



CONDUTA DE ADUÇÃO AO SAA DE SERPINS (LIGAÇÃO DA CONDUTA ADUTORA AO RES. DO AERÓDROMO, PROVENIENTE DO PONTO DE ENTREGA DO RES. DA LOUSÃ, ATÉ À ETA DOS CAMPOS)

CONTRATO

Prestação de Serviços com vista à elaboração de projectos de execução - Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais – Lote 2 – Concelho

CLIENTE



FASE

Projecto de Execução

DOCUMENTO

Tomo 1.1

Memória Descritiva e
Justificativa

868.22.PE.SAA.EO.2

DEPARTAMENTO

Engenharia – Estudos e
Projectos

DATA

23/02/2021

CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

CONDUTA DE ADUÇÃO AO SAA DE SERPINS **(LIGAÇÃO DA CONDUTA ADUTORA AO RES. DO AERÓDROMO, PROVENIENTE** **DO PONTO DE ENTREGA DO RES. DA LOUSÃ, ATÉ À ETA DOS CAMPOS)**

ÍNDICE GERAL

VOLUME I – PROJECTO DE EXECUÇÃO

TOMO I.1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

TOMO I.2 CONDIÇÕES TÉCNICAS

TOMO I.3 PEÇAS DESENHADAS

TOMO I.4 MAPA DE MEDIÇÕES

VOLUME 2 – DOCUMENTOS DE PREVENÇÃO

TOMO 2.1 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

TOMO 2.2 PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

VOLUME 3 – ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

TOMO 3.1 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL (A NÃO PATENTEAR NO CONCURSO PARA A OBRA)

CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

CONDUTA DE ADUÇÃO AO SAA DE SERPINS **(LIGAÇÃO DA CONDUTA ADUTORA AO RES. DO AERÓDROMO, PROVENIENTE** **DO PONTO DE ENTREGA DO RES. DA LOUSÃ, ATÉ À ETA DOS CAMPOS)**

VOLUME I – PROJECTO DE EXECUÇÃO

TOMO I.1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Ficheiro: 868.22.PE.SAA.MDJ.2

Data: Fevereiro de 2021

Registo de Alterações:

N.º Revisão	Data	Autor	Descrição
0	Fevereiro de 2019	CTGA	Elaboração do Projecto de Execução
1	Janeiro de 2021	CTGA	Revisão geral do Projecto de Execução, de acordo com o Relatório de Revisão e com as indicações da APIN
2	Fevereiro de 2021	CTGA	Revisão do Projecto de Execução, de acordo com o Relatório de Reapreciação

Revisão 2

ELABORADO: Eng.º Vítor Ribeiro/
Eng.ª Juliana Carvalho

REVISTO: Eng.º Vítor Ribeiro

APROVADO: Eng.º Vítor Ribeiro

DATA: 09-02-2021

DATA: 16-02-2021

DATA: 23-02-2021

Revisão 1

ELABORADO: Eng.º Vítor Ribeiro/
Eng.ª Juliana Carvalho

REVISTO: Eng.º Vítor Ribeiro

APROVADO: Eng.º Vítor Ribeiro

DATA: 07-01-2021

DATA: 14-01-2021

DATA: 18-01-2021

Revisão 0

ELABORADO: Eng.º João Ferreira

REVISTO: Eng.º João Ferreira

APROVADO: Eng.º Vítor Ribeiro

DATA: 07-02-2019

DATA: 07-02-2019

DATA: 08-02-2019

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. ENQUADRAMENTO GERAL DA ÁREA SERVIDA	12
3. SITUAÇÃO ACTUAL.....	13
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
4. DESCRIÇÃO GERAL DA SOLUÇÃO ADOPTADA.....	15
4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
4.2. METODOLOGIA UTILIZADA NO PROJECTO.....	15
4.3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA ADUTOR A INSTALAR.....	17
5. ELEMENTOS BASE	20
5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	20
5.2. HORIZONTE DE PROJECTO	20
5.3. POPULAÇÃO A SERVIR.....	21
5.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	21
5.3.2. POPULAÇÃO RESIDENTE	22
5.3.3. POPULAÇÃO FLUTUANTE	23
5.3.4. CONSUMOS DE EQUIPAMENTOS.....	23
5.3.5. POPULAÇÃO TOTAL.....	23
5.3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
5.4. CAPITAÇÃO DE ÁGUA.....	24
5.5. FUGAS E PERDAS DE ÁGUA	24
5.6. FACTOR DE PONTA DIÁRIO.....	24
5.6.1. CONDUTA ADUTORA	24
5.6.2. DERIVAÇÃO PARA O PONTO DE ENTREGA	25
5.7. CAUDAIS DE REFERÊNCIA.....	25
5.7.1. CONDUTA ADUTORA	25
5.7.2. DERIVAÇÃO PARA O PONTO DE ENTREGA	26

5.7.3. CONCLUSÃO.....	26
6. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA...	28
6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
6.2. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA CONDUTA ADUTORA	28
6.2.1. CRITÉRIOS DE CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO	28
6.2.2. CAUDAIS DE PROJECTO	29
6.2.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO	30
7. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS, TUBAGENS E ACESSÓRIOS	32
7.1. TUBAGENS	32
7.1.1. MATERIAL.....	32
7.1.2. SISTEMA DE LIGAÇÃO	32
7.1.3. RAIOS DE CURVATURA	33
7.2. ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS.....	33
7.3. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO DE CUNHA ELÁSTICA	34
7.4. VENTOSAS.....	34
7.5. DESCARGAS DE FUNDO E SECCIONAMENTO DA CONDUTA.....	35
7.6. CÂMARAS DE PONTO DE ENTREGA	37
ANEXOS – DADOS DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA.....	39
A - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Enquadramento Territorial da Freguesia de Serpins.	12
Figura 4.1 – Área de intervenção.	18

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 5.1 – População residente na área servida pelo sistema em estudo.	22
Quadro 5.2 – Projecções para a População Residente.	23
Quadro 5.3 – Projecções para a População Total.	23
Quadro 5.4 – Caudais de Referência do reservatório de Campos e da rede de distribuição de Serpins.	26
Quadro 6.1 – Critérios de Dimensionamento das Condutas Adutoras.	29
Quadro 6.2 – Caudais de Dimensionamento das Condutas Adutoras.	30

I. INTRODUÇÃO

No âmbito da Prestação de Serviços para a elaboração de projectos para o **“CONDUTA DE ADUÇÃO AO SAA DE SERPINS (LIGAÇÃO DA CONDUTA ADUTORA AO RES. DO AERÓDROMO, PROVENIENTE DO PONTO DE ENTREGA DO RES. DA LOUSÃ, ATÉ À ETA DOS CAMPOS)”**, promovida pela *Câmara Municipal da Louçã*, que tem como objectivo a reformulação das infra-estruturas de adução de água ao sistema de abastecimento da população de Serpins, apresenta-se, no presente documento, a *Memória Descritiva e Justificativa* referente ao **PROJECTO DE EXECUÇÃO**.

Em termos genéricos, este **PROJECTO DE EXECUÇÃO** contempla a instalação de uma nova conduta adutora, com origem na adutora ao reservatório do Aeródromo, proveniente do ponto de entrega do reservatório da Louçã (ponto de entrega do “sistema em alta”, gerido pela Águas do Centro Litoral), até ao reservatório anexo à Estação de Tratamento de Água (ETA) de Campos. Esta intervenção permitirá colocar fora de serviço a actual captação e ETA dos Campos.

No desenvolvimento do projecto foram contemplados todos os aspectos de natureza técnica, económica e ambiental, que permitirão garantir a distribuição de água aos lugares a servir. Relativamente aos aspectos económicos, esteve presente na elaboração do projecto a preocupação em minimizar, na medida do que é possível, o investimento inicial e os encargos de exploração necessários ao correcto funcionamento do sistema de distribuição de água, sem que, de algum modo, a qualidade técnica e ambiental do projecto viesse a ser minimamente comprometida.

Deste modo, o presente **PROJECTO DE EXECUÇÃO** contempla a construção das seguintes infra-estruturas de adução de água (condutas adutoras):

-  Traçado: Tubagem instalada em arruamentos municipais, com atravessamento de terreno particular no troço final de ligação à ETA dos Campos;
-  Profundidade mínima: 0.8 metros, ao extradorso;
-  Material da tubagem: PEAD e FFD;
-  Diâmetro nominal: 160/110 e 150/100 mm;
-  Extensão: 5562,0/152,9 e 100,4/40,6 metros, respectivamente;
-  Classes de pressão: PN10 e PN16;
-  Número de ventosas: 7;
-  Número de descargas de fundo: 8;
-  Número de pontos de entrega: 3.

Após este capítulo introdutório (Capítulo 1 – Introdução), é realizado, no Capítulo 2, o enquadramento geral da área a servir.

Seguidamente, apresenta-se, no Capítulo 3 – Situação Actual, descrição sucinta da situação existente no que diz respeito ao sistema de abastecimento de água existente, na zona em estudo.

Por sua vez, no Capítulo 4 – Descrição Geral da Solução Adoptada, apresenta-se uma descrição geral da solução preconizada para o sistema de adução de água a Serpins.

No Capítulo 5 – Elementos de Base, são apresentados os dados de base adoptados que estão subjacentes ao dimensionamento hidráulico das infraestruturas a construir.

O capítulo seguinte, denominado Capítulo 6 – Concepção e Dimensionamento do Sistema de Distribuição de Água, apresenta pormenorizadamente os critérios, cálculos e resultados de dimensionamento.

Finalmente, no Capítulo 7 – Disposições Construtivas, Tubagens e Acessórios, definem-se os principais aspectos a ter em consideração na instalação das condutas, apresentando-se as especificações dos materiais e equipamentos a instalar, assim como a descrição dos órgãos de manobra e segurança, nomeadamente câmaras de ponto de entrega, válvulas de seccionamento, descargas de fundo e ventosas.

De modo a permitir uma adequada compreensão do desenvolvimento dado ao presente Projecto, será um complemento acompanhar a leitura deste documento com as Peças Desenhadas que compõem o presente Projecto.

2.ENQUADRAMENTO GERAL DA ÁREA SERVIDA

A freguesia de Serpins, pertencente ao concelho da Lousã (distrito de Coimbra), apresenta uma área de 36,12 km² e uma população residente de 1802 habitantes (de acordo com os Censos de 2011). Encontrando-se limitada a Norte pelo concelho de Vila Nova de Poiares, a Oeste pela União de Freguesias de Foz de Arouce e Casal de Ermio e pela União de Freguesia da Lousã e Vilarinho, a Sul pela União de Freguesia da Lousã e Vilarinho, e a Este pelo concelho de Góis.

Na **Figura 2.1** apresenta-se o enquadramento territorial da freguesia de Serpins.

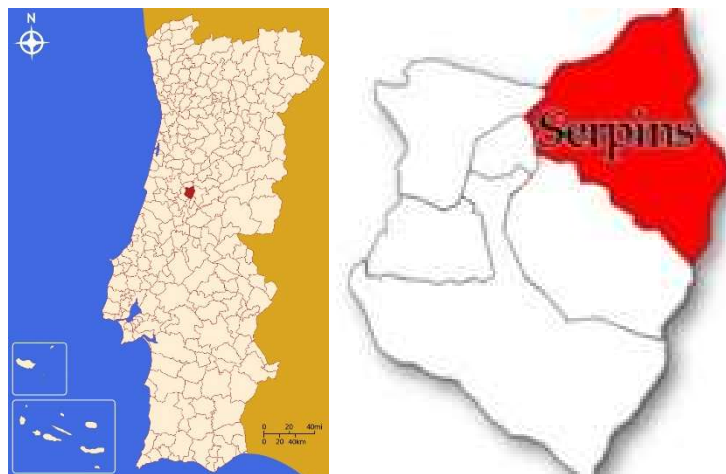


Figura 2.1 – Enquadramento Territorial da Freguesia de Serpins.

3.SITUAÇÃO ACTUAL

3.1.CONSIDERAÇÕES GERAIS

Actualmente, a freguesia de Serpins encontra-se infraestruturada com rede pública de abastecimento de água.

A alimentação do sistema existente é realizada por captações próprias, localizando-se a mais importante a montante da praia fluvial da Sr^a da Graça (sendo uma captação do tipo superficial com a água a ser recolhida por um conjunto de drenos), sendo a qualidade da água variável em função das subidas e descida do nível da água.

A jusante da captação existe uma ETA, onde é efectuada uma filtração rápida em filtros de areia e uma desinfecção através de hipoclorito de sódio. Sendo a lavagem dos filtros realizada em contra-lavagem com a utilização de água do reservatório acoplado à própria ETA.

Esse reservatório, implantado à cota 150.00 m e com uma capacidade de 30 m³, além de alimentar a rede de distribuição de Campos, também garante os caudais de elevação de dois sistemas elevatórios. Um primeiro para o reservatório da Terra da Gaga (implantado à cota 225.00 m e com uma capacidade de 54 m³), e um sundo para os reservatórios da Fonte Fria (implantado à cota 249.00 m e com uma capacidade de 48 m³) e de Vale de Madeiros (implantado à cota 243.00 m e com uma capacidade de 46 m³).

Este sistema apresenta várias limitações, destacando-se:



Grande variabilidade da qualidade da água;

-  Pouca fiabilidade do sistema;
-  Grande dependência de fornecedores externos (principalmente a nível energético);
-  Falta de capacidade de armazenamento.

Com o presente projecto, é intenção do município a alteração desta realidade, procurando-se uma solução que constitua uma alternativa à captação da Senhora da Graça.

4.DESCRICÃO GERAL DA SOLUÇÃO ADOPTADA

4.1.CONSIDERAÇÕES GERAIS

No âmbito da elaboração do presente **PROJECTO DE EXECUÇÃO** considerou-se, para a distribuição de água, solução em consonância com o definido pela C. M. da Lousã. A solução preconizada afigura-se como a mais vantajosa, quer ao nível técnico, quer ao nível económico, para a reformulação das infra-estruturas de abastecimento de água aos reservatórios de água que servem a população de Serpins.

De modo a permitir uma perfeita compreensão do desenvolvimento dado pela **CTGA** ao projecto, será um complemento acompanhar a leitura desta secção com as Peças Desenhadas que compõem o Volume I, Tomo I.3, do presente **PROJECTO DE EXECUÇÃO**.

4.2.METODOLOGIA UTILIZADA NO PROJECTO

A solução proposta para o novo troço da conduta distribuidora teve por base uma validação exaustiva da área a servir e uma metodologia orientada pelas seguintes premissas:

-  Definição dos objectivos de projecto;
-  Definição da topografia das zonas de intervenção, procedendo-se à realização de um levantamento topográfico em Dezembro de 2020 (*Coordenadas Planimétricas - ETRS89 PT-TM06, Projecção Transversa de Mercator e Altimetria referente ao Marégrafo de Cascais*);
-  Identificação das infra-estruturas existentes, em execução ou em projecto;

 Caracterização dos caudais de consumo actuais e futuros;

 Definição em planta e em perfil das soluções possíveis;

Após a aplicação desta metodologia, e análise da geomorfologia da área geográfica a servir, foi definida a solução para o novo sistema de adução de água a Serpins.

De acordo com o Art.º 26, do já referido Regulamento, para profundidades até 3,00 m, a largura das valas para assentamento das tubagens terá, em regra, as seguintes dimensões mínimas:

 $D_e \leq 0,50 \text{ m} \Rightarrow L = D_e + 0,50;$

Onde, D_e é o diâmetro exterior da conduta (m) e L é a largura da vala (m).

A largura mínima das valas pode ser aumentada em função do tipo de terreno, processo de escavação e nível freático. Quando, pela sua natureza, o terreno não assegure as necessárias condições de estabilidade das tubagens ou dos acessórios, será feita a sua substituição por material mais resistente devidamente compactado. De igual modo, será prevista em Projecto a entivação das valas, quando esta se considere necessária.

As tubagens serão assentes, em toda a sua extensão, sobre uma camada uniforme previamente preparada de 0,20 m a 0,30 m de espessura, de areia, gravilha ou material similar, cuja maior dimensão não excederá 20 mm. O aterro das valas, até 0,30 m acima do extradorso das tubagens, será igualmente efectuado areia, gravilha ou material similar, cuja maior dimensão não excederá 20 mm. A restante altura de vala será aterrada com material proveniente da escavação e/ou proveniente de empréstimo, isento de pedras e raízes.

Recomendando-se a verificação, em fase de obra, da aptidão dos terrenos escavados para aterro. Esta verificação deverá ser efectuada através da realização de ensaios laboratoriais sobre amostras representativas dos terrenos escavados, nomeadamente, ensaios de caracterização geral de solos e ensaios de compactação *Proctor*.

4.3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA ADUTOR A INSTALAR

Conforme anteriormente exposto, o presente projecto da “**Conduta de Adução ao SAA de Serpins (ligação da conduta adutora ao Reservatório do Aeródromo, proveniente do Ponto de Entrega do Reservatório da Lousã, até à ETA dos Campos)**”, preconiza a instalação de uma nova conduta adutora ao reservatório da ETA dos Campos, permitindo a colocar fora de serviço esta instalação de tratamento e a captação responsável pela sua alimentação (Poço da Senhora da Graça).

Este novo sistema adutor terá capacidade para alimentar as redes de distribuição de Serpins com água proveniente do Reservatório da Lousã (ponto de entrega do “sistema em alta”, sob exploração da Águas do Centro Litoral). As características principais deste sistema adutor e executar apresentam-se de seguida:

-  Conduta adutora com origem nas proximidade do Reservatório do Aeródromo (derivação da conduta de adução a este reservatório), terminando na ETA dos Campos: Extensão total - 5662,4 metros, em PEAD DN 160 mm (FFD DN150 mm, em travessias especiais);
-  Conduta de derivação para o Ponto de Entrega 1: Extensão total - 186,8 metros, em PEAD DN 110 mm (FFD DN100 mm, em travessias especiais);
-  Conduta de derivação para o Ponto de Entrega 2: Extensão total - 6,7 metros, em PEAD DN 110 mm;
-  Três Pontos de Entrega:
 - Ponto de Entrega 1 (PE1): Alimentação directa da rede de distribuição dos lugares de Póvoa, Rodas, Serpins (parte) e Vale de Madeiros (parte).
 - Ponto de Entrega 2 (PE2): Alimentação directa da rede de distribuição do lugar de Boque;
 - Ponto de Entrega 3 (PE3): Alimentação do Reservatório da ETA dos Campos.

- Nos pontos de entrega preconiza-se a execução de câmaras de PE, onde serão instalados caudalímetros, para a contabilização dos caudais consumidos. Nos pontos de entrega PE 1 e PE2 serão também instaladas válvulas redutoras de pressão, para controlo das pressões nas redes de distribuição. O PE3 será equipado com uma válvula altimétrica para controlo de nível do reservatório.

Na **Figura 4.1**, é apresentada fotografia da área de intervenção, com implantação do sistema adutor a executar

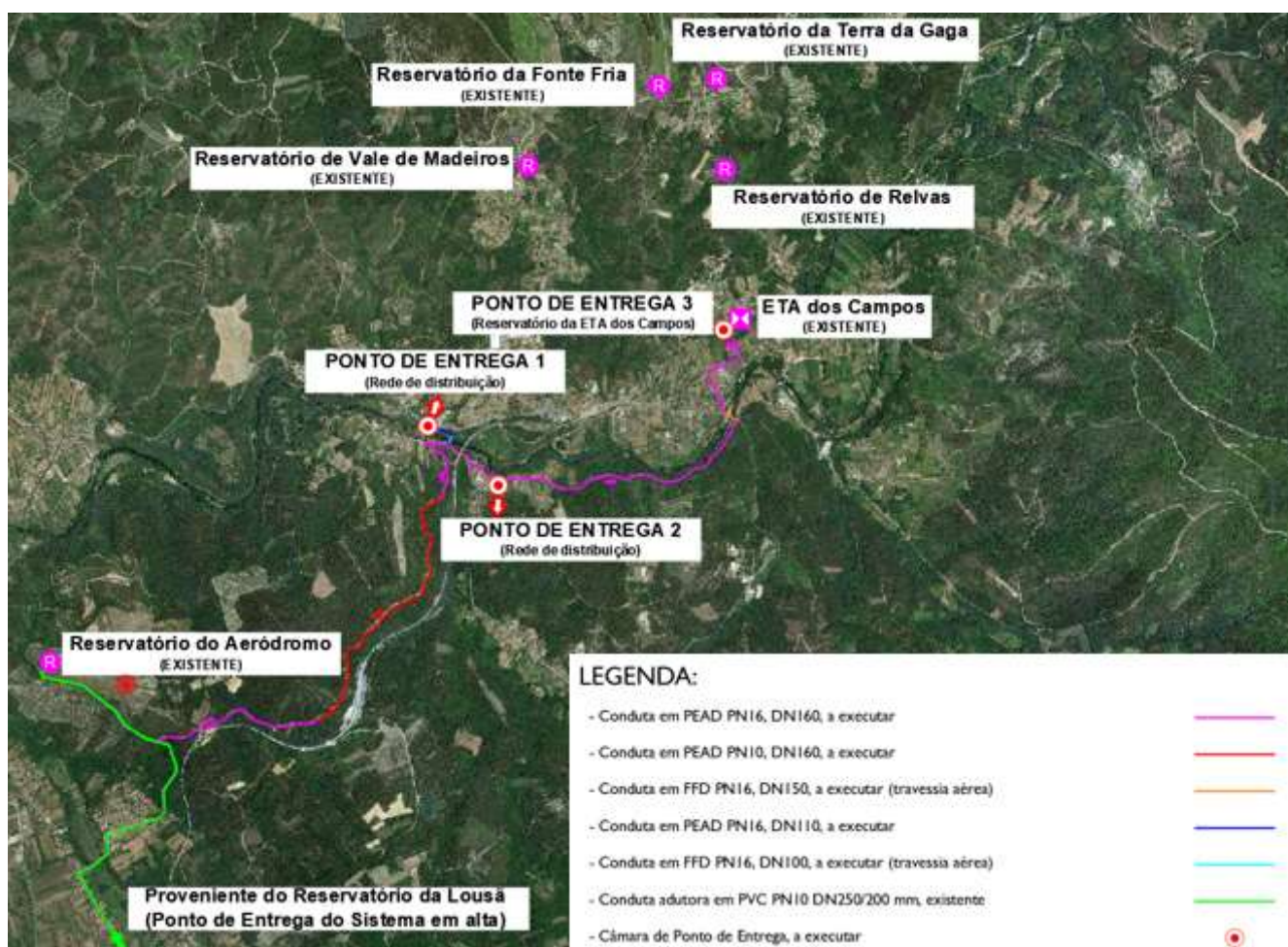


Figura 4.1 – Área de intervenção.

Tal como se salientou na Introdução, será um complemento acompanhar a leitura desta seção, com as Peças Desenhadas que compõem o Volume I, Tomo I.3, de modo a permitir uma perfeita compreensão da solução preconizada.

5.ELEMENTOS BASE

5.1.CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo visa descrever os elementos de base considerados no dimensionamento das infraestruturas do **“Conduta de Adução ao SAA de Serpins (ligação da conduta adutora ao Reservatório do Aeródromo, proveniente do Ponto de Entrega do Reservatório da Lousã, até à ETA dos Campos)”**. Estes elementos encontram-se em conformidade com as disposições regulamentares aplicáveis e boas práticas de conceção e execução deste tipo de infraestruturas.

5.2.HORIZONTE DE PROJECTO

O Horizonte de Projecto corresponde ao número de anos durante os quais o sistema, ou as estruturas e equipamentos que o constituem, estarão a operar em condições de satisfazer as necessidades previstas ao longo desse período.

No presente Projecto adoptar-se-á, em consonância com os documentos normativos das Águas de Portugal, para obras de construção civil, um horizonte de Projecto de 30 anos, isto é, o ano de 2049, e relativamente ao dimensionamento de equipamentos electromecânicos, considerar-se-á um período de vida útil de 15 anos (ano 2034).

5.3. POPULAÇÃO A SERVIR

5.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos Projectos de Sistemas de Hidráulica Urbana, os estudos sobre a evolução da população a ser servida são imperativos iniciais. Estes estudos constituem a base para a fixação da capacidade das instalações ou órgãos a serem executados, tendo em vista a sua duração útil e/ou o seu financiamento e custo suportado pela população presente e futura.

Os processos de estimativa de populações futuras, utilizados na prática, são todos de carácter aproximado, pois constituem sempre métodos de extrapolação. O fundamento comum a todos os processos é a investigação de condições que ocorreram no passado e a hipótese de que os factores de crescimento já verificados continuarão a agir da mesma forma no futuro.

Sendo o crescimento da população um fenómeno de grande complexidade que envolve, entre outros, factores económicos, geopolíticos e sociais, deve ter-se em conta a imprecisão e o risco associados a tais estudos.

Diversos critérios têm sido empregues para descrever as variações observadas na população e para projectar as alterações que podem ocorrer no futuro, ou seja, para estimar as populações futuras. De entre estes métodos, destacam-se modelos simples capazes de descrever o crescimento e/ou o declínio populacional, como o método do crescimento aritmético e o método do crescimento geométrico (ou método da *Lei de Malthus*), e outros mais elaborados, como o método das componentes demográficas, que tomam em conta as componentes da variação populacional: natalidade, mortalidade e migrações.

No âmbito da elaboração do presente Projecto, o estudo da população realizou-se de acordo com o disposto no art.º 11, capítulo II do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR), Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto de 1995:

“1- ... é indispensável conhecer a situação demográfica actualizada da zona a servir, em termos de população residente e flutuante, e avaliar a sua evolução previsível.”

5.3.2. POPULAÇÃO RESIDENTE

O sistema de abastecimento de água proposto servirá grande parte da freguesia de Serpins. Para a previsão da população residente, no ano horizonte de projecto, usualmente, utiliza-se a informação disponível nos Censos Populacionais publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

Assim, apresentam-se no **Quadro 5.1**, os dados referentes à população residente nesses lugares, nos anos 1981, 1991, 2001 e 2011.

Quadro 5.1 – População residente na área servida pelo sistema em estudo.

Freguesia	Lugares Servidos	1981	1991	2001	2011
		Pop. Residente	Pop. Residente	Pop. Residente	Pop. Residente
Serpins	Alcaide, Alveite Pequeno, Braçal, Codeçais, Cova do Barro, Lomba do Alveite, Póvoa, Rodas, Silvares, Terra da Gaga, Tojal, Valeiro, Vale de Madeiros, Serpins, Forcado, Outeiro, Relvas, Levegadas, Fonte Fria, Casal de St. António, Lomba do Moinho, Ribeira dos Casais, Campos, Chã, Moinhos, Quinta, Covas, Boavista, Pereiro, Santo Ovídio, Catassilva, Breja, Ribeira Fundeira e Casal de S. Miguel	1403	1105	1335	1506
Vilarinho	Boque	115	105	85	56
Total		1518	1210	1420	1562

Da análise dos resultados apresentados no Quadro anterior, pode-se constatar que para as décadas mais recente para a qual existem dados censitários, a zona servida pelo sistema em estudo, após um decréscimo no período 1981-1991, apresenta uma taxa de crescimento positiva nas últimas décadas, desde 1991.

Assim, apresenta-se, seguidamente, no **Quadro 5.2**, a projecção obtida para a população residente a servir pelos sistemas de abastecimento em estudo.

Quadro 5.2 – Projecções para a População Residente.

Freguesia	Lugares Servidos	2019	2034	2049
		Pop. Residente	Pop. Residente	Pop. Residente
Serpins	Alcaide, Alveite Pequeno, Braçal, Codeçais, Cova do Barro, Lomba do Alveite, Póvoa, Rodas, Silvares, Terra da Gaga, Tojal, Valeiro, Vale de Madeiros, Serpins, Forcado, Outeiro, Relvas, Levegadas, Fonte Fria, Casal de St. António, Lomba do Moinho, Ribeira dos Casais, Campos, Chã, Moinhos, Quinta, Covas, Boavista, Pereiro, Santo Ovídio, Catassilva, Breja, Ribeira Fundeira, Casal de S. Miguel	1589	1641	1692
Vilarinho	Boque			

5.3.3. POPULAÇÃO FLUTUANTE

A população flutuante é normalmente estimada a partir do conhecimento dos ocupantes temporários de residências secundárias e do número de turistas. Relativamente a este item, não se encontram quaisquer dados referentes a turismo. Deste modo, admite-se uma população flutuante desprezável.

5.3.4. CONSUMOS DE EQUIPAMENTOS

Quanto a consumos específicos por parte de indústrias, unidades hoteleiras ou superfícies comerciais, não se encontra, na área de influência do sistema em estudo, qualquer tipo de equipamento que, pela sua dimensão e actividade, justifique a sua contabilização específica.

5.3.5. POPULAÇÃO TOTAL

No **Quadro 5.3**, a projecção obtida para a população total a servir pelos sistemas de saneamento em estudo.

Quadro 5.3 – Projecções para a População Total.

Freguesia	Lugares Servidos	2019	2034	2049
		Pop. Total	Pop. Total	Pop. Total
Serpins e Vilarinho	Alcaide, Alveite Pequeno, Braçal, Codeçais, Cova do Barro, Lomba do Alveite, Póvoa, Rodas, Silvares, Terra da Gaga, Tojal, Valeiro, Vale de Madeiros, Serpins, Forcado, Outeiro, Relvas, Levegadas, Fonte Fria, Casal de St. António, Lomba do Moinho, Ribeira dos Casais, Campos, Chã, Moinhos, Quinta, Covas,	1589	1641	1692

	Boavista, Pereiro, Santo Ovídio, Catassilva, Breja, Ribeira Fundeira, Casal de S. Miguel e Boque			
--	--	--	--	--

5.3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com o estudo referente à projecção populacional, e admitindo que a população total a servir pelo sistema de abastecimento em estudo servirá uma população de **1692 habitantes**, no ano horizonte de projecto, considerando o somatório das populações residente e flutuante.

5.4. CAPITAÇÃO DE ÁGUA

Para a capitação de água (*consumo doméstico*), considera-se o valor de **160** litros por habitante e por dia. Este valor julga-se prudente se atendermos aos níveis de desenvolvimento socioeconómico existente na área servida.

5.5. FUGAS E PERDAS DE ÁGUA

Quanto às perdas de águas, após análise dos dados disponibilizados município, verifica-se que o volume de perdas representa, actualmente, cerca de 40%. No presente projecto, em virtude de estar em desenvolvimento um plano de implementação de sistemas de monitorização e controlo de perdas, considerar-se-á, para o ano horizonte de projecto, uma percentagem de 30% do volume estimado para o consumo.

5.6. FACTOR DE PONTA DIÁRIO

5.6.1. CONDUTA ADUTORA

Para os aglomerados em estudo, não existem dados que permitam aferir a relação existente entre o consumo verificado no dia de maior consumo e o consumo médio diário anual, pelo que no presente projecto, para o dimensionamento da conduta adutora, considerar-se-á um factor de ponta diário de 1,8.

5.6.2.DERIVAÇÃO PARA O PONTO DE ENTREGA

No que concerne à derivação para o *Ponto de Entrega*, o factor de ponta instantâneo foi calculado através da expressão definida no artigo 19º do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto):

$$F_p = 2.0 + \frac{70}{\sqrt{\text{Pop}}};$$

Onde, F_p é o factor de ponta e Pop é a população servida (admitir-se-á que corresponde a 20% da população total).

Resultando:

$$F_p = 2.0 + \frac{70}{\sqrt{338}} = 5.8$$

5.7.CAUDAIS DE REFERÊNCIA

5.7.1.CONDUTA ADUTORA

Para a elaboração do presente projecto, é relevante estimar o caudal médio diário anual (Q_{mda}), o caudal médio do dia de maior consumo (Q_{dmc}) e o caudal de perdas. A obtenção do caudal de projecto será efectuada com base no valor do caudal médio diário anual (resultante do produto entre o valor da capitação e o valor do efectivo populacional a servir), agravado do coeficiente relativo a fugas e perdas de água e do factor de ponta diário.

O caudal médio diário anual (Q_{mda}), resulta directamente do quociente entre volume total de água gasto ao longo do ano e número de dias do ano ou, em alternativa, resultado directo dos valores estimados para os consumos ao longo de um determinado período de observação.

O caudal do dia de maior consumo (Q_{dmc}) é obtido pela aplicação de um factor de ponta (*factor de ponta diário*) ao Q_{mda} , de modo a considerar o agravamento dos consumos no dia de maior

consumo, adicionando-se o caudal relativo a fugas e perdas. Conforme atrás exposto, adoptou-se um factor de ponta diário de 1.8.

Para as fugas e perdas, tal como explanado anteriormente, considerar-se-á que o valor evoluirá de 40% para 30%, até ao ano horizonte de projecto.

5.7.2.DERIVAÇÃO PARA O PONTO DE ENTREGA

Para estudo da derivação para o *Ponto de Entrega* serão considerados os valores adoptados para a conduta adutora de adução ao respectivo Ponto de Entrega, no que respeita ao caudal médio diário anual (Q_{mda}) e ao caudal de perdas, assim como o factor de ponta instantâneo.

O caudal de dimensionamento é obtido pela aplicação de um factor de ponta (*factor de ponta instantâneo*) ao Q_{mda} . Conforme o atrás exposto, adoptar-se-á um factor de ponta instantâneo de 5.6.

5.7.3.CONCLUSÃO

No quadro seguinte (**Quadro 5.4**), apresentam-se os caudais de referência, para alimentação do reservatório da ETA dos Campos (ponto de entrega PE3) e dos pontos de entrega directos na rede de distribuição em Serpins (pontos de entrega PE1 e PE2), que serão alimentados através das infraestruturas projectadas no âmbito de presente projecto, concluindo-se que a conduta adutora a executar deverá garantir o transporte de um caudal total de **9,5 l/s** (5,59 l/s para o Reservatório de Campos + 3,91 l/s para a Rede de Distribuição), no ano horizonte de projecto .

Quadro 5.4 – Caudais de Referência do reservatório de Campos e da rede de distribuição de Serpins.

Parâmetro	Totalidade do Sistema		Reservatório da ETA dos Campos (PE3)		Rede de Distribuição (PE1 e PE2)	
	Ano 0 (2019)	Ano Horizonte (2049)	Ano 0 (2019)	Ano Horizonte (2049)	Ano 0 (2019)	Ano Horizonte (2049)
População (hab)	1589	1692	1271	1354	318	338
Capitação (L/hab.dia)	150	160	150	160	150	160
Caudal médio diário (m³/dia)	238,35	270,72	190,68	216,58	47,67	54,14
Caudal médio diário (l/s)	2,76	3,13	2,21	2,51	0,55	0,63

Perdas (%)	40	30	30	30	40	30
Caudal de perdas (m³/dia)	158,90	116,02	81,72	92,82	31,78	23,20
Caudal médio diário (com perdas) (m³/dia)	397,25	386,74	272,40	309,39	79,45	77,35
Factor de ponta diário	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Caudal de ponta diário (com perdas) (m³/dia)	587,93	603,32	424,94	482,66	117,59	120,66
Caudal de ponta diário (com perdas) (l/s)	6,80	6,98	4,92	5,59	1,36	1,40
Factor de ponta instantâneo			4,0	3,9	5,9	5,8
Caudal de ponta instantâneo (com perdas) (m³/dia)			837,45	938,03	314,30	337,52
Caudal de ponta instantâneo (com perdas) (l/s)			9,69	10,86	3,64	3,91

6. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo destina-se à descrição dos critérios de concepção e dimensionamento das infraestruturas do projecto da **“Conduta de Adução ao SAA de Serpins (ligação da conduta adutora ao Reservatório do Aeródromo, proveniente do Ponto de Entrega do Reservatório da Louçã, até à ETA dos Campos)”**, visando a boa compreensão e execução das infraestruturas de água a executar. O dimensionamento hidráulico deste sistema efectuar-se-á com base na realização de estudos técnicos e económicos que permitiram abranger todo o período de exploração.

Nas peças desenhadas n.º 868.22.PE.SAA.0.01 a 868.21.PE.SAA.0.02 encontram-se as plantas de localização e de implantação do Sistema de Abastecimento de Água projectado. Nessas plantas, apresenta-se a implantação das condutas de abastecimento de água a executar, bem como a localização dos reservatórios existentes.

6.2. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA CONDUTA ADUTORA

6.2.1. CRITÉRIOS DE CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO

No projecto de sistemas de abastecimento de água, aquilo que em termos hidráulicos, fundamentalmente, se pretende assegurar é que, durante os períodos de ponta de consumo, as velocidades nas tubagens (*expressas normalmente em m/s*) sejam limitadas para assegurar que as perdas de carga unitárias (*expressas normalmente em m/km*) se mantêm dentro de limites aceitáveis. Assim, na

definição dos calibres das tubagens, existem regulamentos que fixam as velocidades máximas, enquanto outros fixam as perdas de carga unitárias máximas. Para os critérios de dimensionamento o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, que aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Água Residuais constitui o documento de referência. As orientações das Águas de Portugal foram também tidas em consideração do desenvolvimento do projecto.

No **Quadro 6.1** apresentam-se alguns critérios de dimensionamento que estiveram na base do presente Projecto.

Quadro 6.1 – Critérios de Dimensionamento das Condutas Adutoras.

Critérios de Dimensionamento da Conduta Adutora	
Critério	Valor
Material da Conduta	PEAD / FFD
Diâmetro nominal mínimo	110 mm / 100 mm
Velocidade máxima	1,50 m/s
Inclinação mínima nos troços ascendentes	0,3 %
Inclinação mínima nos troços descendentes	0,5 %
Inclinação máxima	25,0 % (quando superior, serão considerados maciços de amarração)
Período de adução	24 h
Recobrimento mínimo sobre o extradorso da tubagem	0,8 m (quando inferior, serão considerados maciços de protecção)

6.2.2. CAUDAIS DE PROJECTO

Tal como exposto anteriormente, o caudal de projecto será resultante da multiplicação do valor do caudal médio diário anual (produto entre o valor da capitação e o valor do efectivo populacional a servir), pelo período de adução diário, pelo valor do coeficiente relativo a fugas e perdas de água e pelo valor do factor de ponta aplicável. Assim, os caudais de dimensionamento das condutas adutoras serão os indicados no quadro seguinte (**Quadro 6.2**).

Quadro 6.2 – Caudais de Dimensionamento das Condutas Adutoras.

Caudais de Dimensionamento das Condutas Adutoras						
Troço	Caudal médio diário (m³/dia)	Caudal de ponta diário (m³/dia)	Caudal de ponta instantâneo (l/s)	Período de adução (h/dia)	Caudal de dimensionam. (m³/h)	Caudal de dimensionam. (l/s)
Nó 1 – Nó 2	386,74	603,32	-	24	34,2	9,5
Nó 2 - Nó 3	348,07	542,99	-	24	19,76	7,54
Nó 3 - Res. ETA dos Campos (PE3)	309,39	482,66	-	24	20,12	5,59
Nó 2 - PE1	38,67	60,33	1,95	24	7,02	1,95
Nó 3 - PE2	38,67	60,33	1,95	24	7,02	1,95

6.2.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

O dimensionamento hidráulico das condutas adutoras e da conduta distribuidora foi efectuado atendendo às perdas de carga provocadas pelo caudal máximo a escoar no horizonte de projecto. O cálculo das perdas de carga contínuas foi efectuado por aplicação da expressão de Manning-Strickler, tendo-se adoptado um coeficiente (k_s) de $110 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ para PEAD e de $90 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ para FFD. Para ter em consideração as perdas de carga localizadas na conduta adutora, provocadas pelas juntas, curvas, válvulas, etc., foi considerado, adicionalmente, um acréscimo de 10% da perda de carga contínua.

No Anexo A da presente memória descritiva e justificativa apresentam-se os resultados do dimensionamento hidráulico das condutas adutoras. Nesse anexo encontram-se as velocidades do escoamento e as perdas de carga, em regime permanente, para as condições de escoamento do caudal máximo de dimensionamento no ano horizonte, assim como as cotas piezométricas e pressões mínimas e máximas de serviços.

Refira-se que o cálculo das pressões máximas (pressão estática) foi determinado tendo em consideração a cota do Reservatório da Louçã (255,0 m). Este reservatório (ponto de entrega da AdCL) constitui a origem da alimentação ao sistema adutor projectado.

A cota piezométrica mínima, no ponto inicial do sistema adutor a construir, será regulável através da válvula redutora de pressão instalada na Lousã, na rua Dr. João de Neto Arnault. No presente projecto considerou-se para a cota piezométrica mínima o valor de 200,0 m, no ponto inicial das condutas a construir.

7.DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS, TUBAGENS E ACESSÓRIOS

7.1.TUBAGENS

7.1.1.MATERIAL

No presente documento, preconizam-se os seguintes materiais:

-  Tubagem em PEAD PN10/PN16, com diâmetro nominal de 160 mm (conduta adutora principal) e 110 mm (derivação para os pontos de entrega na rede de distribuição – PE2 e PE3);
-  Tubagem em FFD PN16, com diâmetro nominal de 150 mm e 80 mm (em travessias aéreas).

Na determinação da capacidade resistente mínima a exigir à tubagem há que contemplar as cargas a que aquela infraestrutura ficará sujeita uma vez instalada, quer no que diga respeito às cargas curtas originadas pelas solicitações à superfície do terreno, quer relacionadas com as cargas longas devidas ao peso do aterro acima da própria tubagem. Refira-se que decorrido um determinado tempo, após instalação dessas tubagens, estas ganham uma certa estabilidade devido ao envelhecimento dos materiais e à consolidação do solo de enchimento. No cálculo da resistência estrutural das tubagens, verificaram-se as tensões, as deformações e a sua estabilidade.

7.1.2.SISTEMA DE LIGAÇÃO

Para a ligação das tubagens de PEAD utilizam-se habitualmente os seguintes sistemas: Soldadura topo a topo, Electrosoldadura e Flanges. Para o caso em particular, preconiza-se a utilização da

Soldadura topo a topo. Este sistema – *Soldadura topo a topo* – consiste na interligação do topo dos tubos após aquecimento a 2200°C e compressão que lhe são aplicados através de máquinas apropriadas. Arrefecidos os topos, verifica-se uma completa interpenetração dos mesmos, o que confere aos tubos características como se de um único tubo se tratasse. Esta técnica é a mais usual tanto em abastecimento de água como em saneamento. Há, no entanto, que utilizar, como medida de segurança, materiais da mesma densidade neste tipo de união.

Já no que concerne às tubagens em FFD, utilizar-se-ão juntas automáticas travadas Vi.

7.1.3. RAIOS DE CURVATURA

No traçado da conduta adutora adoptar-se-ão os raios de curvatura e os ângulos das curvas normalizados para o PEAD, garantindo-se assim a exequibilidade do Projecto para o material da conduta selecionado. Os raios de curvatura mínimos adoptados para as tubagens de PEAD foram de 5 metros, assegurando-se que os mesmos não são inferiores a 30 vezes o diâmetro da conduta. Nos troços com inclinação superior a 25%, prevê-se a execução de maciços de amarração de 6 em 6 metros.

7.2. ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS

De uma forma geral, para o assentamento das tubagens deverão ser abertas valas com uma largura pelo menos igual ao diâmetro exterior da tubagem acrescida de 50 cm. Refira-se que, na abertura das valas, será imperioso que haja particular cuidado e atenção para com as infraestruturas existentes, a fim de evitar interrupções nos serviços disponibilizados pelas mesmas.

A superfície da vala deverá ser acabada manual ou mecanicamente de modo a garantir a compactação mínima do fundo da vala a 95% do Ensaio Proctor. O aterro das valas será executado em conformidade com o definido nas peças desenhadas, devendo ser executado em camadas de espessura não superior a 20 cm, com controlo da compactação por camadas, em fase de obra. Este controlo passará pela execução de: ensaios “in situ” após a uso dos materiais e compactação, e ensaios laboratoriais sobre amostras dos materiais a aplicar. Em terrenos com nível freático elevado, o leito de assentamento será constituído por material de granulometria entre 5 e 30 mm.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas que eventualmente existam, terá de proceder-se ao esgoto por bombagem. O Empreiteiro deverá respeitar os procedimentos usuais para este tipo de operações e dispor de equipamento necessário para o escoamento e rebaixamento do nível freático, referindo-se a eventual necessidade de recurso à entivação/sustentação em alguns troços.

Nos casos em que a profundidade ao extradorso da tubagem seja inferior a 0,80 m, deverá ocorrer uma protecção dessa tubagem. Essa protecção será executada em betão simples, com fibras de aço, de acordo com o definido nas Peças Desenhadas.

Após o assentamento das tubagens, fará também parte da empreitada a reconstrução dos pavimentos com acabamento semelhante ao existente.

Em caminho de terra batida, deverá proceder-se à aplicação de uma camada de saibro ou brita, com 0,10 m de espessura mínima.

7.3. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO DE CUNHA ELÁSTICA

No presente sistema adutor adoptar-se-ão válvulas de seccionamento, em ferro fundido, de cunha elástica, para instalação enterrada, incluindo haste de extensão, cabeça móvel quadrada e maciço de ancoragem.

7.4. VENTOSAS

Na definição do traçado das condutas adutoras, em perfil longitudinal, houve a preocupação em facilitar o encaminhamento e a concentração do ar nos pontos onde se irão instalar as ventosas, justificando-se, assim, as inclinações mínimas consideradas para a instalação da tubagem, quer nos troços ascendentes, quer nos descendentes.

Nos pontos altos do perfil das condutas e em pontos onde haja uma brusca redução da inclinação em troços ascendentes, são instaladas ventosas automáticas de tripla função, em ferro fundido dúctil com ligações flangeadas e de diâmetro e classe de pressão adequadas, que permitem:

-  A expulsão de pequenos volumes de ar quem libertando-se durante o funcionamento em regime permanente do sistema, se acumulam naquelas zonas altas;
-  Entrada de grandes volumes de ar quando, por simples manutenção (abertura de descargas de fundo) ou rotura, se esvaziam as condutas, não se verificando assim depressões exageradas nas mesmas;
-  Saída de grandes volumes de ar quando se procede ao enchimento das condutas, seja após a sua instalação, seja na sequência de reparações.

As ventosas, são em regra, dispositivos relativamente sensíveis, logo a sua manutenção deverá ser independente do funcionamento das condutas adutoras. Por conseguinte, as ventosas a instalar deverão possuir uma válvula de seccionamento incorporada que possa permitir as operações de rotina, sem a necessidade de ocorrerem interregnos na exploração do sistema. Independente desta válvula de seccionamento incorporada, a montante de cada ventosa será instalada uma válvula de seccionamento manual.

As ventosas serão instaladas em marco de ventosa (isolado ou junto a muro existente), os marcos de ventosas serão fundados sobre uma camada de betão, com cerca de 25 cm de espessura, terão o corpo também em betão, com reboco areado fino e pintura com tinta de alta resistência, na cor branca e a cobertura será também em betão. No interior do marco ficarão instaladas, para além da ventosa, uma válvula de seccionamento do tipo curto. A instalação da dita válvula de seccionamento permitirá a manutenção e reparação da ventosa sem se tornar necessário colocar a condução fora de serviço. Por sua vez, o acesso ao interior do marco ocorrerá por uma porta em alumínio, dotada de fechadura e aberturas para ventilação.

As ventosas serão instaladas fora do eixo das condutas e acima do terreno, nos referidos marcos.

7.5.DISCARGAS DE FUNDO E SECCIONAMENTO DA CONDUTA

No presente Projeto prever-se-ão descargas de fundo nos pontos baixos do perfil da condução, com o objetivo de esvaziar a tubagem, quando qualquer reparação ou outro motivo o imponha. Note-

se que, para o dimensionamento das descargas admitir-se-á um tempo de esvaziamento inferior a uma hora.

A caixa de válvula de descarga disporá unicamente de uma câmara, conforme. A descarga destas águas será encaminhada para a linha de água natural mais próxima ou para o sistema de drenagem por colectores, valas e aquedutos existentes no local.

Nas descargas de fundo, preconiza-se que a manobra das válvulas de descarga ocorra de forma criteriosa, de modo a controlar a velocidade da saída da água. Com efeito, sendo esta velocidade proporcional à raiz quadrada da carga sobre o orifício de saída, e atendendo aos desníveis topográficos existentes, poderá suceder que nos primeiros instantes da descarga de um troço completamente cheio a velocidade atinja valores exagerados se a abertura da válvula não for progressiva, garantindo a perda de carga localizada introduzida e, por conseguinte, valores aceitáveis da velocidade de saída.

As ditas câmaras disporão no interior de três válvulas de seccionamento, do tipo cunha elástica, flangeadas,. Uma válvula destina-se à descarga da conduta, enquanto as outras duas serão instaladas na conduta principal, a montante e jusante da descarga, permitindo o seccionamento das condutas adutoras a construir, de forma a garantir uma maior flexibilidade nas operações de manutenção. Todos os troços de tubagem e os acessórios, dentro das câmaras, serão em ferro fundido dúctil, com uniões através de flanges. Nas situações onde estas flanges sejam enterradas, haverá necessidade de as envolver em manga plástica de proteção. Note-se que nas travessias das paredes das câmaras, do lado de montante e jusante, estarão instalados passa-muros.

Nas Peças Desenhadas que compõem o Projecto, apresentam-se as dimensões das câmaras a construir, bem como os diâmetros nominais das tubagens e acessórios a instalar no seu interior. Como se poderá constar na referida Peça Desenhada, a soleira das caixas será revestida com betão de enchimento formando pendente dirigida para um dos seus cantos. Nesse ponto, haverá um rebaixamento da soleira, formando uma espécie de degrau, de modo a possibilitar a drenagem da câmara..

As pinturas exterior e interior destas caixas serão executadas de acordo com o especificado nas peças desenhadas.

7.6. CÂMARAS DE PONTO DE ENTREGA

No presente projecto prevê-se a execução de três câmaras do Ponto de Entrega, onde será efectuado o controlo dos parâmetros quantitativos, em termos dos caudais garantidos e das condições de pressão da água fornecida.

Os Pontos de Entrega integrarão um conjunto de equipamentos que irão possibilitar a monitorização e controlo do funcionamento do sistema de distribuição/adução, designadamente:

- Cones de redução, flangeados, em FFD;
- Válvulas de seccionamento de cunha elástica, flangeadas, em FFD;
- Juntas de desmontagem auto-travadas em FFD;
- Filtro em FFD, flangeado, para protecção dos equipamentos de medição;
- Medidor de caudal, flangeado, do tipo Electromagnético;
- Equipamento de controlo de pressão ou controlo altimétrico de reservatório, conforme aplicável;
- Tubagens e acessórios (passa-muros, juntas de ligação, etc.) flangeados, em FFD.

A definição dos equipamentos e acessórios a instalar, assim como as disposições construtivas da Câmara do Ponto de Entrega, encontram-se pormenorizadas nas peças desenhadas 868.22.PE.SAA.20.I e 868.22.PE.SAA.21.I.

Para monitorização, em interligação com o sistema de telegestão/telemetria da APIN, preconiza-se a instalação de um Datalogger GSM, com entradas digitais e analógicas e alimentado através de bateria de lítio de longa duração (mínimo 5 anos).

Coimbra, 23 de Fevereiro de 2021

Os Técnicos Responsáveis,



Vítor Daniel da Costa Ribeiro, Eng.º
(Coordenação)

ANEXOS – DADOS DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA

A - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/s)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca)	Pressão estática (mca)
1	0,00	0,00	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,00	151,51	150,35	200,00	255,00	49,65	104,65
2	4,16	4,16	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	151,53	150,37	199,98	255,00	49,61	104,63
3	16,35	12,19	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,05	152,57	151,41	199,93	255,00	48,52	103,59
4	38,40	22,05	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	153,44	152,20	199,83	255,00	47,64	102,80
5	69,46	31,06	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,13	153,56	152,29	199,70	255,00	47,41	102,71
6	104,75	35,29	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	154,11	152,39	199,55	255,00	47,15	102,61
7	140,05	35,29	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	156,06	154,90	199,39	255,00	44,49	100,10
8	168,51	28,46	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	158,58	157,42	199,27	255,00	41,85	97,58
9	188,54	20,03	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,09	159,00	157,84	199,18	255,00	41,35	97,16
10	208,56	20,03	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,09	158,88	157,72	199,10	255,00	41,37	97,28
11	225,82	17,25	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,07	158,02	156,86	199,02	255,00	42,17	98,14
12	240,82	15,00	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,06	156,54	155,38	198,96	255,00	43,58	99,62
13	245,37	4,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	156,03	154,87	198,94	255,00	44,06	100,13
14	254,59	9,22	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	155,10	153,94	198,90	255,00	44,96	101,06
15	279,78	25,19	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,11	152,80	151,64	198,79	255,00	47,15	103,36
16	304,97	25,19	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,11	150,58	149,42	198,68	255,00	49,26	105,58

Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
17	308,02	3,04	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,01	150,28	149,12	198,67	255,00	49,54	105,88
18	323,68	15,67	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,07	148,79	147,63	198,60	255,00	50,97	107,37
19	330,12	6,43	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,03	148,24	147,08	198,57	255,00	51,49	107,92
20	350,12	20,01	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,09	146,67	145,51	198,48	255,00	52,97	109,49
21	353,16	3,04	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,01	146,42	145,26	198,47	255,00	53,21	109,74
22	390,57	37,41	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,16	141,87	140,71	198,31	255,00	57,60	114,29
23	403,17	12,60	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,05	140,54	139,38	198,26	255,00	58,87	115,62
24	426,24	23,07	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	137,96	136,80	198,16	255,00	61,36	118,20
25	449,31	23,07	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	136,31	135,15	198,06	255,00	62,91	119,85
26	471,87	22,56	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	135,51	134,35	197,96	255,00	63,61	120,65
27	510,81	38,94	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,17	135,06	133,90	197,79	255,00	63,89	121,10
28	523,42	12,61	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,05	135,22	133,99	197,73	255,00	63,75	121,01
29	527,05	3,64	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	135,29	134,01	197,72	255,00	63,71	120,99
30	536,44	9,39	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	135,24	134,08	197,68	255,00	63,60	120,92
31	557,04	20,60	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,09	136,01	134,85	197,59	255,00	62,74	120,15
32	566,37	9,33	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	136,35	135,19	197,55	255,00	62,36	119,81
33	579,38	13,00	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,06	136,63	135,47	197,49	255,00	62,02	119,53
34	606,07	26,70	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	137,13	135,97	197,38	255,00	61,41	119,03

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 41



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
35	641,63	35,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	137,73	136,57	197,22	255,00	60,66	118,43
36	677,18	35,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	138,65	137,49	197,07	255,00	59,58	117,51
37	712,73	35,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	139,99	138,83	196,92	255,00	58,08	116,17
38	739,11	26,37	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,11	141,70	140,54	196,80	255,00	56,26	114,46
39	780,62	41,52	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,18	145,64	144,48	196,62	255,00	52,14	110,52
40	786,98	6,36	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,03	146,32	145,16	196,59	255,00	51,43	109,84
41	822,87	35,90	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,16	149,41	148,25	196,44	255,00	48,19	106,75
42	858,77	35,90	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,16	151,16	150,00	196,28	255,00	46,28	105,00
43	871,36	12,59	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,05	151,34	150,18	196,23	255,00	46,05	104,83
44	897,22	25,86	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,11	151,81	150,65	196,12	255,00	45,47	104,35
45	923,08	25,86	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,11	152,44	151,28	196,00	255,00	44,73	103,72
46	953,81	30,72	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,13	154,14	152,98	195,87	255,00	42,89	102,02
47	964,64	10,84	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,05	155,37	154,07	195,83	255,00	41,76	100,93
48	973,63	8,99	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	156,13	154,97	195,79	255,00	40,82	100,03
49	1010,52	36,89	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,11	158,86	157,49	195,68	255,00	38,19	97,51
50	1019,32	8,79	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	159,25	158,09	195,65	255,00	37,57	96,91
51	1039,92	20,61	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	160,10	158,94	195,59	255,00	36,65	96,06
52	1060,53	20,61	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	161,20	159,99	195,53	255,00	35,54	95,01

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 42



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
53	1070,57	10,04	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	161,69	160,50	195,50	255,00	35,00	94,50
54	1080,31	9,74	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	162,16	161,00	195,48	255,00	34,48	94,00
55	1116,25	35,93	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,10	163,83	162,67	195,37	255,00	32,70	92,33
56	1127,40	11,15	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	163,85	162,48	195,34	255,00	32,86	92,52
57	1152,01	24,61	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	163,21	162,05	195,27	255,00	33,21	92,95
58	1175,04	23,03	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	162,05	160,89	195,20	255,00	34,31	94,11
59	1192,16	17,11	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	160,68	159,52	195,15	255,00	35,63	95,48
60	1226,67	34,51	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,10	158,31	157,07	195,05	255,00	37,98	97,93
60,1	1230,85	4,17	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,01	158,14	156,78	195,04	255,00	38,26	98,22
61	1261,19	30,34	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	159,44	158,28	194,95	255,00	36,67	96,72
62	1280,97	19,78	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	161,08	159,90	194,89	255,00	34,99	95,10
63	1299,84	18,87	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	162,61	161,45	194,84	255,00	33,38	93,55
63,1	1310,27	10,43	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	163,08	161,92	194,81	255,00	32,89	93,08
64	1316,62	6,35	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,02	162,73	161,49	194,79	255,00	33,30	93,51
65	1325,75	9,13	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	162,03	160,87	194,76	255,00	33,89	94,13
66	1357,33	31,58	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	160,12	158,83	194,67	255,00	35,84	96,17
67	1367,53	10,19	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	159,33	158,17	194,64	255,00	36,47	96,83
67,1	1387,41	19,89	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	158,11	156,76	194,58	255,00	37,82	98,24

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 43



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
68	1404,67	17,25	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	157,88	156,68	194,53	255,00	37,85	98,32
69	1431,43	26,76	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,08	157,77	156,54	194,45	255,00	37,91	98,46
70	1453,08	21,65	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	158,13	156,44	194,39	255,00	37,95	98,56
71	1469,78	16,70	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	157,94	156,35	194,34	255,00	37,99	98,65
72	1494,62	24,84	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	157,31	156,15	194,27	255,00	38,12	98,85
73	1505,39	10,77	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	157,07	155,94	194,24	255,00	38,30	99,06
74	1531,43	26,04	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,08	156,64	155,43	194,16	255,00	38,74	99,57
75	1550,03	18,60	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	156,91	155,33	194,11	255,00	38,78	99,67
76	1568,77	18,74	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	156,80	155,24	194,05	255,00	38,81	99,76
77	1589,24	20,47	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	156,50	155,14	193,99	255,00	38,86	99,86
78	1597,90	8,66	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	156,59	155,09	193,97	255,00	38,88	99,91
79	1621,05	23,15	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	157,62	156,21	193,90	255,00	37,69	98,79
80	1644,20	23,15	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	159,76	158,55	193,83	255,00	35,29	96,46
81	1654,39	10,19	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	160,73	159,57	193,80	255,00	34,23	95,43
82	1678,57	24,18	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	163,26	161,77	193,73	255,00	31,96	93,23
83	1687,47	8,90	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,03	163,74	162,58	193,71	255,00	31,12	92,42
84	1720,46	32,99	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,10	164,84	163,68	193,61	255,00	29,93	91,32
85	1753,44	32,99	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,10	166,13	164,77	193,52	255,00	28,74	90,23

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 44



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
86	1759,88	6,44	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,02	166,21	164,79	193,50	255,00	28,71	90,21
87	1784,62	24,74	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	166,13	164,86	193,43	255,00	28,56	90,14
88	1804,01	19,39	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	166,36	164,92	193,37	255,00	28,45	90,08
89	1836,01	32,01	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	167,42	166,26	193,28	255,00	27,02	88,74
90	1868,02	32,01	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	169,39	168,23	193,18	255,00	24,95	86,77
91	1875,82	7,80	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,02	169,88	168,72	193,16	255,00	24,44	86,28
92	1894,22	18,40	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	171,33	170,17	193,11	255,00	22,94	84,83
93	1909,29	15,07	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,04	171,93	170,77	193,06	255,00	22,29	84,23
94	1933,92	24,62	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	171,87	170,50	192,99	255,00	22,49	84,50
95	1955,95	22,03	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	171,08	169,92	192,93	255,00	23,00	85,08
96	1977,98	22,03	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	169,79	168,63	192,86	255,00	24,23	86,37
97	2009,18	31,20	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	168,01	166,85	192,77	255,00	25,92	88,15
98	2040,38	31,20	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	167,08	165,92	192,68	255,00	26,77	89,08
99	2061,18	20,81	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	166,42	165,26	192,62	255,00	27,36	89,74
100	2069,52	8,34	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,02	166,31	165,12	192,60	255,00	27,48	89,88
101	2090,76	21,24	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	165,91	164,75	192,53	255,00	27,79	90,25
102	2112,00	21,24	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	165,44	164,28	192,47	255,00	28,19	90,72
103	2142,54	30,54	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	165,11	163,61	192,38	255,00	28,77	91,39

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 45



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
104	2173,09	30,54	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	165,97	164,81	192,29	255,00	27,48	90,19
105	2203,63	30,54	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	167,14	165,56	192,21	255,00	26,65	89,44
106	2227,14	23,51	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	167,30	166,14	192,14	255,00	26,00	88,86
107	2248,43	21,29	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	167,77	166,26	192,07	255,00	25,81	88,74
108	2277,26	28,83	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,08	167,72	166,43	191,99	255,00	25,56	88,57
109	2283,13	5,86	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,02	167,78	166,46	191,97	255,00	25,51	88,54
110	2303,68	20,55	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	168,13	166,97	191,91	255,00	24,95	88,03
111	2324,22	20,55	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	168,67	167,44	191,85	255,00	24,41	87,56
112	2341,30	17,08	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	169,10	167,83	191,80	255,00	23,97	87,17
113	2370,66	29,35	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,09	171,58	170,42	191,72	255,00	21,30	84,58
114	2390,36	19,71	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,06	172,84	171,68	191,66	255,00	19,98	83,32
115	2413,71	23,35	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	172,42	171,26	191,59	255,00	20,33	83,74
116	2453,23	39,52	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,12	167,56	166,05	191,48	255,00	25,43	88,95
117	2477,15	23,92	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	166,34	165,18	191,41	255,00	26,23	89,82
118	2517,24	40,09	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,12	162,46	161,30	191,29	255,00	29,99	93,70
119	2535,84	18,60	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,05	160,14	158,98	191,24	255,00	32,26	96,02
120	2558,86	23,02	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	158,53	157,37	191,17	255,00	33,80	97,63
121	2581,87	23,02	PEAD	PN10	160	0,141	9,5	0,61	0,07	156,99	155,83	191,10	255,00	35,27	99,17

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 46



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
122	2619,73	37,86	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,16	154,09	152,93	190,94	255,00	38,01	102,07
123	2670,07	50,34	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,22	147,83	146,67	190,72	255,00	44,06	108,33
124	2676,65	6,57	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,03	147,09	145,93	190,69	255,00	44,76	109,07
125	2709,64	32,99	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,14	144,67	143,51	190,55	255,00	47,04	111,49
126	2732,40	22,77	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	141,92	140,76	190,45	255,00	49,69	114,24
127	2760,95	28,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	137,52	136,10	190,33	255,00	54,23	118,90
128	2789,50	28,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	132,61	131,44	190,21	255,00	58,76	123,56
129	2818,05	28,55	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	128,04	126,88	190,08	255,00	63,20	128,12
130	2842,20	24,15	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,10	125,13	123,78	189,98	255,00	66,20	131,22
131	2852,40	10,20	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	124,18	122,73	189,93	255,00	67,20	132,27
132	2891,86	39,46	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,17	121,38	120,22	189,76	255,00	69,54	134,78
133	2899,70	7,85	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,03	120,85	119,69	189,73	255,00	70,03	135,31
134	2917,76	18,05	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,08	118,67	117,51	189,65	255,00	72,14	137,49
135	2933,74	15,98	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,07	116,03	114,87	189,58	255,00	74,71	140,13
136	2960,38	26,64	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,12	110,83	109,67	189,47	255,00	79,80	145,33
137	2965,66	5,28	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	109,75	108,59	189,44	255,00	80,85	146,41
138	2971,25	5,60	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	109,36	108,06	189,42	255,00	81,36	146,94
139	2973,57	2,32	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,01	109,00	107,84	189,41	255,00	81,57	147,16

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 47



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
140	2977,57	4,00	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	108,68	107,52	189,39	255,00	81,88	147,48
141	3015,00	37,44	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,16	107,30	105,96	189,23	255,00	83,27	149,04
142	3024,48	9,47	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,04	106,72	105,56	189,19	255,00	83,62	149,44
143	3059,66	35,18	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,15	103,17	102,01	189,04	255,00	87,02	152,99
144	3064,17	4,51	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,02	102,67	101,51	189,02	255,00	87,51	153,49
145	3078,47	14,30	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,06	101,06	99,90	188,95	255,00	89,06	155,10
145.1	3092,98	14,51	PEAD	PN16	160	0,131	9,5	0,71	0,06	99,98	98,79	188,89	255,00	90,10	156,21
146	3099,60	6,62	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,02	100,11	98,32	188,87	255,00	90,55	156,68
147	3107,61	8,01	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,02	100,35	98,64	188,85	255,00	90,21	156,36
148	3119,21	11,61	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,03	100,65	99,12	188,82	255,00	89,70	155,88
149	3143,26	24,05	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,07	100,90	99,19	188,75	255,00	89,57	155,81
150	3156,30	13,04	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,04	100,55	99,23	188,72	255,00	89,49	155,77
151	3166,53	10,23	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,03	100,43	99,26	188,69	255,00	89,43	155,74
152	3192,85	26,32	FFD	PN16	150	0,131	7,54	0,56	0,11	101,20	99,34	188,58	255,00	89,25	155,66
153	3217,45	24,61	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,07	104,21	103,05	188,52	255,00	85,46	151,95
154	3242,06	24,61	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,07	107,23	106,07	188,45	255,00	82,38	148,93
155	3254,51	12,45	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,03	108,35	107,19	188,42	255,00	81,22	147,81
156	3272,01	17,50	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,05	110,40	108,76	188,37	255,00	79,61	146,24

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 48



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
157	3289,29	17,28	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,05	113,45	112,29	188,32	255,00	76,03	142,71
158	3304,47	15,18	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,04	114,48	112,88	188,28	255,00	75,40	142,12
159	3322,96	18,49	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,05	115,00	112,93	188,23	255,00	75,30	142,07
160	3353,03	30,07	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,08	115,63	113,02	188,15	255,00	75,13	141,98
161	3361,71	8,68	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,02	115,71	113,05	188,12	255,00	75,08	141,95
162	3390,14	28,43	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,08	115,55	113,13	188,05	255,00	74,91	141,87
163	3399,74	9,60	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,03	115,40	113,16	188,02	255,00	74,86	141,84
164	3415,34	15,60	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,04	115,32	113,21	187,98	255,00	74,77	141,79
164.1	3423,59	8,25	PEAD	PN16	160	0,131	7,54	0,56	0,02	115,32	113,21	187,96	255,00	74,75	141,79
165	3454,49	30,90	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	114,54	113,33	187,91	255,00	74,58	141,67
166	3477,42	22,93	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	114,88	113,40	187,87	255,00	74,48	141,60
167	3490,36	12,94	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	115,55	114,06	187,85	255,00	73,80	140,94
168	3523,51	33,14	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	116,98	114,16	187,81	255,00	73,65	140,84
169	3553,79	30,28	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	116,25	114,25	187,76	255,00	73,51	140,75
170	3589,07	35,28	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	115,52	114,36	187,71	255,00	73,35	140,64
171	3612,03	22,96	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	115,64	114,42	187,67	255,00	73,25	140,58
172	3625,49	13,46	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	115,97	114,77	187,65	255,00	72,88	140,23
173	3645,89	20,39	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	116,59	115,30	187,62	255,00	72,32	139,70

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 49



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
174	3666,28	20,39	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	117,39	116,14	187,59	255,00	71,45	138,86
175	3674,73	8,45	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	117,65	116,49	187,58	255,00	71,09	138,51
176	3704,35	29,63	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	118,14	116,65	187,53	255,00	70,88	138,35
177	3721,62	17,26	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	118,19	116,74	187,51	255,00	70,77	138,26
178	3727,39	5,77	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	118,13	116,77	187,50	255,00	70,73	138,23
179	3738,57	11,18	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	117,99	116,83	187,48	255,00	70,65	138,17
180	3766,69	28,12	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	118,74	117,58	187,44	255,00	69,86	137,42
181	3794,82	28,12	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	120,09	118,93	187,40	255,00	68,47	136,07
182	3820,30	25,49	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	121,36	119,47	187,36	255,00	67,89	135,53
183	3856,39	36,09	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	121,40	120,24	187,31	255,00	67,07	134,76
184	3892,48	36,09	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	121,79	120,63	187,25	255,00	66,63	134,37
185	3928,10	35,61	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	121,20	120,04	187,20	255,00	67,16	134,96
186	3956,63	28,53	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	120,74	119,58	187,16	255,00	67,57	135,42
187	3985,16	28,53	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	120,74	119,29	187,11	255,00	67,83	135,71
188	4006,02	20,86	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	120,23	119,07	187,08	255,00	68,01	135,93
189	4033,05	27,03	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	118,69	117,53	187,04	255,00	69,51	137,47
190	4060,08	27,03	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	117,37	116,21	187,00	255,00	70,79	138,79
191	4087,84	27,76	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	116,05	114,89	186,96	255,00	72,07	140,11

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 50



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
192	4115,18	27,34	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	115,49	113,91	186,92	255,00	73,00	141,09
193	4144,12	28,94	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	114,04	112,88	186,88	255,00	73,99	142,12
194	4173,05	28,94	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	112,70	111,23	186,83	255,00	75,60	143,77
195	4201,99	28,94	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	112,18	111,02	186,79	255,00	75,77	143,98
196	4215,79	13,80	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	112,61	110,95	186,77	255,00	75,82	144,05
197	4233,16	17,38	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	113,52	110,87	186,74	255,00	75,88	144,13
198	4245,79	12,63	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	113,41	110,80	186,72	255,00	75,92	144,20
199	4261,15	15,36	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	112,73	110,73	186,70	255,00	75,97	144,27
200	4266,69	5,53	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	112,46	110,70	186,69	255,00	75,99	144,30
201	4277,54	10,85	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	111,94	110,64	186,68	255,00	76,03	144,36
202	4294,83	17,29	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	110,82	109,66	186,65	255,00	76,99	145,34
203	4324,66	29,83	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	108,24	107,08	186,60	255,00	79,53	147,92
204	4346,42	21,76	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	106,65	105,49	186,57	255,00	81,08	149,51
205	4378,69	32,27	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	104,15	102,83	186,52	255,00	83,69	152,17
206	4400,56	21,87	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	102,97	101,81	186,49	255,00	84,68	153,19
207	4432,35	31,79	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	102,69	101,02	186,44	255,00	85,42	153,98
208	4446,47	14,11	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	103,47	102,31	186,42	255,00	84,12	152,69
209	4475,01	28,54	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	105,03	103,69	186,38	255,00	82,69	151,31

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 51



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
210	4500,96	25,95	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	106,11	104,95	186,34	255,00	81,39	150,05
211	4519,66	18,71	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	106,49	105,32	186,31	255,00	81,00	149,68
212	4530,46	10,79	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	106,69	105,53	186,30	255,00	80,77	149,47
213	4557,90	27,44	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	106,87	105,71	186,26	255,00	80,55	149,29
214	4565,44	7,55	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	107,02	105,86	186,24	255,00	80,38	149,14
215	4578,28	12,83	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	107,33	106,17	186,22	255,00	80,05	148,83
216	4596,44	18,16	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	107,93	106,76	186,20	255,00	79,44	148,24
217	4624,24	27,80	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	108,86	107,42	186,16	255,00	78,74	147,58
218	4632,70	8,46	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	109,09	107,44	186,14	255,00	78,70	147,56
219	4647,26	14,56	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	109,11	107,49	186,12	255,00	78,63	147,51
220	4668,37	21,11	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	108,94	107,55	186,09	255,00	78,54	147,45
221	4692,57	24,21	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	109,37	108,12	186,05	255,00	77,93	146,88
222	4700,85	8,27	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	109,72	108,56	186,04	255,00	77,48	146,44
223	4734,34	33,50	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	112,20	111,04	185,99	255,00	74,95	143,96
224	4748,19	13,85	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	113,19	112,01	185,97	255,00	73,96	142,99
225	4753,83	5,64	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	113,59	112,40	185,96	255,00	73,56	142,60
226	4769,01	15,18	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	114,45	113,17	185,94	255,00	72,77	141,83
227	4789,03	20,02	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	115,34	114,18	185,91	255,00	71,72	140,82

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 52



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
228	4809,05	20,02	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	115,53	114,37	185,88	255,00	71,51	140,63
229	4820,67	11,62	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	115,65	114,42	185,86	255,00	71,44	140,58
230	4832,62	11,95	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	115,72	114,48	185,84	255,00	71,37	140,52
231	4843,92	11,30	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	115,65	114,53	185,83	255,00	71,30	140,47
232	4861,35	17,43	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	115,77	114,61	185,80	255,00	71,19	140,39
233	4878,94	17,60	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	115,66	114,50	185,77	255,00	71,28	140,50
234	4907,92	28,97	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	113,82	112,66	185,73	255,00	73,07	142,34
235	4936,89	28,97	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	109,97	108,81	185,69	255,00	76,87	146,19
235,1	4956,29	19,40	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	107,54	106,20	185,66	255,00	79,46	148,80
236	4965,86	9,57	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	107,35	106,15	185,64	255,00	79,49	148,85
237	4974,94	9,07	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	107,51	106,11	185,63	255,00	79,52	148,89
238	4980,05	5,12	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	107,75	106,08	185,62	255,00	79,54	148,92
239	5017,12	37,06	FFD	PN16	150	0,131	5,59	0,42	0,08	107,70	105,90	185,54	255,00	79,64	149,11
240	5054,18	37,06	FFD	PN16	150	0,131	5,59	0,42	0,08	105,33	104,17	185,46	255,00	81,29	150,83
241	5063,59	9,41	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	106,47	105,14	185,44	255,00	80,31	149,86
242	5073,12	9,53	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	109,35	108,19	185,43	255,00	77,24	146,81
243	5077,59	4,47	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	110,28	109,11	185,42	255,00	76,31	145,89
244	5079,99	2,40	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,00	110,77	109,61	185,42	255,00	75,81	145,39

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 53



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
245	5096,37	16,37	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	114,20	113,04	185,39	255,00	72,36	141,96
246	5122,28	25,91	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	120,90	119,74	185,35	255,00	65,62	135,26
247	5134,16	11,88	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	122,68	121,27	185,34	255,00	64,07	133,73
248	5144,57	10,42	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	122,83	121,30	185,32	255,00	64,02	133,70
249	5164,03	19,45	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	123,74	122,41	185,29	255,00	62,88	132,59
250	5174,62	10,59	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	124,18	123,02	185,28	255,00	62,25	131,98
251	5205,49	30,88	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	125,43	124,09	185,23	255,00	61,14	130,91
252	5236,37	30,88	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	126,20	124,19	185,18	255,00	61,00	130,81
253	5267,25	30,88	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	126,75	124,28	185,14	255,00	60,86	130,72
254	5298,12	30,88	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	127,33	124,37	185,09	255,00	60,72	130,63
255	5309,98	11,86	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	127,26	124,41	185,07	255,00	60,67	130,59
256	5314,11	4,13	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	127,28	124,42	185,07	255,00	60,65	130,58
257	5354,02	39,91	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,06	126,31	124,54	185,01	255,00	60,47	130,46
258	5365,77	11,75	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	126,00	124,57	184,99	255,00	60,42	130,43
259	5381,36	15,59	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	126,04	124,62	184,97	255,00	60,35	130,38
260	5391,99	10,63	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	126,02	124,65	184,95	255,00	60,30	130,35
261	5408,16	16,18	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	126,03	124,70	184,93	255,00	60,22	130,30
262	5413,73	5,57	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	126,02	124,72	184,92	255,00	60,20	130,28

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 54



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
263	5434,56	20,83	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	126,00	124,78	184,89	255,00	60,11	130,22
264	5443,64	9,08	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	126,19	124,81	184,87	255,00	60,06	130,19
265	5473,20	29,56	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,04	126,31	124,90	184,83	255,00	59,93	130,10
266	5503,27	30,07	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	126,86	125,70	184,78	255,00	59,08	129,30
267	5523,34	20,06	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	128,83	127,67	184,75	255,00	57,09	127,33
268	5535,68	12,34	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	129,32	128,01	184,74	255,00	56,72	126,99
269	5568,25	32,57	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,05	130,09	128,93	184,69	255,00	55,76	126,07
269,1	5588,10	19,84	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	131,16	130,00	184,66	255,00	54,66	125,00
270	5600,82	12,73	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	132,94	131,78	184,64	255,00	52,86	123,22
270,1	5623,90	23,08	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,03	136,06	134,90	184,60	255,00	49,71	120,10
271	5633,40	9,49	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	138,39	137,08	184,59	255,00	47,50	117,92
271,1	5644,01	10,61	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	140,69	139,53	184,57	255,00	45,04	115,47
272	5654,62	10,61	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,02	144,56	143,40	184,56	255,00	41,16	111,60
273	5662,41	7,79	PEAD	PN16	160	0,131	5,59	0,42	0,01	149,37	148,21	184,55	255,00	36,34	106,79
145.2	5,71	5,71	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,01	99,81	98,47	188,88	255,00	90,41	156,53
145.3	8,41	2,70	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	99,52	98,31	188,88	255,00	90,57	156,69
145.4	14,34	5,93	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,01	98,86	97,97	188,87	255,00	90,90	157,03
145.5	31,68	17,33	FFD	PN16	100	0,100	1,95	0,25	0,02	98,58	97,88	188,85	255,00	90,97	157,12

Conduta de Adução ao SAA de Serpins
CÂMARA MUNICIPAL DA LOUSÃ

868.22.PE.SAA.MDJ.2

Projecto de Execução

Página | 55



Dimensionamento da Conduta Adutora

Nº do Perfil	Distâncias		Tubagem		Diâmetro		Caudal de Dimensionamento (l/s)	Velocidade de escoamento (m/S)	Perda de carga (m)	Cota de instalação		Cota Piezométrica		Pressão de Serviço	
	à origem (m)	entre perfis (m)	Material	Pressão Nominal (bar)	Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro interno (m)				Terreno (m)	Soleira (m)	Piezométrica Mínima Permanente (m)	Piezométrica Máxima Estática (m)	Pressão mínima (mca).	Pressão estática (mca)
145.6	54,94	23,26	FFD	PN16	100	0,100	1,95	0,25	0,03	98,47	97,77	188,83	255,00	91,06	157,23
145.7	61,79	6,85	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,01	98,60	97,72	188,82	255,00	91,10	157,28
145.8	80,40	18,61	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,03	98,77	97,61	188,79	255,00	91,18	157,39
145.9	113,89	33,49	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,05	99,75	98,59	188,75	255,00	90,16	156,41
145.10	147,37	33,49	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,05	100,83	99,67	188,70	255,00	89,03	155,33
145.11	180,86	33,49	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,05	101,91	99,68	188,66	255,00	88,98	155,32
145.12	185,36	4,50	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,01	102,05	100,02	188,65	255,00	88,63	154,98
145.13	186,84	1,48	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	102,10	100,04	188,65	255,00	88,61	154,96
164.2	0,89	0,89	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	115,03	113,19	187,95	255,00	74,76	141,81
164.3	2,27	1,38	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	115,05	113,16	187,95	255,00	74,79	141,84
164.4	3,17	0,90	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	115,07	113,13	187,95	255,00	74,82	141,87
164.5	6,69	3,52	PEAD	PN16	110	0,090	1,95	0,31	0,00	115,11	113,05	187,95	255,00	74,90	141,95



CTGA PARK

Rua dos Morais, n.º 70
Taveiro
3045-487 Coimbra
Portugal

tel +351 239 704 576

fax +351 239 405 880

ctga.geral@ctga.pt



excelência'16



excelência'17



excelência'18