



REABILITAÇÃO DOS SISTEMAS DE RESERVA - FASE I

EMPREITADA DE REABILITAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA RELVA



PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Julho de 2019

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 3 de 29
---	--	---

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
2. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO	6
3. DADOS BASE	6
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RESERVATÓRIO DA RELVA - ESMORIZ	6
4.1. DESCRIÇÃO GERAL	6
5. ESTADO DE CONSERVAÇÃO	7
5.1. REVESTIMENTOS	7
5.1.1. PATOLOGIAS EXTERIORES	7
5.1.2. PATOLOGIAS INTERIORES	8
5.2. CONSTRUÇÃO CIVIL	8
5.2.1. ESTRUTURAS DE BETÃO	8
5.2.2. PAVIMENTOS	8
5.2.3. CAIXILHARIAS E SERRALHARIAS	9
5.2.4. ARRANJOS EXTERIORES	9
5.3. EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO	10
5.4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO	11
6. INTERVENÇÕES PRECONIZADAS	11
6.1. DESCRIÇÃO GERAL	11
6.2. REPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES	12
6.3. REVESTIMENTOS	12
6.3.1. EXTERIOR	12
6.3.2. INTERIOR	12
6.3.3. ESTRUTURAS DE BETÃO	13
6.3.4. PAVIMENTOS	13
6.3.5. CAIXILHARIAS E SERRALHARIAS	14
6.3.6. ARRANJOS EXTERIORES	14
6.4. EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO	14
6.4.1. INTERVENÇÕES GERAIS	14
6.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO	15
6.5.1. INTRODUÇÃO	15
6.5.2. INFRAESTRUTURAS EXTERIORES	17
6.5.3. CLASSIFICAÇÃO DOS LOCAIS	17
6.5.4. CARATERÍSTICAS GERAIS DA INSTALAÇÃO	18
6.5.5. QUADRO ELÉTRICO DE ENTRADA (QE)	19
6.5.6. UPS E FONTE DE ALIMENTAÇÃO 24 VDC	22

 fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 4 de 29
---	--	--

6.5.7.	INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO.....	23
6.5.8.	ILUMINAÇÃO	23
6.5.9.	AUTÓMATO PROGRAMÁVEL E EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÕES.....	24
6.5.10.	AUTOMAÇÃO E OPERAÇÃO	25
6.5.11.	SINÓTICO DA INSTALAÇÃO	27
6.5.12.	ELÉTRODO DE TERRA E LIGAÇÕES À TERRA	27
6.5.13.	PROTEÇÃO DE PESSOAS	27
6.5.14.	PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES	28
6.5.15.	CONTROLE DE ACESSOS E CENTRAL DE ALARMES.....	28

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 5 de 29
---	--	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características gerais do reservatório da Relva e da respetiva câmara de manobras	7
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estado de conservação dos revestimentos exteriores	7
Figura 2 – Estado de conservação dos revestimentos interiores	8
Figura 3 – Estado de conservação dos pavimentos	9
Figura 4 – Estado de conservação das caixilharias e serralharias	9
Figura 5 – Arranjos exteriores atuais	10
Figura 6 – Equipamento eletromecânico a desativar	10
Figura 7 – Equipamento eletromecânico a substituir	11

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

	Nº Desenho	Designação
01-	A37126.HIA.PE.RE.ge.001	Reservatório da Relva. Planta de Localização.
02-	A37126.HIA.PE.RE.ae.002	Reservatório da Relva. Planta de Implantação e Arranjos Exteriores.
03-	A37126.HIA.PE.RE.ag.003	Reservatório da Relva. Alçados e Cortes. Mapa de Vãos e Acabamentos
04-	A37126.HIA.PE.RE.hi.004	Reservatório da Relva. Planta do Piso 0. Equipamento Mecânico e Eletromecânico
05-	A37126.HIA.PE.RE.fe.005	Reservatório da Relva. Intervenções de Construção Civil e Estruturas. Demarcação das Intervenções
06	A37126.HIA.PE.RE.dt.006	Pormenor Tipo. Escadas e Maciços
07-	A37126.HIA.PE.RE.dt.007	Pormenor Tipo. Portão, Vedação e Muros
08-	A37126.HIA.PE.RE.ie.008	Instalações Elétricas – Caminho de cabos. Circuito de comando. Circuito de potência.
09-	A37126.HIA.PE.RE.ie.009	Instalações Elétricas – Iluminação. Tomadas de corrente. Deteção e alarme de intrusão e incêndio. Iluminação de emergência.
10-	A37126.HIA.PE.RE.ie.010	Instalações Elétricas – Esquemas de potência e comando.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 6 de 29
---	--	---

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva diz respeito ao Projeto de Execução para a Reabilitação dos Sistemas de Reserva – Fase I, concretamente para a Empreitada de Execução do Reservatório da Relva, no concelho de Ovar, freguesia de Esmoriz, adjudicado à Fase, Estudos e Projetos SA, pela AdRA – Águas da Região de Aveiro.

Pretende-se com esta Memória Descritiva caracterizar o estado de conservação do reservatório existente e descrever as intervenções necessárias à resolução dos problemas existentes e à remodelação e modernização dos circuitos elétricos.

2. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

No âmbito deste projeto foram considerados os diversos documentos que transpõem para o direito interno as Diretivas Comunitárias aplicáveis, nomeadamente:

- Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto;
- Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto;
- Portaria nº 762/2002, de 1 de Julho.

3. DADOS BASE

Para a realização do presente Projeto de Execução, começou-se por realizar uma visita ao local de intervenção, na presença da AdRA e dos técnicos de todas as especialidades a intervir, nomeadamente, hidráulica, construção civil e instalações elétricas. Nesta visita, foram identificadas as patologias existentes e definidas outras intervenções pretendidas pela AdRA.

Posteriormente, foram analisados os documentos complementares fornecidos pela AdRA concretamente o Relatório de Lavagem e Higienização do Reservatório da Relva, realizado em 2014, através do qual é possível averiguar o estado de conservação geral do interior das células do reservatório.

Para a definição dos revestimentos a utilizar, teve-se por base as análises à qualidade da água aduzida ao reservatório, de modo a aferir o respetivo índice de Langlier que determina o grau de agressividade da água.

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RESERVATÓRIO DA RELVA - ESMORIZ

4.1. DESCRIÇÃO GERAL

O reservatório da Relva - Esmoriz é composto por duas células apoiadas, em betão armado, com capacidade de 850m³ cada.

O reservatório é alimentado por uma conduta adutora em tubagem de PVC e diâmetro DN200mm proveniente da ETA das Águas do Douro e Paiva e tem como função o abastecimento de água “em baixa” à população da sua área de influência. A conduta de saída geral do reservatório está materializada em tubagem de fibrocimento DN300mm.

Anteriormente, este reservatório era alimentado por outra origem de água e fazia a distribuição de água para uma zona alta da rede, através de uma estação elevatória que ainda se encontra instalada no interior da câmara de manobras. Contudo, a anterior adução e a estação elevatória estão fora de serviço, pois a reformulação das redes na área de

influência permitiu o abastecimento gravítico a partir de outra origem. Neste sentido, é objeto do presente projeto a desativação total e remoção de todo o equipamento eletromecânico associado à anterior adução e à EE.

Na Tabela 1 são apresentadas as características gerais do reservatório, onde se inclui a respetiva câmara de manobras, a intervir.

Tabela 1 - Características gerais do reservatório da Relva e da respetiva câmara de manobras

		Células				Câmara de Manobras
Tipo	Planta	Diâm. (m)	Altura (m)	Área da célula (m²)	N.º Células	Área Câmara manobras (m²)
Apoiado	Circular	18,00 (int.)	4,50	256,50	2	58.80

5. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

5.1. REVESTIMENTOS

5.1.1. PATOLOGIAS EXTERIORES

O revestimento atual do reservatório é essencialmente composto por reboco tradicional e pintura com tinta na cor branca nas paredes e na cor verde nas platibandas.

Verifica-se que o sistema existente de reboco tradicional apresenta fissuras de retração superficial que origina uma fraca impermeabilização da estrutura. Para agravar este facto a pintura de proteção encontra-se em elevado estado de degradação sendo inexistente em muitas zonas.



Figura 1 – Estado de conservação dos revestimentos exteriores

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Grupo Águas de Portugal Página 8 de 29
---	--	--

5.1.2. PATOLOGIAS INTERIORES

No caso das patologias interiores constata-se que existem de uma forma generalizada, zonas pontuais de armaduras expostas principalmente junto à linha de água.

De acordo com os relatórios de higienização fornecidos pela AdRA a célula da esquerda apresenta um sistema simples de reboco como sistema de revestimento. O mesmo apresenta problemas de destacamento principalmente nas paredes e no fundo. Relativamente à célula da direita o revestimento passa por um sistema de pintura que apresenta problemas osmóticos e consequente destacamento do revestimento.



Figura 2 – Estado de conservação dos revestimentos interiores

5.2. CONSTRUÇÃO CIVIL

5.2.1. ESTRUTURAS DE BETÃO

As patologias relativas a este capítulo são iguais às do capítulo anterior, onde são expostos os problemas de fendilhação e de destacamento de betão no interior das células provocado pela corrosão das armaduras.

De acordo com o relatório de higienização não há necessidade de intervir nas juntas de betonagem das células, e ambas as células não apresentam fissuras no interior.

5.2.2. PAVIMENTOS

O pavimento da câmara de manobras é em azulejo, e alguns desses azulejos encontram-se partidos ou em mau estado de conservação, e a maior parte deste pavimento encontra-se bastante sujo.

Relativamente à câmara de descarga, o pavimento é em betão e também se encontra degradado.



Figura 3 – Estado de conservação dos pavimentos

5.2.3. CAIXILHARIAS E SERRALHARIAS

Todas as caixilharias e serralharias, nomeadamente as janelas, portas, escadas, gradis e tampas encontram-se em mau estado de conservação, sendo visível a corrosão nestes elementos.



Figura 4 – Estado de conservação das caixilharias e serralharias

5.2.4. ARRANJOS EXTERIORES

O recinto exterior do reservatório dispõe apenas de taludes de terra, mas que atualmente se encontram totalmente cobertos de vegetação alta que dificulta operações de manutenção do reservatório e cria um impacto estético negativo.

A vedação e o portão de entrada para o recinto, bem como o pavimento de acesso à câmara de manobras também se encontram degradados, requerendo tratamento e/ou substituição.

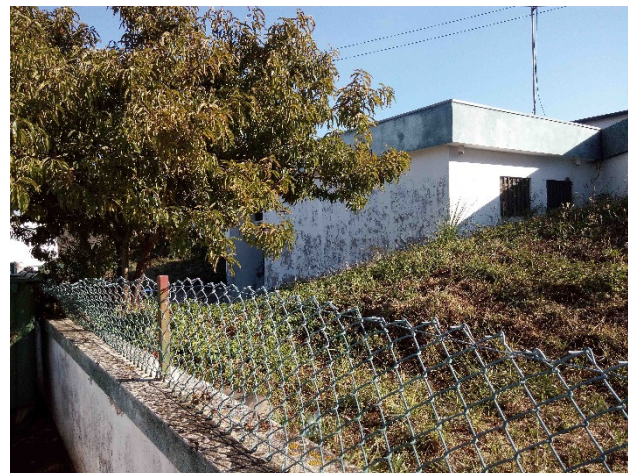


Figura 5 – Arranjos exteriores atuais

5.3. EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO

A maioria dos equipamentos existentes na câmara de manobras estão mau estado de conservação, havendo alguns destes equipamentos atualmente desativados.

Os grupos de bombagem instalados serão desativados, assim como as tubagens e equipamentos do circuito hidráulico correspondente. Da mesma forma, o anterior circuito de adução será colocado fora de serviço.

As descargas de fundo existentes estão degradadas e não têm válvula de seccionamento à, pelo que não funcionam corretamente.

Prevê-se por isso, no presente projeto, a remoção de todo o equipamento a desativar, a substituição de todo o equipamento dos circuitos hidráulicos a manter e a instalação de novos equipamentos que garantam o seu bom funcionamento.



Figura 6 – Equipamento eletromecânico a desativar



Descarga de fundo
(instalar válvula de
seccionamento)

Figura 7 – Equipamento eletromecânico a substituir

5.4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO

Toda a instalação elétrica existente terá que ser substituída e remodelada, tendo em conta os novos equipamentos a instalar e os antigos a desativar. Deverá ainda ser integrada no sistema de telegestão da AdRA.

6. INTERVENÇÕES PRECONIZADAS

6.1. DESCRIÇÃO GERAL

Dado o estado de conservação do reservatório, estão previstos trabalhos de remodelação das infraestruturas existentes que passam por proteção de armaduras, selagem de fissuras e requalificação de revestimentos, quer interiores, compatibilizando os revestimentos de proteção e impermeabilização com a potabilidade da água, quer revestimentos exteriores, especialmente ao nível das pinturas e impermeabilização de coberturas.

Paralelamente, e em conformidade com a beneficiação dos circuitos hidráulicos, foram ainda considerados os trabalhos de apoio decorrentes da instalação das tubagens que constituem os circuitos hidráulicos e respetivos acessórios, nomeadamente o tratamento e pintura própria para água potável, -a fixação das tubagens e acessórios às paredes do reservatório, a selagem de negativos, e outros trabalhos que se venham a revelar necessários para o bom funcionamento dos equipamentos mecânicos e eletromecânicos.

As intervenções a efetuar foram acordadas com a AdRA em função das patologias identificadas e também de pretensões adicionais solicitadas por esta entidade.

Descrevem-se assim, ao longo dos capítulos seguintes, as operações e materiais necessários para colmatação dos problemas existentes de construção civil e o equipamento necessário para reparação de problemas de funcionamento hidráulicos e para manutenção do serviço em fase de obra.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Grupo Águas de Portugal Página 12 de 29
---	--	---

6.2. REPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES

Para a reparação das superfícies, quer as interiores quer as exteriores, será necessário remover a superfície danificada através de hidro decapagem de alta pressão, no mínimo 500bar, cuja pressão deverá ser suficiente para remover o revestimento e o betão danificado, garantindo uma abertura do poro superficial do betão para garantir a aderência dos novos materiais de reparação e proteção.

Deverá ser feita uma limpeza integral em volta das armaduras com escarificação do betão para garantir completa exposição das armaduras, entre 2 a 3 cm, permitindo tratamento integral das mesmas na zona exposta.

O tratamento consistirá numa decapagem das armaduras removendo a totalidade da ferrugem e posterior isolamento com proteção passiva anticorrosiva e promotor de aderência ao betão de reperfilção, seguida do preenchimento com a argamassa de base polimérica classe R4 do tipo Stocrete TG 204, ou equivalente.

As zonas a reparar devem ser executadas em forma de caixa e deverá ser retirado todo o betão degradado que envolve a armadura numa zona de, pelo menos 2.5cm na sua envolvente,

O betão de reperfilção estrutural deverá ser sempre R4. Argamassas não estruturais podem ser tipo R3.

6.3. REVESTIMENTOS

6.3.1. EXTERIOR

Prevê-se a reparação, na totalidade, dos rebocos exteriores, onde será aplicado o sistema de impregnação hidrófugo de proteção de estrutura do tipo StoCryl GW200 (ou equivalente) e uma argamassa acrílica do tipo StoCryl SP (800 gr/m²) (ou equivalente) para a regularização da superfície. Para o acabamento será aplicada uma pintura acrílica anti-carbonatação com elevado conteúdo sólido não volátil (igual ou superior a 60%) e aberta à difusão do vapor de água do tipo StoCryl V 100 (ou equivalente) aplicada em duas demão cruzadas (0,4l/m²).

Está prevista uma intervenção ao nível do revestimento e impermeabilização da cobertura.

A cobertura será do tipo invertida, constituída por uma tela asfáltica com 4 kg/cm² e revestimento mineral aplicada cruzada sobre tela asfáltica com 3 kg/cm². As telas serão instaladas sobre camada de forma em betão leve através de ligantes apropriados. O remate da cobertura será efetuado com recurso a um rufo de zinco.

Capítulo 6.3.1 MDJ: está omissa a impermeabilização dos rufos e dos remates das platibandas.

6.3.2. INTERIOR

Para este reservatório está previsto um revestimento integral das duas células, e a reparação das paredes interiores da câmara de manobras.

O tipo de revestimento a aplicar foi determinado em função do índice de Langelier obtido através das análises de água fornecidas. Com base nestas, obtiveram-se valores de -0.5 a 0, que se encontram dentro do intervalo correspondente a águas equilibradas.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 13 de 29
---	--	--

Assim, para o interior das células apoiadas o revestimento a aplicar será o Ergelit TT, ou equivalente, 100% inorgânico, não apresentando qualquer tipo de compósito orgânico na sua composição, isento de pigmentos como os orgânicos ativos que normalmente influenciam a qualidade da água e criam manchas de podridão húmida. Deve apresentar um índice de porosidade aos 28 dias inferior a 5 % cristalizando ao longo do tempo garantindo a isenção de porosidade no final do primeiro ano.

O revestimento deve estar certificado por entidade certificadora como DVGW (W 270, W 347) ou outra devidamente credenciada.

A aplicação deve ser feita por sistema de projeção a alta pressão de acordo com as especificações do fabricante. A base deve estar previamente humedecida. O acabamento, de modo a ficar liso, deve ser manual a talocha metálica do tipo borboleta. O processo de cura a utilizar deve ser por nebulização durante 7 dias caso o reservatório não entre de imediato em atividade, dessa forma o ambiente deve ser mantido com uma humidade relativa superior a 85%.

Para as paredes interiores deverá ser executado um reboco areado, com mais de 2 cm de espessura, com acabamento liso que permita a pintura do mesmo, que será executada em duas demãos por camada seca, com tinta acrílica.

6.3.3. ESTRUTURAS DE BETÃO

Está prevista a reparação pontual de betão armado no interior das células e a construção de um compartimento na câmara de manobras para o sistema de cloragem.

Esta última intervenção compreende primeiramente a demolição dos maciços de bombas existentes e a reparação do pavimento nessa zona, bem como a demolição parcial da fachada em alvenaria para abertura de vão, incluindo a regularização das partes remanescentes. Para execução desta ultima intervenção é necessário escavar e modelar o terreno envolvente de modo a permitir a abertura de vão.

Com vista a aumentar a durabilidade dos elementos estruturais e não comprometer o bom desempenho estrutural, em todas as demolições serão contempladas medidas de reparação.

O compartimento de cloragem propriamente dito terá uma área de 3,00x2,20 m², delimitada por paredes de alvenaria a executar. Serão criadas duas áreas distintas, uma para armazenamento dos reagentes que terá acesso direto ao exterior e outra para instalação das bombas doseadoras e analisador de cloro, com acesso à área anterior e ao interior da câmara de manobras.

As paredes serão constituídas por alvenaria de tijolo furado (30x20x11) rebocadas exterior e interiormente com 2 cm de espessura. O revestimento será de acordo com o existente na câmara de manobras, ou seja, com azulejo branco até uma altura de 2,0m e pintura com tinta acrílica na cor branca na restante altura.

6.3.4. PAVIMENTOS

Prevê-se a intervenção nos pavimentos de três áreas distintas, na câmara de manobras, na câmara de descargas e no acesso à câmara de manobras.

Relativamente ao pavimento da câmara de manobras apenas se prevê a substituição dos azulejos que se encontrem em mau estado, e a limpeza dos restantes. Para a câmara de descargas prevê-se uma solução de betão afagado e para o acesso à câmara de manobras a colocação de um pavimento em blocos pré-fabricados de betão autoblocantes.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 14 de 29
---	--	--

6.3.5. CAIXILHARIAS E SERRALHARIAS

De uma forma geral, todas as caixilharias e serralharas estão degradadas, pelo que se prevê a substituição integral das mesmas.

As caixilharias como portas e janelas serão em chapa de alumínio termolacado, na cor azul RAL 5003, com as dimensões iguais às existentes. As janelas de vidro serão do tipo basculante. As portas serão dotadas de grelhas inferiores e superiores com redes mosquiteiras no interior e as janelas de vidro armado com 6mm de espessura.

Relativamente às serralharias, escadas e varandins de segurança prevê-se a aplicação de soluções pré-fabricadas em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), adequadas ao local a instalar. Também as tampas nas câmaras de manobras deverão ser em PRFV.

Nas caleiras técnicas onde estão instalados os equipamentos, as grelhas existentes serão substituídas por grelhas em PRFV, em tampa fechada, com malha de 38×38×41(H) mm

Elementos pontuais que possam ser reparados, deverão ser limpos, decapados e pintados com revestimentos anticorrosivos.

6.3.6. ARRANJOS EXTERIORES

Para o recinto do reservatório está prevista a desmatção dos taludes, mantendo a sua atual configuração, e sementeira com *grama cynodon dactylon*. Este tipo de sementeira mantém-se em boas condições por longos períodos de tempo sem necessidade de irrigação. Pode atingir uma altura de 40cm nas estações mais quentes, altura em que se desenvolve mais. Nas estações frias o crescimento cessa, mantendo-se com as características que possuir no início da estação.

Está também prevista a demolição dos anexos existentes no recinto do reservatório, que se encontram em franco estado de degradação.

O portão e a vedação serão substituídos e o muro limpo, decapado e pintado novamente.

6.4. EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO

6.4.1. INTERVENÇÕES GERAIS

Relativamente ao equipamento estão preconizadas as seguintes intervenções:

- Desmontagem dos grupos de bombagem instalados;
- Desmontagem da tubagem de entrada desativada;
- Instalação de sistema de cloragem, no compartimento a executar;
- Substituição das tubagens e equipamentos dos circuitos hidráulicos (em funcionamento) do reservatório, mantendo os mesmos diâmetros, nomeadamente:

Circuito de Distribuição	Circuito das descargas
- Tubagem e acessórios de FFD DN300mm; - Válvulas de seccionamento motorizadas, em FFD DN300mm; - Caudalímetro eletromagnético, em FFD, DN150mm.	- Tubagem e acessórios de FFD DN300mm, na descarga de superfície; - Válvula de seccionamento de comando manual, em FFD DN100, na descarga de fundo

- Instalação de uma torneira de água no interior do RR,.

Para os equipamentos a manter-se prevê-se o tratamento, limpeza e pintura com tintas próprias para água potável.

Relativamente ao sistema de cloragem prevê-se a instalação de bombas doseadoras, reservatório de hipoclorito e de analisador de cloro.

Prevêem-se bombas mecânicas, com motor passo-a-passo, de grande precisão de dosagem e gama de regulação 1:3000. Estão equipadas com sistema de dosagem de hipoclorito de sódio concentrado, com regulação manual de débito da bomba, controlo externo de impulsos, controlo externo de 4(0) – 20 mA e relé de alarme e saída analógica da quantidade doseada.

As cubas para armazenamento de hipoclorito de sódio são fabricadas em PEAD, na cor branca, com qualidade alimentar, proteção Anti-UV, elevada resistência química e mecânica, com indicação de nível gravada no reservatório, com as seguintes características:

O sistema de injeção de cloro será controlado automaticamente por um analisador/controlador de cloro residual, que de acordo com o setpoint estabelecido e com o valor de cloro residual na saída do ponto de entrega regulará, mediante um sinal analógico de 4-20 mA o funcionamento da bomba doseadora de cloro.

O analisador de cloro será pré-montado em painel, com sonda de medição potenciométrica de cloro, com eléctrodo de medição em Ouro, sistema de limpeza hidrodinâmico, sensor de falta de água de amostragem, sensor de temperatura e eléctrodo de pH para permitir a compensação automática destas variáveis no valor de cloro.

6.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO

6.5.1. INTRODUÇÃO

O reservatório de Relvas encontra-se atualmente alimentado em baixa tensão a partir da rede de distribuição de energia existente no local.

O contador de energia está situado no interior da câmara de manobras. No âmbito do presente projecto prevê-se passar esse contador para o exterior, de modo a ficar no limite da propriedade e com acesso ao distribuidor de energia. Não se prevê a necessidade de proceder a qualquer alteração do valor da potência contratada, uma vez que não serão instalados equipamentos adicionais com necessidades de potência significativas.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Grupo Águas de Portugal Página 16 de 29
---	--	---

No interior da câmara de manobras prevê-se a remodelação da instalação elétrica existente, incluindo a substituição do quadro elétrico e a alteração do sistema de comando.

As instalações elétricas a realizar compreenderão, fundamentalmente, o seguinte:

- Instalação de um novo quadro elétrico e de um sistema de alimentação a 24 Vdc;
- Fornecimento e instalação de uma UPS de 2200 VA de potência;
- Substituição de toda a iluminação normal e de segurança (luminárias e circuitos) e instalação de novas luminárias no exterior, comandadas por sensor de presença.
- Substituição das tomadas de corrente (aparelhos e cabos);
- Instalação referente ao sistema de cloragem, incluindo a sua integração no sistema de automação;
- Fornecimento e instalação de um novo autómato de comando da instalação, incluindo uma consola HMI de 10";
- Alimentação e ligação ao autómato da nova instrumentação a instalar;
- Instalação de proteção contra sobretensões;
- Instalação de um sistema de deteção de intrusão e incêndio e de controle de acessos.

Compete ao adjudicatário da empreitada:

- Executar todas as instalações agora projetadas, de acordo com o presente projecto e respetivos Mapas de Quantidades de Trabalho.
- Fornecer e instalar os materiais e acessórios, eventualmente não mencionados, mas necessários ao bom e correto acabamento das instalações.
- Atender às alterações eventualmente determinadas pelo Dono da Obra e apresentar orçamento prévio, para o efeito.
- Fornecer e montar os materiais e acessórios necessários ao bom e correcto funcionamento das instalações e ao seu acabamento nas melhores condições, ainda que eles não sejam concretamente mencionados neste projecto.
- Apresentar à Fiscalização do Dono da Obra, amostras dos aparelhos que pretende instalar.

As instalações serão executadas de acordo com o prescrito na presente Memória Descritiva e Justificativa e de acordo com as regras da arte, tendo em consideração, fundamentalmente, os seguintes regulamentos e normas:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)
- Normas Portuguesas aplicáveis

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 17 de 29
---	--	--

- Normas CEI, CENELEC, VDE e ISO.

Todos os equipamentos a instalar e infraestruturas elétricas a executar deverão ter por base as Especificações Técnicas da AdRA.

6.5.2. INFRAESTRUTURAS EXTERIORES

No exterior não se prevê intervenção, uma vez que não será alterada a chegada de energia, nem se prevê alteração da potência instalada e contratada.

As infraestruturas exteriores existentes serão suficientes para a passagem de todos os cabos adicionais necessários.

6.5.3. CLASSIFICAÇÃO DOS LOCAIS

Os locais serão classificados quanto ao ambiente da seguinte forma:

- Temperatura ambiente - AA4;
- Condições climáticas - AB4;
- Altitude - AC1;
- Presença de água - AD1 na zona do quadro elétrico e AD4 nos restantes locais;
- Presença de sólidos - AE4;
- Presença de substâncias corrosivas ou poluentes - AF1.

Quanto a ações mecânicas os locais são classificados como - Impactos (AG2) e Vibrações (AH1).

No que respeita aos restantes riscos todos os locais serão classificados como AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1 e AS1.

Relativamente às utilizações os locais são classificados da seguinte forma:

- Competência das pessoas - BA4;
- Resistência do corpo humano - BB1;
- Contactos das pessoas com potencial da terra - BC2;
- Evacuação das pessoas em caso de emergência - BD1;
- Natureza dos produtos tratados ou armazenados – BE1.

Relativamente aos edifícios, os materiais de construção têm classificação CA1 e a estrutura tem classificação CB1.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Página 18 de 29
---	--	---

O índice de proteção mínimo adotado para todos os equipamentos e materiais é IP44/IK07, no interior dos edifícios e IP55/IK08 no exterior.

6.5.4. CARATERÍSTICAS GERAIS DA INSTALAÇÃO

A distribuição de energia em baixa tensão será efetuada a partir do novo quadro elétrico de entrada da instalação (QE), a instalar no interior da câmara de manobras.

Este quadro elétrico QE a instalar irá dispor de um barramento socorrido alimentado por intermédio de uma UPS, com a potência de 2,2 kVA, com entrada e saída monofásicas. A partir desse barramento serão efetuadas as seguintes alimentações:

- instrumentação;
- central de alarmes e controle de acessos;
- autómato e consola de operação local;
- equipamento de comunicações.

Os condutores e cabos elétricos a utilizar deverão ser de qualidade não inferior aos do fabrico nacional, segundo as normas portuguesas em vigor, e possuir certificado de qualidade e origem. Todos os cabos elétricos serão de alma condutora em cobre e não deverão conter irregularidades tanto no isolamento como na secção.

É obrigatório o uso das cores regulamentares para todos os condutores dos circuitos de correntes fortes:

- condutor de fase bainha preta, castanha ou cinza
- condutor de neutra bainha azul
- condutor de proteção bainha verde/amarela

Os tipos e secções dos condutores a aplicar são indicados nas peças desenhadas, não sendo permitida qualquer alteração do tipo ou diminuição de secção. Entendem-se como secções mínimas as seguintes:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| • circuitos de iluminação | 1,5 mm ² |
| • circuitos de tomadas e força motriz | 2,5 mm ² |
| • circuitos de sinalização e comando | 1,0 mm ² |

Para os circuitos de 230 V serão usados cabos do tipo XV 0,6/1kV. Para circuitos de sinalização e medida serão utilizados cabos LiYCY de 1mm², conforme indicado nas peças desenhadas.

As canalizações elétricas a executar compreenderão as ligações a partir dos quadros aos equipamentos elétricos, instrumentos de controlo, tomadas de corrente e armaduras de iluminação.

Os traçados dos cabos bem como o seu modo de instalação estão indicados nas peças desenhadas.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 19 de 29
---	--	--

6.5.5. QUADRO ELÉTRICO DE ENTRADA (QE)

O novo quadro elétrico de entrada da instalação QE será do tipo modular, constituído por armários associáveis, executado em chapa de aço eletrozincada, com pintura a pó epoxy poliéster polimerizado, de forma a oferecer uma elevada proteção contra a corrosão.

O quadro elétrico deverá obedecer ao previsto na especificação técnica ET.AdRA.128.IE das Águas da Região de Aveiro.

Este quadro será instalado no interior de um armário técnico em poliéster. Este armário deverá ter painéis fechados, com acesso frontal através de porta dupla, sendo a porta de exterior em vidro transparente.

O armário será de modelo CMD da Schneider ou similar, com as dimensões mínimas de 1500 x 1250 x 420 mm e com índice de proteção IP65. O armário assentará em pedestal metálico (ou base de alvenaria com rebordo) com dimensões similares e 20 cm de altura que permitirá o encaminhamento dos cabos de entrada e saída. A parte inferior do painel será fechada e as entradas e saídas dos cabos protegidas por buçins metálicos estanques. Cada buçim será para entrada de um só cabo e o seu diâmetro adequado ao do cabo a instalar de modo a que o índice de proteção não fique comprometido.

Para a montagem dos aparelhos e equipamentos existirão estruturas metálicas, internas, fixas por parafusos. Todas as partes metálicas serão interligadas por condutor de cobre e ligadas ao barramento geral de terra.

Para o dimensionamento da caixa do quadro elétrico, o empreiteiro deve prever uma caixa com disponibilidade de espaço de mais 30%, relativamente ao equipamento previsto inicialmente.

Os condutores de eletrificação dos quadros deverão ser colocados em calha plástica do tipo Quintela ou outra semelhante. Nesta calha serão coladas as etiquetas em trafolite (fundo branco e letras a preto) de identificação de todos os equipamentos e circuitos elétricos existentes no quadro, identificados de acordo com as referências do projeto 'como executado'.

Genericamente serão aplicados os seguintes equipamentos:

- Analisador de rede elétrica – com saída RS485 Modbus e porta Ethernet, para instalação em porta, de acordo com a especificação ET.ADRA.169.IE Analisador de Energia;
- Fonte de alimentação 230Vac / 24Vdc de 10A;
- Interruptores rotativos de 2 e de 3 posições;
- Aparelhos de corte e proteção, obedecendo à especificação técnica ET.ADRA.128.IE Quadros Elétricos;
- Descarregador de sobretensões, tetrapolar, com sinalização de aptidão à proteção e tele sinalização, de acordo com a especificação ET.ADRA.133.IE Descarregadores de sobretensões;
- Aparelhos de comutação de potência, vigilância de estados, comandos e sinalizações;

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Grupo Águas de Portugal Página 20 de 29
---	--	---

- Autómato Programável (PLC), obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.162.IE Autómatos Programáveis – PLC's;
- Consola Gráfica HMI com cabo de ligação ao PLC, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.174.IE HMI;
- Painel sinóptico em vinil impresso, a instalar em todo o comprimento do quadro de comando da instalação, abrangendo a totalidade da porta incluindo as dobras da mesma;
- Outros equipamentos e/ou instrumentos: conforme mencionado no mapa de trabalhos.
- Barramento de 24 Vdc (devidamente identificado e protegido contra contactos directos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente contínua.

Os esquemas elétricos e de comando da instalação, a apresentar pelo instalador, quando da execução da empreitada, assim como o diagrama sinóptico da instalação, deverão ser aprovados previamente pela AdRA. Todos os esquemas deverão ter por base modelos tipo das AdRA.

Os circuitos de corrente contínua serão protegidos por bornes seccionadores fusíveis, equipados com fusíveis de vidro de tamanho 5x20. Existirão pelo menos os seguintes circuitos:

- Comando, sinalização e alimentação ao CPU;
- Carta de Entradas Digitais;
- Carta de Entradas Analógicas;
- Carta de Saídas Digitais;
- Carta de comunicações.

As ligações de entrada e saída de cabos serão em bornes de junção, sobre calha DIN, do tipo de aperto mecânico.

Junto de cada equipamento de corte e comando deve ser colocada a respetiva identificação, com indicação clara da respetiva função.

No quadro elétrico serão ainda considerados os seguintes aspectos:

- todos os componentes metálicos (chassis, platinas de fixação, espelhos frontais, etc.) serão protegidos contra a corrosão por pintura electrostática a pó epoxy, polimerizado a quente;
- a cablagem interior será realizada em calha e ligada a um conjunto de bornes devidamente referenciados por algarismos e letras. Em caso algum será permitido ligar diretamente os condutores exteriores à aparelhagem de distribuição;
- todos os condutores internos de ligação serão referenciados por etiquetas plásticas;

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 21 de 29
---	--	--

- será prevista uma bolsa plástica a localizar junto a cada quadro destinada a receber o respectivo esquema unifilar, conforme foi executado;
- todos os circuitos serão identificados por etiqueta em trafilite gravada, colocada por baixo de cada órgão de comando ou proteção. As etiquetas terão inscrições a branco em fundo negro;
- os cabos elétricos dos circuitos de saída deverão possuir marcação em ambas as extremidades com etiqueta identificativa, referindo a numeração da régua de bornes.

O quadro elétrico incluirá:

- chassis, constituído por 2 montantes roscados, duas travessas de suporte e 4 fixações ao fundo do invólucro;
- barramentos, constituídos por 4 barras de cobre nu electrolítico, dispostas na vertical, assentes em suportes em material isolante auto-extinguível;
- platina perfurada ou calha Multifix, para fixação da aparelhagem elétrica diversa, consoante esta é do tipo modular ou não;
- espelhos com rasgo à medida da aparelhagem elétrica, fornecidos com obturadores fraccionáveis, de fixação à estrutura do invólucro.

A cablagem interior será arrumada em calha plástica e ligada a um conjunto de bornes (régua) devidamente referenciados por algarismos e letras. Em caso algum será permitido ligar diretamente os condutores exteriores à aparelhagem de comando ou proteção.

A aparelhagem a instalar no quadro elétrico será a necessária, de modo a cumprir o estabelecido no esquema unifilar e nos princípios de comando e sinalização de funcionamento dos diversos equipamentos, obedecendo ao estipulado nas normas CEI e CEE em vigor.

Na porta do compartimento de entrada do QE, será incluído:

- Sinalizadores de fase, tipo Led, com diâmetro 22 mm;
- Analisador de energia com data logger;
- Botoneira de corte de energia.

Nas restantes portas, deverão existir ainda as seguintes sinalizações e comandos:

- Consola tátil gráfica policromática, com as dimensões mínimas de 10", para representação do esquema unifilar da instalação, set-points, comandos, estados, variáveis do sistema e alarmística. Porta Ethernet integrada.
- Sinalizadores de estado de funcionamento (alimentados a partir das saídas do autómato);

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  Grupo Águas de Portugal Página 22 de 29
---	--	---

- Botoneiras de comando (0/Manual/Automático) para todos os equipamentos, Botoneiras de arranque/paragem e/ou abertura/fecho, botoneiras de seleção Remoto/Local, botoneira de teste de lâmpadas, botoneira de cancelamento de alarmes, bem como os restantes equipamentos e acessórios necessários para a manobra dos equipamentos, de acordo com o respetivo fabricante.

6.5.6. UPS E FONTE DE ALIMENTAÇÃO 24 VDC

Com vista a garantir o funcionamento da Instrumentação, Sistema de Automação e Sistema de Supervisão será ainda prevista a instalação de uma Unidade de Alimentação Ininterrupta com uma autonomia de 10 minutos, e a potência de 2200 VA, do tipo on-line, dupla conversão.

A UPS a instalar deverá obedecer integralmente à especificação técnica ET.ADRA.171.IE das Águas da Região de Aveiro.

A UPS a instalar deverá garantir a continuidade de fornecimento de energia, nas tolerâncias especificadas admissíveis, sem qualquer corte ou microcorte, mesmo quando haja alterações na qualidade de energia fornecida pela rede.

A instalação da UPS será executada de tal forma que será possível retirá-la de funcionamento, sem ser necessário desligar os circuitos de saída, a ela ligados, existindo um sistema de “by-pass” manual, permitindo isolar a unidade. O banco de baterias, será instalado no próprio armário da unidade, e será constituído por baterias do tipo estanque chumbo-ácidas sem manutenção.

As características fundamentais da UPS a instalar serão as seguintes:

- | | |
|---|--------------------------|
| • Potência nominal | 2,2 kVA/1,76 kW |
| • Nível de ruído a 1m com 100% da carga | <40 dBA (ISO 3746) |
| • Entrada | Monofásica – 184 a 265 V |
| • Saída | Monofásica – 230V/50 Hz |
| • Bateria de acumuladores | Seladas, sem manutenção |
| • Autonomia a 100/70/50% da carga | 10/15/30 minutos |
| • Vida útil das baterias | 10 anos |
| • Temperatura de funcionamento | 0 a 40° C |

O equipamento a instalar será da marca APC, Powercare, GE ou de qualidade equivalente.

No quadro elétrico, à saída da UPS e para alimentação do barramento de 24 Vdc será instalada uma fonte de alimentação de 10 A, alimentada a 230Vac, 50Hz, com as seguintes características:

- Tipo de controlo – tiristor + célula de filtragem LC

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 23 de 29
---	--	--

- Tensão de entrada – 230 Vac, 50 Hz
- Tensão de saída – 24 Vdc
- Intensidade nominal de saída – 10 A
- Circuito limitador de corrente
- Ondulação residual < 0,5% eficazes
- Regulação para variações da carga e/ou rede < 1%

6.5.7. INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

A instrumentação será composta por:

- Um medidor de caudal na distribuição, com interface de saída RS485, com totalizador;
- Um medidor ultrassónico de nível;
- Duas bóias de nível em cada célula.

Todos os equipamentos de comando, botoneiras rotativas ou de impulso e sinalizadores, tipo botoneira, serão dotados de etiquetas identificadoras em trafolite, fundo preto e letras a branco, fixadas sempre na horizontal na porta do quadro, sobre a peça a que se refere.

Os relês auxiliares de comandos e de interface da análise de estados, serão da marca Finder da série 55.34 (para 230Vac e 24Vdc), em base 94.04 ou equivalentes.

Deverão ser sempre utilizados estes relês como interface entre todos os equipamentos do campo e o autómato, quer para as entradas quer para as saídas deste.

6.5.8. ILUMINAÇÃO

Toda a instalação de iluminação existente será substituída, prevendo-se a instalação de luminárias estanques, equipadas com lâmpadas T8 de leds.

As luminárias previstas serão as seguintes:

Tipo 1 (T.1) – Armadura de iluminação, própria para montagem no teto ou na parede, rectangular, com difusor em policarbonato, estanque, com um índice de proteção IP65, equipada com uma lâmpada T8 de leds, com a potência de 27 W, e todos os acessórios necessários, igual ou semelhante ao modelo DRY LED 1500, MB, da Exporlux.

Tipo 2 (T2) – Luminária idêntica à anterior, mas equipada com lâmpada T8 de leds com a potência de 22 W, temperatura de cor de 4000°K, de modelo DRY LED 1200 versão MB, da Exporlux ou similar.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 24 de 29
---	--	--

Tipo 3 (T3) – Luminária para montagem exterior, do tipo projetor, com corpo em alumínio termolacado, índice de proteção IP65 e IK08, sistema de regulação da inclinação, equipada com sistema ótico a leds de 53 W de potência, temperatura de cor de 4000°K, de modelo PROURB Led 30, da Exporlux ou equivalente.

As luminárias T3 serão instaladas sobre as portas de acesso à câmara de manobras dos reservatórios apoiados, do lado exterior e serão comandadas por sensor crepuscular e detetor de presença/movimento a instalar junto da luminária.

Prevê-se também a instalação de luminárias do tipo bloco autónomo, referentes à iluminação de segurança, igualmente equipadas com leds, a instalar quer na câmara de manobras, quer no reservatório elevado.

. As armaduras de iluminação de segurança de sinalização de saídas a instalar serão do seguinte tipo:

Tipo 1 (E.1) – Armadura de iluminação de emergência de sinalização de saídas, própria para montagem na parede, rectangular, com reflector em policarbonato, estanque, com um índice de proteção IP65, equipada com leds, uma unidade autónoma de emergência, do tipo luz não mantida, com autonomia para 1 hora de funcionamento permanente em caso de falha da tensão da rede, pictograma adequado colada ao difusor e todos os acessórios necessários, igual ou semelhante ao modelo STAR IP65 Led, da PRETRONICA.

6.5.9. AUTÓMATO PROGRAMÁVEL E EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÕES

O controlo funcional dos equipamentos eletromecânicos e a monitorização contínua do estado de equipamentos e variáveis processuais, será efetuado a partir de um autómato programável, tipo PLC, capaz de assegurar o funcionamento totalmente automático das instalações, sem presença das pessoas e gerir as comunicações com um centro de gestão, ao qual transmite os dados e sinais vitais e do qual receberá comandos de operação, que executará no local.

A alimentação de energia ao autómato efetuar-se-á a partir da UPS, conforme anteriormente referido.

O autómato será constituído por um PLC modular e apresentará características de acordo com o previsto nas especificações técnicas, das Águas da Região de Aveiro.

Ao autómato será ligada uma consola de operação gráfica HMI, de 10", para interface com o utilizador, com as características indicadas nas especificações técnicas, das Águas da Região de Aveiro.

A programação deverá ser efetuada por lista de instruções ou por blocos lógicos, devendo o autómato e a consola HMI serem fornecidos programados e devidamente testados.

O envio remoto de alarmes será feito a partir do autómato utilizando um router GPRS ou por comunicação via rádio.

Em caso de avaria do PLC que irá comandar a instalação esta funcionará de forma redundante a partir dos comandos manuais ou das ordens provenientes do centro de comando.

Toda a instalação será concebida para funcionar de forma totalmente automática. Será também possível o funcionamento manual, quer local, quer remota desde um Centro de Comando através do Sistema de Telegestão.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 25 de 29
---	--	--

O método de comando será escolhido entre funcionamento semi-automático e funcionamento automático, por ação sobre uma botoneira rotativa de 3 posições 1-0-2, onde:

- 1 – Manual
- 0 – Desligado
- 2 – Automático

A diferença entre os dois modos de funcionamento reside somente na exclusão ou inclusão, do autómato na cadeia de comando.

Faz também parte da empreitada a ligação do autómato a instalar ao PLC da AdDP via protocolo de comunicação a definir pela AdRA.

O autómato e respetivo software a instalar respeitarão ainda as especificações técnicas.

O equipamento de comunicações a instalar obedecerá ao previsto nas especificações técnicas da AdRA, de acordo com o que se indica no Mapa de Trabalhos e Quantidades.

Junto ao autómato será instalado um switch de 10 portas, com as características definidas nas Especificações Técnicas da ADRA. Este switch será próprio para montagem em calha DIN no interior do armário técnico.

Inclui-se na empreitada o fornecimento de router/modem GSM 4G com as características definidas nas Especificações Técnicas da AdRA e sua instalação em calha DIN no interior do armário técnico. Será também instalada uma antena Planar GSM 4G, junto ao armário técnico, ligada com cabo de comunicações adequado ao referido modem, permitindo a comunicação GSM com o centro de supervisão da rede da AdRA.

A comunicação com outros locais da rede poderá também ser efectuada por intermédio de equipamento rádio exterior, próprio para ligações ponto a ponto até 20 km, 25 dBi 5 GHz 100 Mbps, com polarização dupla 2x2 MIMO em 802.11n, suporte POE 8-30 V DC e temperaturas -30 a 65 °C, conforme especificações técnicas da ADRA, o qual será instalado na cobertura do reservatório.

6.5.10.AUTOMAÇÃO E OPERAÇÃO

A operação automática do reservatório compreenderá:

- produção de sinalizações de estado de marcha e paragem;
- emissão de sinais pelo autómato para comando de abertura ou fecho da válvula de comando elétrico;
- regulação automática de valores de variáveis;
- produção de alarmes, em caso de avaria de máquinas ou sistemas, ou por ultrapassagem das gamas de funcionamento normais de grandezas;
- registo de ocorrências e de valores de grandezas.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 26 de 29
---	--	--

Como complemento à função de controlo automático será efectuado o registo de:

- ocorrências normais (correspondendo a sinalizações);
- alarmes (ocorrências anormais);
- valores instantâneos de variáveis;
- valores acumulados de caudais, tempos de funcionamento e número de manobras de órgãos ou máquinas.

Toda a instalação será concebida para funcionar de forma totalmente automática. No entanto, será também possível o funcionamento manual, quer local, quer remotamente.

A lista de pontos de entrada e saída deste reservatório é a seguinte:

LISTA DE PONTOS DE ENTRADA/SAÍDA

Designação	ED	SD	EA	SA	TIPO
Quadro Elétrico					
Contagem de energia					ModBus
Relé de falta de fase QE	1				
Interrutor geral aberto	1				
Porta do quadro aberta	1				
Alarme nível carga baterias UPS	1				
Alarme avaria UPS	1				
Alarme alimentador 24Vdc	1				
Alarme intrusão	1				
Alarme incêndio	1				
Medidores de caudal					
Valor do caudal			1		4-20 mA
Totalizador	1				
Alarme avaria	1				
Medidores de nível US					
Valor medido			1		4-20 mA
Alarme avaria	1				
Bóias de nível					
Nível alto célula 1	1				
Nível baixo célula 1	1				
Nível alto célula 2	1				
Nível baixo célula 2	1				

	TOTAIS	15	2		

As cartas do autómato a instalar deverão garantir um mínimo de 25% de reserva, em todos os sinais de entrada e saída.

6.5.11.SINÓTICO DA INSTALAÇÃO

O equipamento de sinalização será baseado num painel sinóptico, em vinil impresso na porta do quadro de comando, com indicação a leds, de modo a dar indicação visual do tipo de alarme e do equipamento instalado. O vinil deverá abranger toda a porta incluindo as dobras da mesma.

Os led's a utilizar deverão ser alimentados a 24Vdc e ter, de preferência, um diâmetro de 22 mm. As suas ligações elétricas deverão ser efetuadas com bornes de ligação ou placas de circuito impresso.

Poderão ser aceites led's com diâmetros inferiores, desde que melhorem a qualidade do sinóptico a implementar e sejam previamente aprovados pela AdRA.

6.5.12.ELÉKTRODO DE TERRA E LIGAÇÕES À TERRA

O eléctrodo de terra de proteção da instalação será o existente, não se prevendo a necessidade de instalar qualquer eléctrodo de terra adicional, nem de efectuar melhoramentos no existente.

Todos os elementos metálicos pertencentes às canalizações elétricas ou massas simultaneamente acessíveis a pessoas cujos pés assentem em superfície condutora, serão ligados entre si e à terra de proteção por meio de condutores de continuidade.

O sistema de neutro a adoptar na instalação será o sistema TT.

Todas as massas da instalação devem ser ligadas à terra, por meio de condutores de proteção. Para assegurar a ligação à terra das massas dos aparelhos amovíveis, todas as tomadas serão dotadas de borne de terra.

A proteção contra contactos indirectos será assegurada pelo emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual. Muitos destes aparelhos terão sistema de rearme automático, conforme indicado no esquema unifilar do quadro elétrico.

6.5.13.PROTEÇÃO DE PESSOAS

A proteção contra contactos directos é assegurada pela garantia de não existirem riscos de contacto com as partes activas dos equipamentos elétricos como tal não haverá peças sob tensão à vista ou passíveis de serem tocadas e todos condutores serão isolados.

A proteção contra contactos indirectos será assegurada pela ligação directa das massas à terra e o emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente de defeito.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 28 de 29
---	--	--

6.5.14. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se a instalação no interior do quadro elétrico, de descarregadores de sobretensões, da classe II, para proteção N+1, da Hager ou da OBO Bettermann, modelo V20-C/3+NPE, com as seguintes características:

- Corrente nominal de descarga – 20 kA
- Corrente máxima de descarga – 40 kA
- Tensão nominal – 275 V

6.5.15. CONTROLE DE ACESSOS E CENTRAL DE ALARMES

Prevê-se a instalação de um sistema de controle de acessos e de detecção e alarme de intrusão e incêndio, obedecendo ao previsto na especificação técnica ET.ADRA.145.IE, das AdRA.

O sistema de controle de acessos será constituído por:

- Controlador, com ligação TCP/IP, por porta RJ45
- Leitor biométrico com teclado, para exterior (IP65)
- Trinco elétrico a instalar na porta de entrada

O controle da porta de entrada será feito por contacto seco ou relé, a partir da informação do leitor biométrico. Simultaneamente com o desbloquear da porta será dada informação à central de intrusão para desactivação do alarme de intrusão.

O sistema de detecção e alarme de intrusão e incêndio a instalar será constituído por uma unidade central (painel de controlo), com as seguintes características:

- Comando por teclado
- Porta de comunicações TCP/IP, com ficha RJ45
- Display LCD alfanumérico
- 16 zonas de detecção
- Saídas por contacto seco ou relé para sinalização de alarmes por zona

A unidade central será também ligada ao autómato (carta de entradas digitais) para sinalização remota de alarmes pela rede de telegestão.

Os detectores de intrusão a instalar serão de dupla tecnologia (infravermelhos e microondas), com grande imunidade a RF e a luz fluorescente e consumo não superior a 20 mA, com uma área de cobertura mínima de 6x6 m.

	ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Reabilitação dos Sistemas de Reserva - Fase I PROJECTO DE EXECUÇÃO Empreitada de Reabilitação do Reservatório da Relva Memória Descritiva e Justificativa	Nº. Enc: A37126 Cliente:  ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO Grupo Águas de Portugal Página 29 de 29
---	--	--

A sirene de alarme a instalar deverá ser activada em situações de alarme de intrusão, e será, autoprotegida e autoalimentada, com as seguintes características:

- Caixa exterior de proteção anticorrosão em policarbonato;
- Proteção contra rotura, remoção e abertura de linha de alimentação;
- Elevado nível sonoro (110dB);
- Consumo de 50 mA;
- Tempo de toque programado
- Saída de luz com flash-rate de 60/minuto

A instalação deverá ser prevista de tal forma que, qualquer avaria nos equipamentos, incluindo o corte ou curto-circuito dos condutores de interligação entre os diferentes elementos do sistema, será automaticamente sinalizada na unidade central.

Prevê-se também a ligação ao sistema de detetores de incêndio, do tipo ótico de fumos, com alimentação a partir da central de alarmes.