61	2,41	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
4	5	CE.SOI	7,53	0,61	1,41	Não		Não		Não			Sim	2	Não	Não	Não	Normal
5	6	CE.SOI	7,94	0,61	1,41	Não		Não		Não			Sim	2	Não	Não	Não	Normal
6	7	CE.SOI	30,69	0,61	1,41	Não		Não		Sim	3,00		Sim	6	Não	Não	Não	Normal
7	8	CE.SOI	16,17	0,61	1,41	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
8	9	CE.SOI	15,74	0,61	1,41	Não		Não		Sim	3,00		Não		Não	Não	Não	Normal
9	10	CE.SOI	34,72	0,61	1,41	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
10	11	CE.SOI	36,61	0,61	1,41	Não		Não		Não			Sim	7	Não	Não	Não	Normal
11	12	CE.SOI	4,98	0,61	1,41	Não		Não		Não			Sim	1	Não	Não	Não	Normal
Total	CE.SOI	-	216,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Pavimentação

Troço		Referência	Pavimentos							Est. nacional				Betuminoso			Cubo/calçada		Microcubo		Betonilha			Terra vegetal
Montante	Jusante		Est. nacional	EN (berma)	Betuminoso	Cubo/calçada	Microcubo	Betonilha	Terra vegetal	Desgaste	Binder	ABGE	ABGE	Desgaste	Binder	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste	Massame	ABGE	
-	-	-	%	%	%	%	%	%	%	m ²	m ²	m ³	m ³	m ²	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ²	m ³	m ³
N001	N002	RDA			100									382,00	107,53	32,26								
N002	N003	RDA			100									16,00	4,66	1,40								
N003	N004	RDA			100									54,00	15,20	4,56								
Total	RDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	452,00	127,39	38,22	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Pavimentação

Troço		Referência	Pavimentos							Est. nacional				Betuminoso			Cubo/calçada		Microcubo		Betonilha			Terra vegetal
Montante	Jusante		Est. nacional	EN (berma)	Betuminoso	Cubo/calçada	Microcubo	Betonilha	Terra vegetal	Desgaste	Binder	ABGE	ABGE	Desgaste	Binder	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste	Massame	ABGE	
-	-	-	%	%	%	%	%	%	%	m ²	m ²	m ³	m ³	m ²	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ²	m ³	m ³
SOL.01.14	SOL.01.01	CV.SOI			100									40,00	14,00	4,20								
SOL.01.01	SOL.01.EE	CV.SOI			100									6,00	2,40	0,72								
SOL.01.13	SOL.01.12	CV.SOI			100									72,00	25,20	7,56								
SOL.01.12	SOL.01.11	CV.SOI			100									70,00	24,50	7,35								
SOL.01.11	SOL.01.10	CV.SOI			100									30,00	10,50	3,15								
SOL.01.10	SOL.01.09	CV.SOI			100									30,00	10,50	3,15								
SOL.01.09	SOL.01.08	CV.SOI			100									60,00	21,00	6,30								
SOL.01.08	SOL.01.07	CV.SOI			100									20,00	7,00	2,10								
SOL.01.07	SOL.01.06	CV.SOI			100									16,00	5,60	1,68								
SOL.01.06	SOL.01.05	CV.SOI			100									58,00	20,30	6,09								
SOL.01.05	SOL.01.04	CV.SOI			100									14,00	5,60	1,68								
SOL.01.04	SOL.01.03	CV.SOI			100									36,00	12,60	3,78								
SOL.01.03	SOL.01.02	CV.SOI			100									20,00	7,00	2,10								
SOL.01.02	SOL.01.01	CV.SOI			100									10,00	4,00	1,20								
SOL.CD	013.02.112	CV.SOI			100									8,00	2,80	0,84								
Total	CV.SOI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490,00	173,00	51,90	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Pavimentação

Troço		Referência	Pavimentos							Est. nacional				Betuminoso			Cubo/calçada		Microcubo		Betonilha			Terra vegetal
Montante	Jusante		Est. nacional	EN (berma)	Betuminoso	Cubo/calçada	Microcubo	Betonilha	Terra vegetal	Desgaste	Binder	ABGE	ABGE	Desgaste	Binder	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste e areia	ABGE	Desgaste	Massame	ABGE	
-	-	-	%	%	%	%	%	%	%	m ²	m ²	m ³	m ³	m ²	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ²	m ³	m ³
EE	1	CE.SOI			100									10,86	3,31	0,99								
1	2	CE.SOI			100									39,92	12,18	3,65								
2	3	CE.SOI			100									14,24	5,06	1,52								
3	4	CE.SOI			100									58,44	17,82	5,35								
4	5	CE.SOI			100									15,06	4,59	1,38								
5	6	CE.SOI			100									15,88	4,84	1,45								
6	7	CE.SOI			100									61,38	18,72	5,62								
7	8	CE.SOI			100									32,34	9,86	2,96								
8	9	CE.SOI			100									31,48	9,60	2,88								
9	10	CE.SOI			100									69,44	21,18	6,35								
10	11	CE.SOI			100									73,22	22,33	6,70								
11	12	CE.SOI			100									9,96	3,04	0,91								
Total	CE.SOI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	432,22	132,54	39,76	-	-	-	-	-	-	-	-

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Movimento de terras

Troço		Referência	Escavação			Volume da tubagem	Camada de fundação	Camada de assentamento	Camada de envolvimento	Enchimento com areia (EN)	Enchimento com terra da vala	Proteção da tubagem			Geotêxtil	Nível freático elevado			Transporte a vazadouro
Montante	Jusante		Rocha dura	Rocha branda	Terra compacta							Betão de limpeza	Betão armado	Betão simples		Rachão	Brita	Geotêxtil	
-		-	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ³	m ²	m ³
N001	N002	RDA	59,99	59,99	119,98	0,60	21,51	10,75	49,19		114,90				506,53				125,06
N002	N003	RDA	2,61	2,61	5,22	0,04	0,93	0,47	2,20		10,05	0,47	2,67		21,82				0,38
N003	N004	RDA	4,42	4,42	8,84	0,08	3,04	1,52	6,95		16,72				71,60				0,96
Total	RDA	-	67,02	67,02	134,04	-	25,48	12,74	58,35	-	141,67	0,47	2,67		599,96	-	-	-	126,40

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Movimento de terras

Troço		Referência	Escavação			Volume da tubagem	Camada de fundação	Camada de assentamento	Camada de envolvimento	Enchimento com areia (EN)	Enchimento com terra da vala	Proteção da tubagem			Geotêxtil	Nível freático elevado			Transporte a vazadouro
Montante	Jusante		Rocha dura	Rocha branda	Terra compacta							Betão de limpeza	Betão armado	Betão simples		Rachão	Brita	Geotêxtil	
-		-	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ³	m ²	m ³
SOL.01.14	SOL.01.01	CV.SOI	6,65	6,65	13,30	0,63	2,80	1,40	7,77		8,40				64,00				18,20
SOL.01.01	SOL.01.EE	CV.SOI	2,03	2,03	4,07	0,09	0,48	0,24	1,35		5,02				10,20				3,12
SOL.01.13	SOL.01.12	CV.SOI	11,97	11,97	23,94	1,13	5,04	2,52	13,99		15,12				115,20				32,76
SOL.01.12	SOL.01.11	CV.SOI	11,64	11,64	23,28	1,10	4,90	2,45	13,60		14,70				112,00				31,85
SOL.01.11	SOL.01.10	CV.SOI	4,99	4,99	9,98	0,47	2,10	1,05	5,83		6,30	0,21	1,38		48,00				13,65
SOL.01.10	SOL.01.09	CV.SOI	4,99	4,99	9,98	0,47	2,10	1,05	5,83		6,30				48,00				13,65
SOL.01.09	SOL.01.08	CV.SOI	9,98	9,98	19,95	0,94	4,20	2,10	11,66		12,60	0,21	1,38		96,00				27,30
SOL.01.08	SOL.01.07	CV.SOI	3,33	3,33	6,65	0,31	1,40	0,70	3,89		4,20				32,00				9,10
SOL.01.07	SOL.01.06	CV.SOI	2,66	2,66	5,32	0,25	1,12	0,56	3,11		3,36				25,60				7,28
SOL.01.06	SOL.01.05	CV.SOI	9,64	9,64	19,29	0,91	4,06	2,03	11,27		12,18				92,80				26,39
SOL.01.05	SOL.01.04	CV.SOI	4,91	4,91	9,81	0,22	1,12	0,56	3,14		12,35	0,56	3,70		23,80				7,28
SOL.01.04	SOL.01.03	CV.SOI	9,31	9,31	18,62	0,57	2,52	1,26	6,99		20,85				57,60				16,38
SOL.01.03	SOL.01.02	CV.SOI	4,66	4,66	9,31	0,31	1,40	0,70	3,89		9,52	0,21	1,38		32,00				9,10
SOL.01.02	SOL.01.01	CV.SOI	3,10	3,10	6,20	0,16	0,80	0,40	2,24		7,20	0,24	1,59		17,00				5,20
SOL.CD	013.02.112	CV.SOI	1,28	1,28	2,57	0,13	0,56	0,28	1,55		1,50				12,80				3,64
Total	CV.SOI	-	91,12	91,12	182,25	-	34,60	17,30	96,10	-	139,60	1,43	9,41		787,00	-	-	-	224,90

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Movimento de terras

Troço		Referência	Escavação			Volume da tubagem	Camada de fundação	Camada de assentamento	Camada de envolvimento	Enchimento com areia (EN)	Enchimento com terra da vala	Proteção da tubagem			Geotêxtil	Nível freático elevado			Transporte a vazadouro
Montante	Jusante		Rocha dura	Rocha branda	Terra compacta							Betão de limpeza	Betão armado	Betão simples		Rachão	Brita	Geotêxtil	
-		-	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ³	m ²	m ³
EE	1	CE.SOI	1,61	1,61	3,23	0,05	0,66	0,33	1,64		2,45	0,18	1,09		15,42				4,01
1	2	CE.SOI	7,88	7,88	15,77	0,19	2,44	1,22	6,02		16,80				56,69				14,73
2	3	CE.SOI	4,09	4,09	8,19	0,07	1,01	0,51	2,51		10,26	0,50	2,97		21,64				6,12
3	4	CE.SOI	10,72	10,72	21,43	0,28	3,56	1,78	8,81		21,30				82,98				21,57
4	5	CE.SOI	1,62	1,62	3,24	0,07	0,92	0,46	2,27		0,92				21,39				5,56
5	6	CE.SOI	1,71	1,71	3,41	0,08	0,97	0,48	2,39		0,97				22,55				5,86
6	7	CE.SOI	6,60	6,60	13,20	0,29	3,74	1,87	9,26		3,74	0,18	1,09		87,16				22,65
7	8	CE.SOI	3,48	3,48	6,95	0,15	1,97	0,99	4,88		1,97				45,92				11,94
8	9	CE.SOI	3,38	3,38	6,77	0,15	1,92	0,96	4,75		1,92	0,18	1,09		44,70				11,62
9	10	CE.SOI	7,47	7,47	14,93	0,33	4,24	2,12	10,47		4,24				98,60				25,63
10	11	CE.SOI	7,87	7,87	15,74	0,35	4,47	2,23	11,04		4,47				103,97				27,02
11	12	CE.SOI	1,07	1,07	2,14	0,05	0,61	0,30	1,50		0,61				14,14				3,68
Total	CE.SOI	-	57,51	57,51	115,01	-	26,51	13,25	65,54	-	69,65	1,05	6,23		615,18	-	-	-	160,37

Anexo 3

Câmaras de visita

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Resumo das câmaras de visita

Referência	Número total de câmaras de visita	Série Normal												Dispositivo de acesso							Dispositivo de fecho			
		Cobertura plana			Cobert. TCA e DN1,00			Cobert. TCA e DN1,25			Com plat. intermédia			Escadas			Degraus			Amovível	DN600	DN600 est.	DN800	DN800 est.
		Simples	Queda suave	Queda guiada	Simples	Queda suave	Queda guiada	Simples	Queda suave	Queda guiada	Simples	Queda suave	Queda guiada	H≤2,5 m	2,5<H≤5 m	H>5 m	H≤2,5 m	2,5<H≤5 m	H>5 m					
-	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un	un
CV.SOI	17				12			3		2										17	17			

Rede de abastecimento de água e rede de águas residuais na rua do Soito - Albergaria-a-Velha

Câmaras de visita

Designação	Referência	Tipo	Adaptação	Coordenada		Cota		Profund. total	Cobertura	Plataforma intermédia	Diâmetro interior	Queda			Série	Tipo de dispositivo de acesso	Tipo de dispositivo de fecho
				M	P	Terreno	Soleira					Soleira	Diferença	Tipo			
-	-	-	-	-	-	m	m	m	-	-	m	m	m	-	-	-	-
SOL.01.14	CV.SOI	Cabeceira	Não	-33308,85	111264,65	27,04	25,44	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.01	CV.SOI	Reunião	Não	-33325,75	111253,96	23,83	20,78	3,05	TCA	Não	1,25	22,23	1,45	Guiada	Normal	Amovível	DN600
SOL.01.EE	CV.SOI	Ligação	Não	-33328,00	111251,98	23,90	20,77	3,13	TCA	Não	1,25				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.13	CV.SOI	Cabeceira	Não	-33487,25	111374,05	49,64	48,04	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.12	CV.SOI	Visita	Não	-33466,43	111344,68	43,60	42,00	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.11	CV.SOI	Visita	Não	-33444,80	111317,16	38,15	36,55	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.10	CV.SOI	Visita	Não	-33431,73	111309,81	36,34	34,74	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.09	CV.SOI	Visita	Não	-33416,73	111309,96	34,90	33,30	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.08	CV.SOI	Visita	Não	-33386,86	111312,73	29,11	27,51	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.07	CV.SOI	Visita	Não	-33377,21	111310,10	27,50	25,90	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.06	CV.SOI	Visita	Não	-33371,38	111304,62	26,16	24,56	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.05	CV.SOI	Visita	Não	-33354,19	111281,26	24,17	20,90	3,27	TCA	Não	1,25	22,57	1,67	Guiada	Normal	Amovível	DN600
SOL.01.04	CV.SOI	Visita	Não	-33349,82	111275,79	24,02	20,88	3,14	TCA	Não	1,25				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.03	CV.SOI	Visita	Não	-33337,92	111262,29	22,98	20,82	2,16	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
SOL.01.02	CV.SOI	Visita	Não	-33329,00	111257,76	23,34	20,79	2,55	TCA	Não	1,25				Normal	Amovível	DN600
SOL.CD	CV.SOI	Cabeceira	Não	-33488,09	111379,08	51,24	49,76	1,48	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
013.02.112	CV.SOI	Ligação	Sim	-33492,59	111380,38	51,35	49,75	1,60	TCA	Não	1,00				Normal	Amovível	DN600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-