

Aproveitamento do Furo "AVR – SL7" – Aveiro

Projeto de Execução

Memória Descritiva e Justificativa

março de 2022

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	24-03-2022	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa"	MC
1	12-04-2022	Primeira revisão do documento "Memória Descritiva e Justificativa"	MC

Resumo

O presente Projeto de Execução tem como objetivo propor a ativação do furo designado por SL7, de modo que este sirva como origem de água complementar ao reservatório de Silval. Para tal, proceder-se-á à instalação de uma nova eletrobomba submersível de furo, serão ainda realizadas intervenções ao nível da construção civil da câmara de manobras do antigo furo AC6, remodelação das respetivas instalações elétricas e substituição de todos os equipamentos aí existentes entre outras intervenções.

Em seguida são apresentados os principais indicadores do projeto.

Equipamento

Eletrobomba submersível [un]	Válvulas seccionamento [un]	Válvula antecipadora de onda [un]	Válvulas retenção [un]	Caudalímetro eletromagnético [un]	Ventosas [un]
1	5	1	1	1	2

Bomba submersível de furo

Referência	Caudal elevado	Altura manométrica	Potência
-	<i>m³/h</i>	<i>mca</i>	<i>kW</i>
Furo SL7	50	90,00	17

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	7
3.1. Período de suficiência e ano base	7
3.2. Caudal considerado	7
3.3. Altura manométrica	7
4. Furo SL7	9
4.1. Equipamento e elementos constituintes	9
4.1.1. Tubagem e acessórios	9
4.1.2. Instrumentação	10
4.1.3. Instalações elétricas	10
4.1.4. Eletrobomba.....	10
4.1.5. Órgãos e acessórios de segurança e exploração.....	11
4.1.5.1. Válvulas de seccionamento	11
4.1.5.2. Válvulas de retenção	12
4.1.5.3. Válvula antecipadora de onda	12
4.1.5.4. Caudalímetro.....	12
4.1.5.5. Medidor de nível hidrostático	14
4.1.5.6. Ventosas	14
4.1.5.7. Maciços de amarração.....	16
4.1.6. Câmaras de visita	16
4.2. Construção civil.....	18
4.2.1. Furo.....	18
4.2.2. Câmara de manobras.....	19
4.2.2.1. Paredes exteriores	19
4.2.2.2. Paredes interiores e tetos	20
4.2.2.3. Pavimento.....	21
4.2.2.4. Cobertura.....	21
4.2.2.5. Vãos.....	21
4.2.2.6. Extintores de incêndio	22
4.2.2.7. Sinalética.....	22
4.2.3. Câmara de alojamento do furo AC4.....	22
4.3. Arranjos exteriores.....	23
4.3.1. Pavimento do recinto.....	23
4.3.2. Vedação do recinto	24
4.3.2.1. Vedação e portão de entrada	24
4.3.2.2. Mural para contador	24

Índice de figuras

Figura 1 – Localização da intervenção	1
Figura 2 – Furo SL7.....	3
Figura 3 – Câmara de manobras Furo AC6 (exterior)	4
Figura 4 – Câmara de manobras Furo AC6 (interior)	4
Figura 5 – Câmara de proteção do Furo AC4 (exterior)	5
Figura 6 – Portão de entrada no recinto do Furo SL7	5
Figura 7 – Pavimento exterior	6
Figura 8 – Planta e perfil longitudinal da conduta adutora Furo SL7 – reservatório de Silval (Google Earth).....	8
Figura 9 – Flanges tipo de acordo com desenho DMAN.....	9
Figura 10 – Flanges tipo (desenho DMAN).....	9
Figura 11 – Modelo de proteção de furo	18
Figura 12 – Apoio estável para a coluna/grupo (1).....	19
Figura 13 – Apoio estável para a coluna/grupo (2).....	19
Figura 14 – Filme logo Câmara manobras.....	20
Figura 15 – Vão e aberturas de ventilação a substituir	21
Figura 16 – Câmara de proteção do furo AC4	23

Índice de quadros

Quadro 1 – Dimensões dos orifícios de purga	15
Quadro 2 – Valores das prestações de admissão e expulsão	15

Anexos

Anexo 1 – Medições – pavimentação e movimento de terras

1. Introdução

1.1. Âmbito

O presente documento corresponde à Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução designado “Aproveitamento do Furo “AVR – SL7” – Aveiro”.

1.2. Localização

A presente intervenção fica localizada na freguesia de São Bernardo, no concelho de Aveiro, distrito de Aveiro.

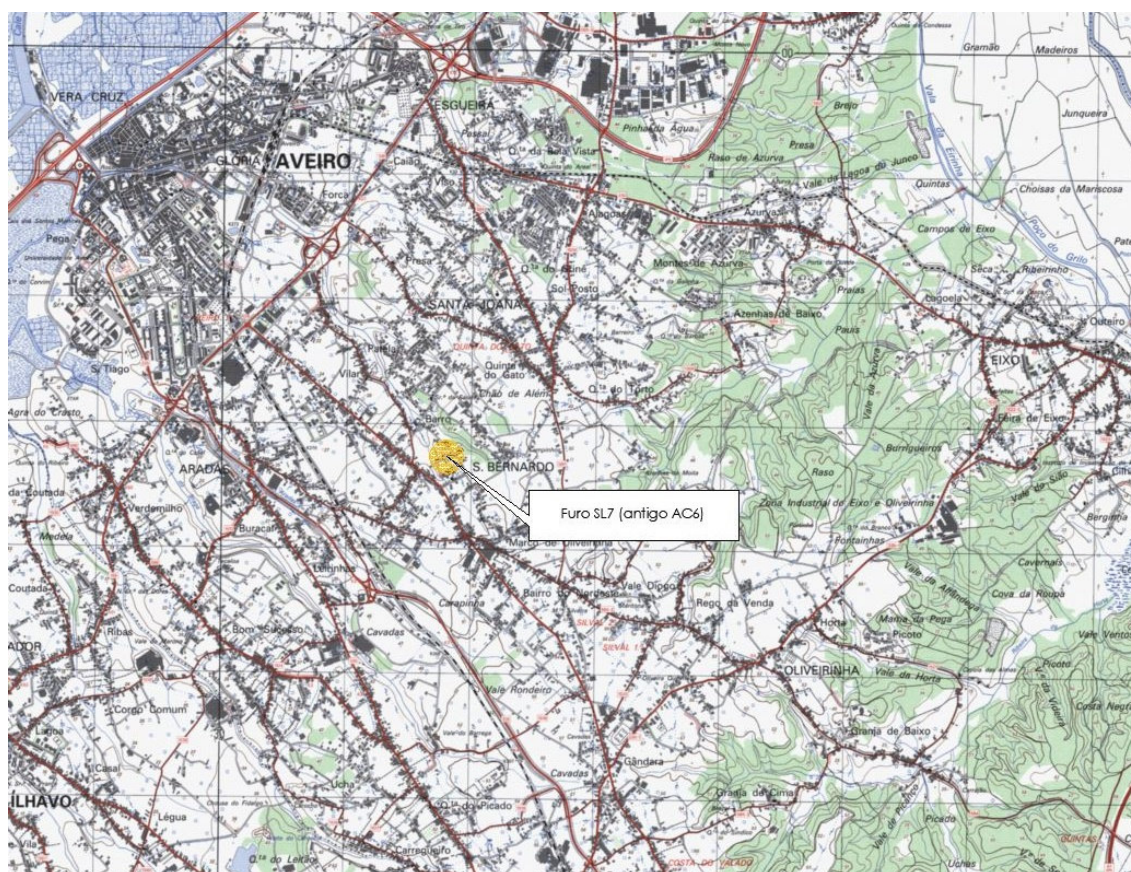


Figura 1 – Localização da intervenção

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. Furo SL7

Neste capítulo são definidas as intervenções a realizar.

2. Descrição geral

Por forma a criar-se uma origem alternativa de água ao reservatório de Silval, que se encontra a cerca de 2 500m, foi construído o furo SL7 (Figura 2) para substituição do AC6, localizado na Rua da Bela Vista – São Bernardo.



Figura 2 – Furo SL7

O presente projeto prevê para além da instalação de uma eletrobomba submersível de furo, a reabilitação da construção civil da câmara de manobras existente, a substituição de toda a tubagem e acessórios, designadamente válvulas e caudalímetro instalados no interior da referida câmara, bem como a execução de novas instalações elétricas (Figura 3 e Figura 4).

A remoção de todas as tubagens, acessórios e equipamentos a desativar deverá ser feita para vazadouro licenciado da responsabilidade do Empreiteiro, sendo eventuais equipamentos existentes a aproveitar, nomeadamente o reservatório de ar comprimido (RAC) (Figura 4), transportados a depósito da AdRA em Aveiro.

Por forma a proteger a instalação contra o choque hidráulico e em substituição do RAC existente previu-se a instalação de uma válvula antecipadora de onda DN50 WD-2"-735-EN-Y-C-16-EB-M da Bermad, ou equivalente, e uma ventosa trifuncional DN 50 do tipo WW-2"-C70-SP-C-16-EV-M da Bermad, ou equivalente.

A tubagem à saída da câmara de manobras ligará à tubagem da conduta elevatória existente em PVC DN 200 PN10. Não será realizada nenhuma intervenção na conduta elevatória, para além desta ligação, pelo que se assume que esta conduta se encontra em perfeitas condições de funcionamento.

A câmara de proteção do furo AC6 (Figura 5) será demolida com posterior aterro e compactação do espaço ocupado pela mesma.



Figura 3 – Câmara de manobras Furo AC6 (exterior)



Figura 4 – Câmara de manobras Furo AC6 (interior)



Figura 5 – Câmara de proteção do Furo AC₄ (exterior)

Toda a vedação do recinto será substituída por nova, incluindo o portão de entrada (Figura 6). Será também executado um mural para contadores junto deste portão de entrada.



Figura 6 – Portão de entrada no recinto do Furo SL7

De modo a ser possível a drenagem do fosso da câmara de manobras e da conduta será criada uma câmara de descarga de acordo com o indicado nas peças desenhadas. Uma vez não existir, no local, rede de águas pluviais, sempre que houver necessidade de descarga da conduta, situação programada, deverá ser deslocado para o local equipamento de bombagem de modo a ser possível o encaminhamento das águas drenadas para a rede de águas pluviais ou para camião-cisterna evitando assim a possibilidade de inundação. Esta câmara não será estanque, uma vez que possuirá um fundo permeável.

Prevê-se ainda a pavimentação do acesso à câmara de manobras e ao furo SL7 (Figura 7) e arranjo de todo o espaço exterior não pavimentado.



Figura 7 – Pavimento exterior

A ligação à conduta existente em PVC DN 200 mm, será realizada entre a câmara de manobras e o cruzamento da Rua da Bela Vista com a Rua Barro, numa extensão de aproximadamente 150 m. Nesta mesma intervenção prevê-se também a substituição da descarga existente.

3. Dados de base

3.1. Período de suficiência e ano base

O período de suficiência considerado no projeto é de 20 anos, referindo-se ao período 2022-2042. Os anos base adotados são:

- Ano de início de exploração 2022
- Ano horizonte do projeto 2042

3.2. Caudal considerado

O caudal considerado é 50 m³/h, de acordo com o valor indicado no relatório final do furo: *"Execução de sondagem de pesquisa de água subterrânea em S. Bernardo – Substituição do AC6 - Furo AVR - Furo SL7"*.

3.3. Altura manométrica

Utilizamos a informação disponível no *Google Earth* em termos de cotas topográficas de modo a sabermos qual o desnível geométrico a considerar (Figura 8).

Constata-se que a cota de superfície de SL7 deverá rondar os 46,0 m e o ponto mais elevado do traçado encontra-se à cota 60,0 m, sensivelmente. Uma vez que a colocação do equipamento de bombagem deverá situar-se sensivelmente aos 80m de profundidade, de acordo com o valor indicado no relatório final do furo: *"Execução de sondagem de pesquisa de água subterrânea em S. Bernardo – Substituição do AC6 - Furo AVR - Furo SL7"*, tendo em consideração as perdas de carga contínuas, chegamos a uma altura manométrica de 90,0 m.

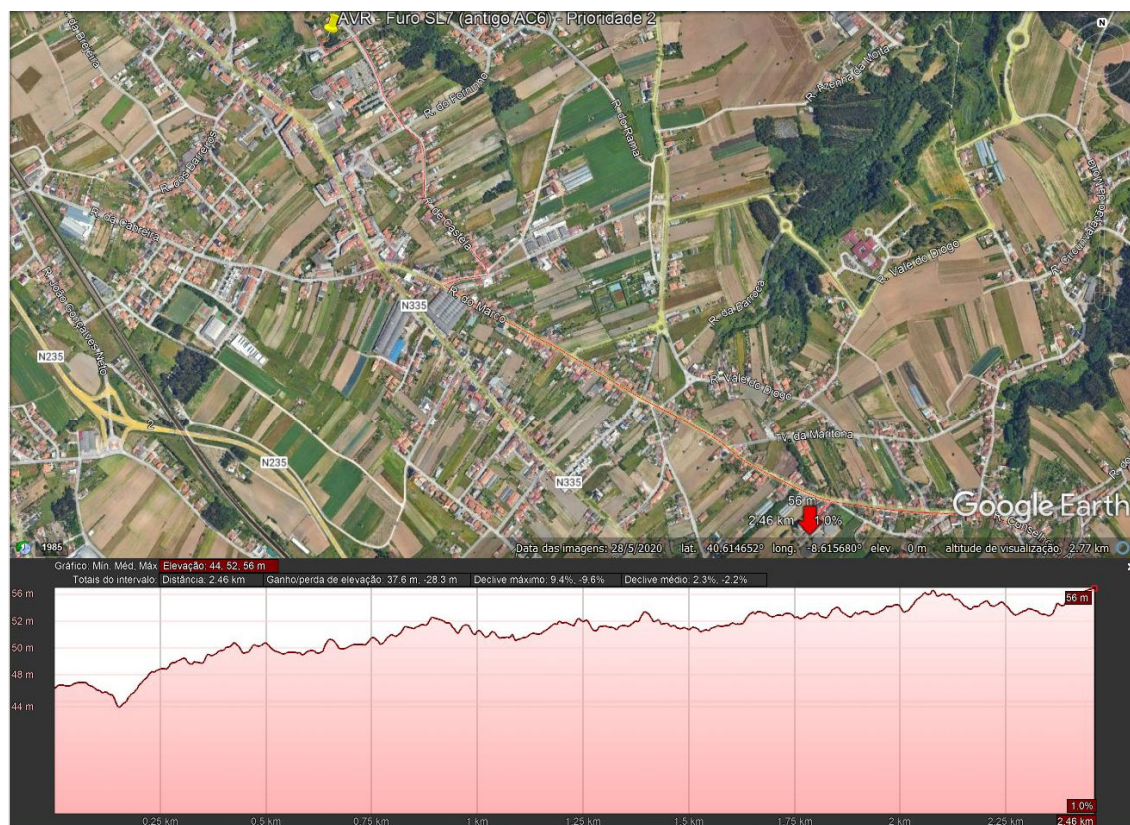


Figura 8 – Planta e perfil longitudinal da conduta adutora Furo SL7 – reservatório de Silval (Google Earth)

4. Furo SL7

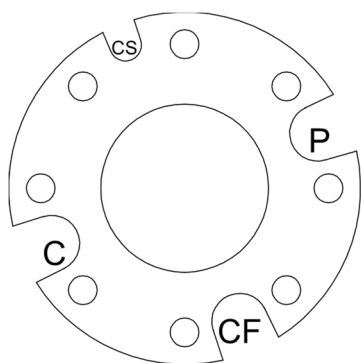
4.1. Equipamento e elementos constituintes

4.1.1. Tubagem e acessórios

Todas as tubagens e acessórios, nomeadamente curvas, tês, cones, etc., serão substituídas por elementos em aço inox AISI 316L, PN 16, com espessura mínima de 2 mm. As tubagens possuirão flanges (Figura 9) de acordo com desenho (Figura 10) disponibilizado pelo Departamento de Manutenção da AdRA (DMAN).



Figura 9 – Flanges tipo de acordo com desenho DMAN



CS - Cabo das sondas de nível - Furação de 20mm
CF - Cabo de força c/ 25mm - Furação de 35mm
C - Corda c/ 24mm - Furação de 35mm
P - Piezómetro - tubo de 1" c/ 33mm exterior - furação com 35mm

Figura 10 – Flanges tipo (desenho DMAN)

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

Foi prevista a instalação de uma torneira para recolha de água, a partir de picagem a executar na conduta elevatória.

Prevê-se ainda a instalação de tubo *hidronil*, ou equivalente, 6m, de 3/4" com uniões em inox fêmea, apoiadas na face superior das flanges das tubagens da coluna.

Para a tubagem de extração optou-se pelo tubo PVC *Hidroroscado® da Tubofuro®*, ou equivalente, uma vez que este é adequado para o transporte de água potável devido às suas características inertes, encontra-se homologado para a instalação de bombas submersíveis de furo, podendo-se desmontar inúmeras vezes durante a sua vida útil, devido à necessidade de manutenção da bomba submersível. A união de rosca desenvolvida pela *Tubofuro®*, permite uma ligação hermética, duradoura e de elevada resistência à tração. Quanto à durabilidade, esta tubagem, possui um tempo de vida útil superior a 50 anos sem apresentar desgaste devido a incrustações, ação química e agressões do meio ambiente. Possui um baixo custo em relação aos outros produtos existentes no mercado.

4.1.2. Instrumentação

Toda a instrumentação existente será substituída, nomeadamente:

- O medidor de caudal por um medidor de caudal eletromagnético com Ethernet e HeartBeat;
- O transdutor de pressão.

Serão ainda instalados:

- medidor de nível hidrostático no furo (standard 100m), para medição em contínuo do nível do furo;
- analisador de energia.

4.1.3. Instalações elétricas

As instalações elétricas serão alvo de revisão e remodelação de acordo com o indicado nas respetivas peças escritas e desenhadas que fazem parte integrante do presente projeto de execução.

4.1.4. Eletrobomba

A solução prevê a instalação de uma eletrobomba submersível de furo.

O eléctrodo de segurança de proteção (corta corrente), deve ficar situado aos 70m, de acordo com o relatório final do furo: “Execução de sondagem de pesquisa de água subterrânea em S. Bernardo – Substituição do AC6 - Furo AVR - Furo SL7”.

Após consulta a um fornecedor de eletrobombas, apresenta-se um resumo das características da eletrobomba tipo UPAC 150-060/10EE+UMA 150- 18/21E da KSB:

- Tipo de fluido água
- Tipo de eletrobomba Bombas submersíveis de furo – Monobloco
- Tipo de instalação Vertical
- Camisa de refrigeração sim
- Número total de bombas 1
- Caudal pretendido 50,0 m³/h
- Altura manométrica pretendida 90,00 mca
- Potência P2 do motor 17 kW
- Velocidade de rotação 2 886 rpm
- Tipo de arranque variadores de velocidade
- Diâmetro nominal de compressão DN65
- Diâmetro exterior máximo 185 mm
- Diâmetro exterior máximo do impulsor 220 mm

4.1.5. Órgãos e acessórios de segurança e exploração

4.1.5.1. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

Este sistema fica dotado de um conjunto de válvulas de seccionamento, para permitir isolar facilmente qualquer setor de forma a minimizar os inconvenientes associados a eventuais reparações e trabalhos de limpeza ou de desinfeção.

4.1.5.2. VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção são geralmente instaladas em tubagens para evitar a inversão do escoamento. Uma válvula de retenção é basicamente uma válvula unidirecional, num sentido o escoamento é livre, mas se inverter o sentido, a válvula fecha por forma a proteger a tubagem, outras válvulas, bombas, etc.

4.1.5.3. VÁLVULA ANTECIPADORA DE ONDA

A válvula antecipadora de onda é uma válvula de segurança ("off-line") de operação hidráulica antecipadora de onda que abre imediatamente em resposta a uma queda de pressão causada pela paragem abrupta das bombas. A válvula dissipa assim o retorno da onda de alta pressão, eliminando-a. Assim que o alívio de pressão o permite a válvula fecha de forma suave e estanque, prevenindo também uma onda de fecho. A válvula alivia também excessos de pressão na rede.

4.1.5.4. CAUDALÍMETRO

De modo a poder proceder-se à contabilização dos caudais bombados prevê-se a instalação de um caudalímetro eletromagnético na câmara de manobras.

Após consulta a um fornecedor deste tipo de equipamentos, apresenta-se um resumo das características do WATERFLUX 3300 F da KROHNE:

Elemento primário:

- Modelo Waterflux 3000 F
- Ligação Flangeada segundo a norma EN 1092-1 (DN 100 PN16)
- Material da flange..... Aço
- Tubo de medida: com redução, para garantir elevada sensibilidade a caudais baixos e resistência a picos de caudal
- Revestimento..... Rilsan
- Temperatura Máx. 70°C
- Eléktodos..... Aço inox
- Eléktrodo terra..... Incluído (substitui a instalação de anéis de terra)

- Caixa de ligações Aço inox
- Classe de proteção IP 68
- Calibração GK
- Troços retos mínimos..... Montante 0xDN / Jusante 0xDN
- Pintura de proteção Epoxy, anti corrosão
- Aprovação água potável ACS, DVGW, KTW, NSF-61 e WRAS
- Cabo..... 5m DS, grey + 5m Liycy

Conversor de sinal:

- Modelo IFC 300 F
- Montagem.....Remota para aplicação mural
- Indicação: Indicador digital LCD local retro iluminado com indicação em múltiplas páginas de caudal instantâneo, totalização, mensagens de erro e página com gráfico de caudal
- Parametrização através de teclado incorporado ou através de computador
- Linguagem..... inglês, português ou outras a selecionar
- Direção Bidirecional
- Protocolo de comunicação..... Profinet
- Alimentação.....24 V DC ou 230 V AC (escolher uma opção)
- Fim de escala 0.3-12 m/s
- Precisão 0.2% do valor medido
- Caixa Alumínio
- Bucins 4 x M20 x 1.5
- Classe de proteção IP 66 / IP 67

- Diagnóstico: Do conjunto transmissor, sensor e elementos de ligação, com possibilidade de elaboração automática de relatório contendo o resultado da verificação

Inclui certificado de calibração de fábrica simulando uma situação operacional com água.

4.1.5.5. MEDIDOR DE NÍVEL HIDROSTÁTICO

Foi prevista a instalação de um medidor de nível hidrostático no furo, para medição em contínuo do nível do furo.

Após consulta a um fornecedor deste tipo de equipamentos, apresenta-se um resumo das características do OPTIBAR LC 1010 da KROHNE:

- Materiais Aço inox 316L
- Diâmetro 22mm
- Classe de proteção IP68
- Classe de precisão 0,25% da gama de medida
- Sinal saída 4...20mA (2 fios)
- Alimentação 24 V DC
- Temperatura -40...85°C

4.1.5.6. VENTOSAS

As ventosas têm por finalidade permitir a admissão e a expulsão do ar nas condutas.

O diâmetro mínimo de uma ventosa não deverá ser inferior a um oitavo (1/8) da conduta onde é instalada, com um mínimo de 20 mm.

No caso das ventosas trifuncionais metálicas PN16 deverão possuir as seguintes características:

- Fabrico do corpo em fundição dúctil segundo a norma ASTM A536 GR. 65- 45-12 (EN-GJS 450-10 DIN EN1563) com tratamento de pintura epóxi e sede de fecho do flutuador em aço inoxidável;
- As ligações à tubagem serão realizadas mediante flanges normalizadas segundo a norma ISO PN-16/25/40;

- No interior estarão dois flutuadores cilíndricos de polipropileno maciços para que não exista a possibilidade de colapso dos mesmos;
- Estes cilindros serão guiados por alhetas integradas no corpo da ventosa;
- Cada flutuador obturará um de dois orifícios: o grande orifício ou cinético e o pequeno orifício ou automático; as juntas de fecho serão em EPDM;
- As ventosas serão de “*passo total*”, isto é, o diâmetro do orifício de entrada de ar será igual ao nominal da ligação e ao orifício de saída cinético ou grande orifício;
- •Não deverá ocorrer o fecho cinético da ventosa durante o enchimento da tubagem a uma pressão menor de 3 m.c.a. de pressão diferencial;
- A ventosa cumprirá as normas AWWA C-512/99 e EN-1074/4.

As dimensões dos orifícios de purga serão iguais ou maiores do que as seguintes:

Quadro 1 – Dimensões dos orifícios de purga

Diâmetro nominal	Diâmetro (PN16)
-	mm
50	1,1

As partes internas serão de aço inoxidável e poliamida reforçada com fibra de vidro e as juntas e elastómeros de fecho de EPDM, os parafusos e porcas de aço inoxidável. Todos os materiais serão aptos para água potável, pelo que se exigirá certificado de organismo competente.

A ventosa fechará de forma estanque a 0.1 bar, e terá uma gama de trabalho de 0.1 a 16, 0.1 a 25, e 0.1 a 40 bares, respetivamente, sem necessidade de mudar as juntas de estanqueidade para distintas pressões.

As suas prestações de admissão e expulsão serão iguais ou superiores aos seguintes valores:

Quadro 2 – Valores das prestações de admissão e expulsão

Diâmetro ventosa	Caudal de expulsão a 1.5 m.c.a. de pressão diferencial	Caudal de admissão a 3.5 m.c.a. de pressão diferencial
-	Nm³/h	Nm³/h
2" – 50 mm	540	756

Como opção, de forma a evitar um fecho violento da ventosa, deverá instalar-se no interior da mesma um mecanismo de fecho em duas etapas, que consistirá num terceiro flutuador, com aberturas variáveis, do mesmo material que os restantes, e um perno de regulação da pressão diferencial a que se deseja que este terceiro flutuador estrangule a passagem de ar.

O fabricante ou o fornecedor terão de dispor de um laboratório de ensaios com meios suficientes para comprovar as curvas de admissão/expulsão e de purga do seu catálogo, assim como o ponto de fecho cinético, segundo norma 1074-4, a fim de poder comprovar que se cumprem as prestações acima exigidas. Em caso de não ser possível por falta de meios próprios, deverão apresentar-se as curvas e ponto de fecho cinético certificado por um laboratório oficial reconhecido.

Sendo as ventosas parte integrante do sistema de prevenção do choque hidráulico, o fabricante de todos os elementos deste sistema (ventosas, válvulas de alívio, válvulas antecipadoras de onda, etc.) deverá apresentar um estudo que valide e que garanta a solução apresentada.

4.1.5.7. 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.

4.1.6. Câmaras de visita

As câmaras de visita deverão apresentar as seguintes características:

- 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.

4.2. Construção civil

4.2.1. Furo

De modo a assegurar a proteção do furo SL7, será executada uma proteção constituída por argolas prefabricadas em betão e cobertura em aço inox AISI 316L e conforme modelo utilizado nos Furos SL5A e SL5 (Figura 11).

Deverá ser chumbado um gancho tipo rabo de boi, para fixação do cabo de aço de suspensão da bomba.



Figura 11 – Modelo de proteção de furo

Prevê-se também a execução de um apoio estável para a coluna/grupo de acordo com os exemplos a seguir (Figura 13 e Figura 12).

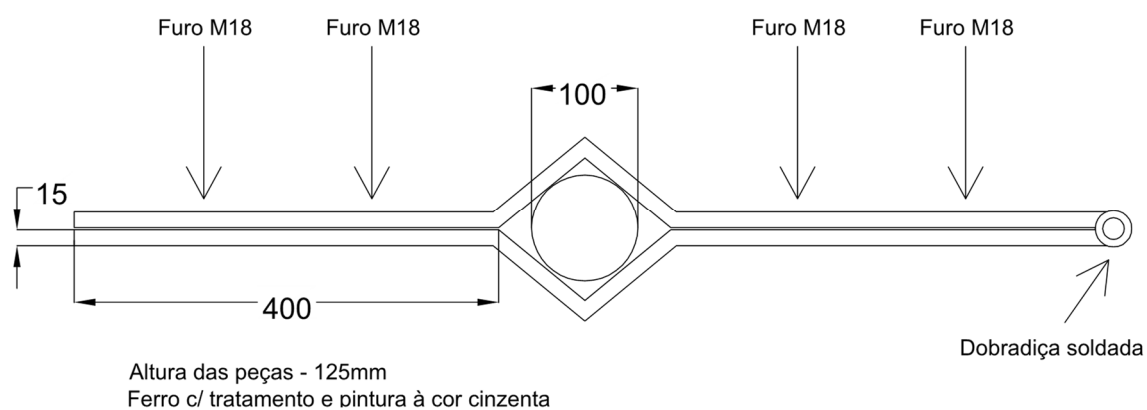


Figura 12 – Apoio estável para a coluna/grupo (1)



Figura 13 – Apoio estável para a coluna/grupo (2)

4.2.2. Câmara de manobras

4.2.2.1. PAREDES EXTERIORES

A recuperação das superfícies exteriores deverá garantir a sua durabilidade e aspeto. Neste ponto são considerados os trabalhos necessários à pintura das mesmas:

- As superfícies a tratar deverão ser regularizadas e as fendas tratadas;

- Os rebocos pintados anteriormente devem ser limpos com jato de água sob pressão ou escovados, para remover a tinta velha;
- Na preparação das superfícies existentes para receber a pintura, é considerada a remoção de todos os rebocos que se apresentem fissurados e/ou soltos da base, procedendo-se à sua reconstituição. Será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, a fim de melhorar a aderência da argamassa de revestimento final. Posteriormente será realizado o reboco final com argamassa de areia, cimento e cal branca em pó ao traço 6:1:2. Estes rebocos serão devidamente afagados para posterior pintura;
- Em paredes com fendilhação acentuada, em geral, deverá avivar-se a fenda, aumentando-a na largura e comprimento, para que o material de reparação tenha uma melhor adesão. Antes do preenchimento total da fenda com mástique, será aplicado um acrílico para proteger a parede da humidade. De forma a compensar a retração do mástique, deverá ser aplicada uma segunda camada deste material. Nos casos em que se justifique, deverá incorporar-se rede de fibra de vidro, de forma a evitar o reaparecimento da fenda;
- No que se refere à pintura, todas as superfícies a pintar deverão estar bem secas e impecavelmente limpas. Após a aplicação de primário adequado, deverão ser dadas três demãos com tinta plástica, própria para exteriores, nas cores branca e azul RAL 5003 (testa da laje), com as diluições definidas pelo fabricante, garantindo uma perfeita cobertura das superfícies;
- No alçado lateral esquerdo deverá ser pintado o logo da AdRA (Figura 14)
- O esquema de pintura deve ser aprovado pela AdRA anteriormente à sua aplicação.

FILME LOGO CÂMARA DE MANOBRAS



Figura 14 – Filme logo Câmara manobras

4.2.2.2. PAREDES INTERIORES E TETOS

As paredes e tetos interiores da câmara de manobras serão reabilitados. Os rebocos pintados anteriormente devem ser limpos com jato de água sob pressão ou escovados, para remover a tinta velha. No que se refere à pintura, todas as superfícies a pintar deverão estar bem secas e impecavelmente limpas. Após a aplicação de primário

adequado, deverão ser dadas três demãos com tinta plástica de cor branca, com características próprias para interiores, com as diluições definidas pelo fabricante, garantindo uma perfeita cobertura das superfícies.

As paredes interiores com revestimento cerâmico, após a remoção deste, deverão ser limpas e preparadas para a colocação do novo revestimento em material de cerâmico resistente e facilmente lavável.

4.2.2.3. PAVIMENTO

Quanto ao pavimento existente na câmara de manobras, este será removido e substituído por tijoleira cerâmica antiderrapante, facilmente lavável e com a resistência adequada aos esforços exigidos.

4.2.2.4. COBERTURA

O sistema de impermeabilização da cobertura da câmara de manobras será constituído por telas plástico-asfálticas para coberturas de acessibilidade limitada formado por, camada de forma (pendentes e regularização), emulsão betuminosa aplicada como barreira ao vapor, IMPERKOTE L, ou equivalente, membrana de impermeabilização em betume polímero APP com 3 kg/m² e armadura de fibra de vidro protegida a polietileno em ambas as faces, POLYPLAS 30, ou equivalente, membrana de impermeabilização em betume polímero APP com 4 kg/m² e armadura de poliéster protegida a polietileno na face inferior e auto-protegida a granulado mineral na face superior, POLYXIS R 40, ou equivalente.

4.2.2.5. VÃOS

As aberturas de ventilação e o vão existentes (Figura 15) serão substituídas por novos em alumínio termolacado de acordo com o respetivo mapa de vãos.

A abertura da porta de entrada na câmara de manobras será efetuada para o exterior. O arejamento natural da câmara de manobras é garantido através da porta e das grelhas de ventilação.



Figura 15 – Vão e aberturas de ventilação a substituir

4.2.2.6. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Está prevista a instalação de extintores de incêndio de CO₂ (5 kg) na Zona do Quadro Elétrico / Comando. Será também colocada sinalética fotoluminescente de extintor e tipo de agente extintor.

4.2.2.7. SINALÉTICA

Prevê-se a colocação de sinalética de emergência de saída na porta de saída.

Toda a sinalética de emergência e incêndio deve estar de acordo a *NOTA TÉCNICA nº 11 Complementar do Regime Jurídico de SCIE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA*; a sinalética de emergência deverá ser fotoluminescente.

À entrada do recinto do furo SL7 será colocada sinalética de proibição à entrada de pessoas não autorizadas.

4.2.3. Câmara de alojamento do furo AC4

A atual câmara de alojamento do furo AC4 (Figura 16) que não se encontra em uso será alvo de demolição e aterrada de modo a recuperar a configuração natural do terreno. Sendo eventuais equipamentos existentes a aproveitar transportados a depósito da AdRA em Aveiro. Os restantes resíduos de construção e demolição poderão ser utilizados no aterro da célula, caso reúnam as características adequadas, sendo os produtos sobrantes transportados a vazadouro licenciado da responsabilidade da Entidade Executante.

Todos os elementos que compõe a câmara a desativar incluindo betão armado, alvenarias, revestimentos, serralharias, equipamento, acessórios, etc., serão demolidos.

Após a regularização do terreno para a cota do pavimento circundante, será aplicado o pavimento referido no ponto 4.3.1 do presente documento, incluindo a malha anti-erva e a gravilha.



Figura 16 – Câmara de proteção do furo AC₄

4.3. Arranjos exteriores

4.3.1. Pavimento do recinto

O pavimento exterior será beneficiado uma vez que se apresenta bastante degradado. O trabalho inclui a remoção do atual pavimento, em todas as suas camadas constituintes, a compactação do solo de fundação e o fornecimento e a aplicação de novos materiais (areia, agregado britado de granulometria extensa, elementos pré-fabricados, etc.) de modo a constituir-se um pavimento ecológico poroso (pavimento hexágono com 5 cm de altura da Verdasca & Verdasca, ou equivalente). Nesta intervenção inclui-se a remoção e queima das ervas daninhas e raízes. Irá também proceder-se à execução de lancil em betão, com largura de 20 cm, de acordo com a norma europeia EN 1340, com base de fundação em betão simples nos limites do pavimento ecológico poroso.

No que se refere às zonas com vegetação, após a sua remoção (sendo necessária a aprovação da Fiscalização para tal), o terreno deverá ser compactado, as ervas daninhas removidas ou queimadas, será aplicada malha anti-erva, com sobreposição das juntas de 30 cm, e uma camada de grilha devidamente compactada com 10 cm de espessura.

4.3.2. Vedação do recinto

4.3.2.1. VEDAÇÃO E PORTÃO DE ENTRADA

Todo o recinto será vedado com vedação do tipo BETAFENCE, ou equivalente, com 2 m de altura, sendo ainda incluído o portão de entrada com três metros de largura. A vedação e portão possuirão ainda arame farpado.

O muro, vedação e portão existentes serão demolidos e os produtos sobrantes transportados a vazadouro licenciado da responsabilidade da Entidade Executante.

4.3.2.2. MURAL PARA CONTADOR

Prevê-se a construção de um novo mural para contador e que servirá de suporte ao novo portão de entrada, onde após a pintura, será fixada a placa identificadora do furo e da entidade exploradora, em localização a definir pela Fiscalização. A placa apresentará as características definidas nas peças desenhadas.

Neste mural será instalado o nicho com porta e fechadura triangular para instalação da portinhola e respetivo contador de energia elétrica.

Porto, março de 2022

Referências

1. **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.
2. **Sondalis, Furos de Água.** *Execução de sondagem de pesquisa de água subterrânea em S. Bernardo - Substituição do AC6 - FURO AVR - Furo SL7.* Leiria : s.n., 2022.

Anexo 1

Medições – pavimentação e movimentação de terras

Aproveitamento do Furo "AVR – SL7" – Aveiro

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	%	%
Furo	C Manobras	SL7	9,40	Pressão	Aço inox	125	125,00	129,00	46,00	45,07	0,93	0,80	46,00	45,07	0,93	0,80		
C Manobras	Cond Elev	SL7	0,40	Pressão	Aço inox	125	125,00	129,00	46,00	45,07	0,93	0,80	46,00	44,87	1,13	1,00		50,00
Total	SL7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aproveitamento do Furo "AVR – SL7" – Aveiro

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)	-
Furo	C Manobras	SL7	9,40	0,63	1,23	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
C Manobras	Cond Elev	SL7	0,40	0,63	1,33	Não		Não		Não			Sim	1	Não	Não	Não	Normal
Total	SL7	-	9,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aproveitamento do Furo "AVR – SL7" – Aveiro

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
Furo	C Manobras	SL7							100															1,77
C Manobras	Cond Elev	SL7							100															0,08
Total	SL7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85

Aproveitamento do Furo "AVR – SL7" – Aveiro

Movimento de terras (Estradas Municipais)

Troço		Referência	Escavação Est. Municipal			Volume da tubagem	Camada de fundação	Camada de assentamento	Camada de envolvimento	Enchimento com terra da vala	Proteção da tubagem			Geotêxtil	Nível freático elevado			Transporte a vazadouro
Montante	Jusante		Rocha dura	Rocha branda	Terra compacta (incluindo areia)						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 ²	m ³	m ³	m ²	m ³
Furo	C Manobras	SL7	1,82	1,82	3,63	0,12	1,18	0,59	3,00	0,59				27,41				6,68
C Manobras	Cond Elev	SL7	0,08	0,08	0,17	0,01	0,05	0,03	0,13	0,05				1,17				0,28
Total	SL7	-	1,90	1,90	3,80	-	1,23	0,62	3,13	0,64	-	-	-	28,58	-	-	-	6,96