

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – Aveiro

Projeto de Execução

Memória Descritiva e Justificativa

março de 2022

Registo de revisões

Revisão	Data	Descrição	Responsável
0	15-03-2022	Primeira emissão do documento "Memória Descritiva e Justificativa"	MC

Resumo

O presente Projeto de Execução tem como objetivo propor a ativação do furo designado por SL6, de modo que este sirva de fonte 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 JK5, 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 [un]	Válvulas retenção [un]	Caudalímetro eletromagnético [un]	Ventosas [un]
1	4	1	1	1

Índice geral

1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Localização	1
1.3. Identificação do Dono da Obra	1
1.4. Organização do documento	2
2. Descrição geral.....	3
3. Dados de base	6
3.1. Período de suficiência e ano base	6
3.2. Caudal considerado	6
3.3. Altura manométrica	6
4. Furo SL6	8
4.1. Equipamento	8
4.1.1. Tubagem e acessórios	8
4.1.2. Instrumentação	9
4.1.3. Instalações elétricas	9
4.1.4. Eletrobomba.....	9
4.1.5. Órgãos e acessórios de segurança e exploração.....	10
4.1.5.1. Válvulas de seccionamento	10
4.1.5.2. Válvulas de retenção	10
4.1.5.3. Caudalímetro	11
4.1.5.4. Medidor de nível hidrostático.....	12
4.1.5.5. Ventosas.....	13
4.1.5.6. Maciços de amarração	13
4.2. Construção civil.....	13
4.2.1. Furo.....	13
4.2.2. Câmara de manobras.....	15
4.2.2.1. Paredes exteriores	15
4.2.2.2. Paredes interiores e tetos	16
4.2.2.3. Pavimento.....	16
4.2.2.4. Cobertura.....	17
4.2.2.5. Vãos.....	17
4.2.2.6. Extintores de incêndio	17
4.2.2.7. Sinalética.....	17
4.2.3. Câmara de alojamento do furo JK.5.....	18

Índice de figuras

Figura 1 – Localização da intervenção	1
Figura 2 – Furo SL6	3
Figura 3 – Câmara de manobras Furo JK5 (exterior).....	4
Figura 4 – Câmara de manobras Furo JK5 (interior)	4
Figura 5 – Caseta de proteção do Furo JK5 (exterior).....	5
Figura 6 – Planta e perfil longitudinal da conduta adutora Furo SL6 – reservatório de Silval (Google Earth)	7
Figura 7 – Flanges tipo de acordo com desenho DMAN	8
Figura 8 – Flanges tipo (desenho DMAN)	8
Figura 9 – Modelo de proteção de furo	14
Figura 10 – Apoio estável para a coluna/grupo (1).....	14
Figura 11 – Apoio estável para a coluna/grupo (2).....	15
Figura 12 – Filme logo Câmara manobras.....	16
Figura 13 – Vão e aberturas de ventilação a substituir.....	17
Figura 14 – Câmara de alojamento do furo JK5.....	18

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 – SL6” – Aveiro”.

1.2. Localização

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

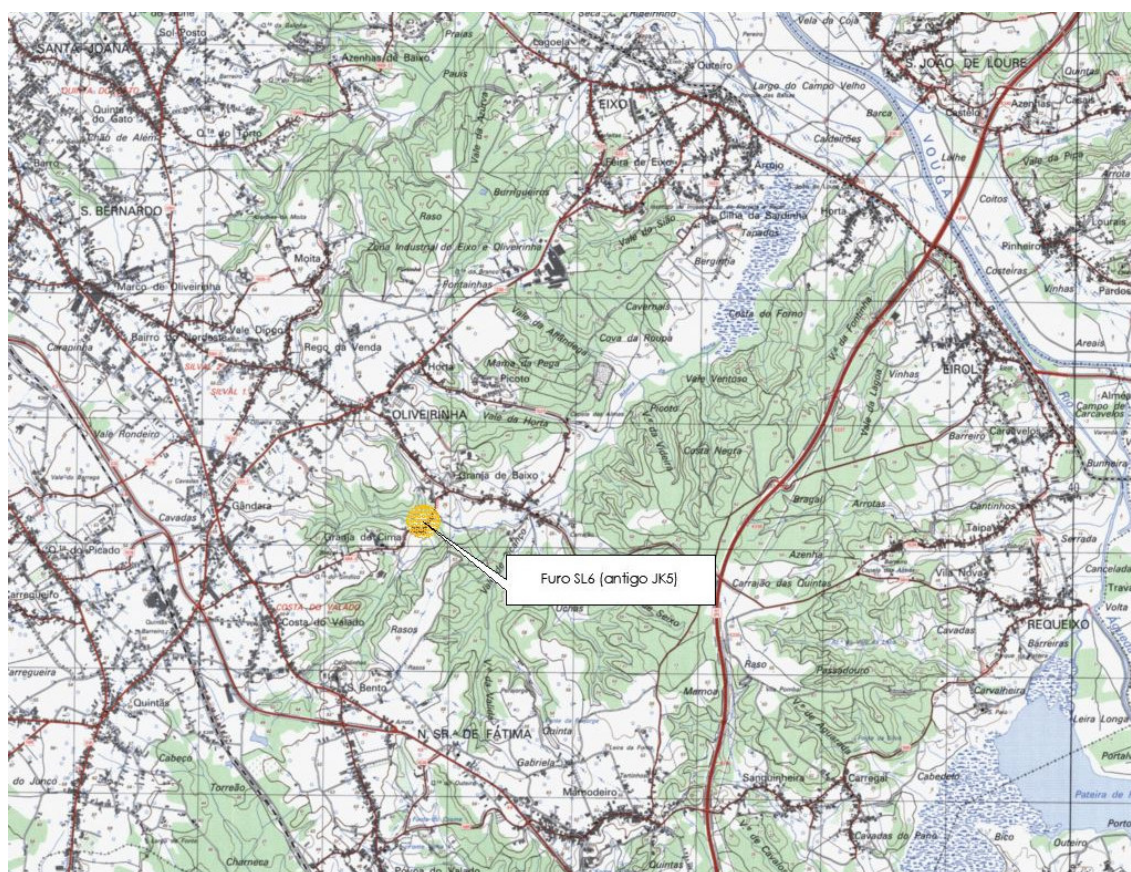


Figura 1 – Localização da intervenção

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 SL6

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 700m, foi construído o furo SL6 (Figura 2) para substituição do JK5, localizado na Rua da Granja de Cima - Oliveirinha.



Figura 2 – Furo SL6

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 tubagem à saída da câmara de manobras ligará à tubagem da conduta elevatória existente em PVC DN 250 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 caseta de proteção do furo JK5 (Figura 5) será demolida e posterior aterro e compactação do espaço ocupado pela mesma.



Figura 3 – Câmara de manobras Furo JK5 (exterior)



Figura 4 – Câmara de manobras Furo JK5 (interior)



Figura 5 – Caseta de proteção do Furo JK5 (exterior)

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 para Pesquisa de Água subterrânea em Granja de Cima – Substituição do JK5-Aveiro"*.

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 6).

Constata-se que a cota de superfície de SL6 deverá rondar os 16,0 m e o ponto mais elevado do traçado encontra-se à cota 56,0 m, sensivelmente. Uma vez que a colocação do equipamento de bombagem deverá situar-se sensivelmente aos 63m de profundidade, de acordo com o valor indicado no relatório final do furo: *"Execução de sondagem para Pesquisa de Água subterrânea em Granja de Cima – Substituição do JK5-Aveiro"*, tendo em consideração as perdas de carga contínuas, chegamos a uma altura manométrica de 110,0 m.

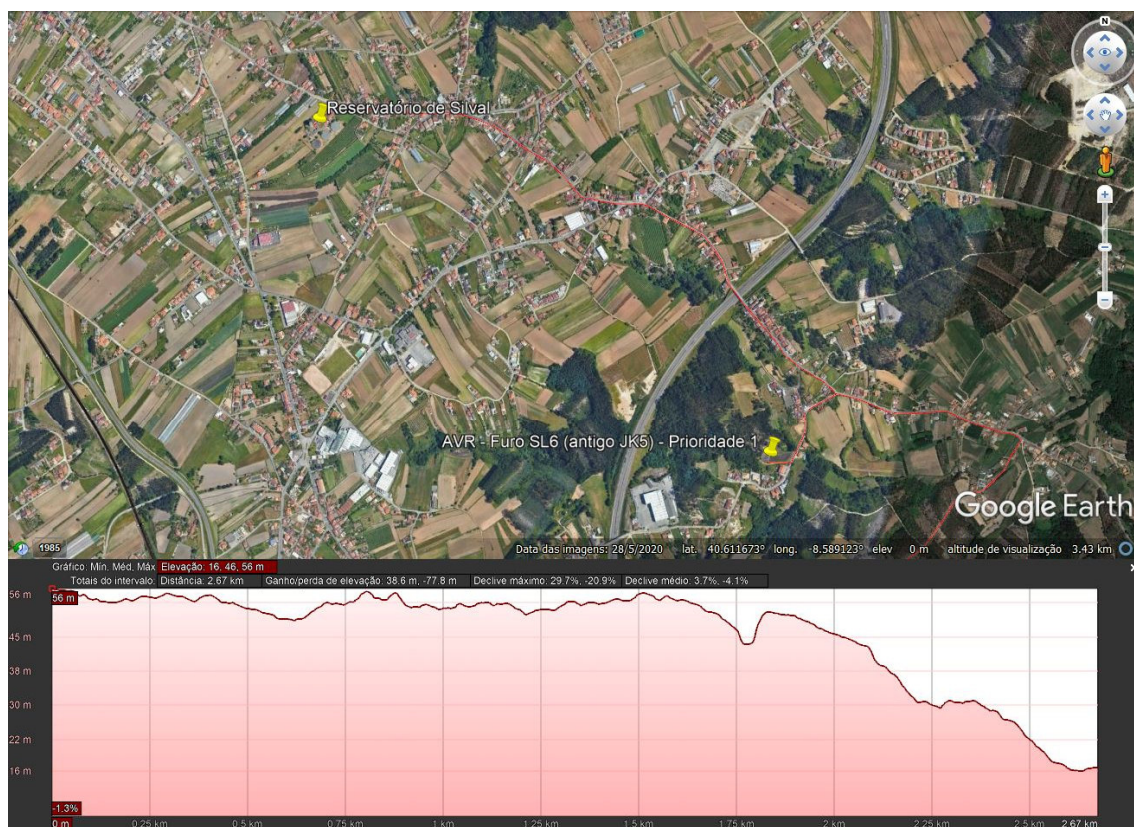


Figura 6 – Planta e perfil longitudinal da conduta adutora Furo SL6 – reservatório de Silval (Google Earth)

4. Furo SL6

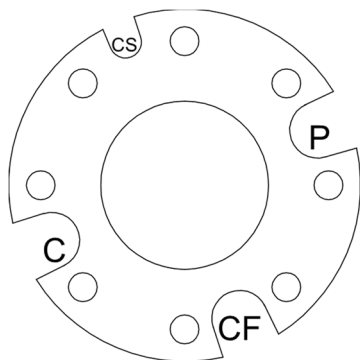
4.1. Equipamento

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 7) de acordo com desenho (Figura 8) disponibilizado pelo Departamento de Manutenção da AdRA (DMAN).



Figura 7 – 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 8 – 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, munida da respetiva válvula redutora de pressão, 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 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.

Após consulta a um fornecedor de eletrobombas, apresenta-se um resumo das características da eletrobomba tipo UPAC 150-060/13EE+UMA 150- 26/21E 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 110,00 mca
- Potência do motor 23 kW
- Velocidade de rotação 2 896 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. 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
- 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 ligaçõesAço 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 seleccionar
- DireçãoBidirecional
- 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.

4.1.5.4. 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

- Diâmetro22mm
- Classe de proteção IP68
- Classe de precisão0,25% da gama de medida
- Sinal saída..... 4...20mA (2 fios)
- Alimentação.....24 V DC
- Temperatura -40...85°C

4.1.5.5. 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.

4.1.5.6. MACIÇOS DE AMARRAÇÃO

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

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

4.2. Construção civil

4.2.1. Furo

De modo a assegurar a proteção do furo SL6, 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 9).

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



Figura 9 – 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 11 e Figura 10).

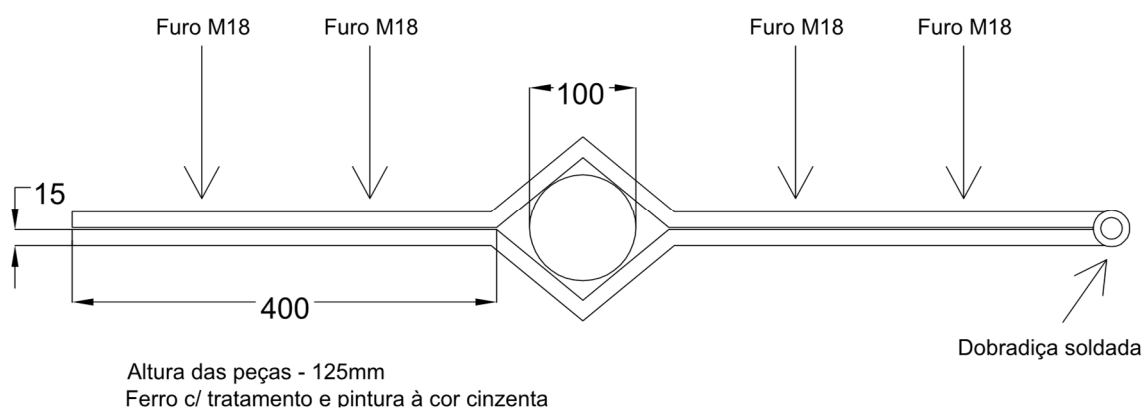


Figura 10 – Apoio estável para a coluna/grupo (1)



Figura 11 – 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 direito deverá ser pintado o logo da AdRA (Figura 12)
- O esquema de pintura deve ser aprovado pela AdRA anteriormente à sua aplicação.

FILME LOGO CÂMARA DE MANOBRAS



Figura 12 – 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-protégida 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 13) 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 13 – 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 edifício da câmara de manobras será colocada sinalética de proibição à entrada de pessoas não autorizadas.

4.2.3. Câmara de alojamento do furo JK.5

A atual câmara de alojamento do furo JK5 (Figura 14) deverá ser alvo de demolição e aterrada de modo a recuperar a configuração natural do terreno. Todos os produtos sobrantes deverão ser removidos a vazadouro.



Figura 14 – Câmara de alojamento do furo JK5

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 para Pesquisa de Água subterrânea em Granja de Cima – Substituição do JK5-Aveiro.* Leiria : s.n., 2022.

Anexo 1

Medições – pavimentação e movimentação de terras

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – 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	SL6	20,00	Pressão	Aço inox	125	125,00	129,00	16,00	15,07	0,93	0,80	16,00	15,07	0,93	0,80		
C Manobras	Cond Elev	SL6	3,00	Pressão	Aço inox	125	125,00	129,00	16,00	15,07	0,93	0,80	16,00	14,87	1,13	1,00		6,67
Total	SL6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – 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	SL6	20,00	0,63	1,23	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
C Manobras	Cond Elev	SL6	3,00	0,63	1,33	Não		Não		Não			Não		Não	Não	Não	Normal
Total	SL6	-	23,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – 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	SL6							100																3,77
C Manobras	Cond Elev	SL6							100																0,57
Total	SL6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,34

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – Aveiro

Movimento de terras (Estradas Nacionais)

Troço		Referência	Escavação Est. Nacional			Volume da tubagem	Camada de fundação	Camada de assentamento	Camada de envolvimento	Enchimento com areia (EN)	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	SL6																
C Manobras	Cond Elev	SL6																
Total	SL6	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aproveitamento do Furo "AVR – SL6" – 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	SL6	3,87	3,87	7,73	0,26	2,52	1,26	6,39	1,26				58,32				14,20
C Manobras	Cond Elev	SL6	0,63	0,63	1,25	0,04	0,38	0,19	0,96	0,38				8,75				2,13
Total	SL6	-	4,49	4,49	8,98	-	2,89	1,45	7,35	1,64	-	-	-	67,07	-	-	-	16,33