



Concurso

**CP/2023/03**

**“PROJETOS DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS  
RESIDUAIS PAR001 E PAR003 – VAGOS “  
“Águas Residuais da Gafanha da Boa Hora  
(PAR 003 - 1ªFASE) Vagos”**

Fase

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

Cliente



**AdRA – ÁGUAS DA REGIÃO DE AVEIRO S.A.**

Documento

Volume 1

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**  
**2501.PE.IE.MDJ.0**

Data

**abril de 2025**

Registo de alterações			
Nº. da versão	Data	Autor	Descrição
0	abril de 2025	ROTA4AQUA	Elaboração da versão base do relatório.

Versão 0

AUTOR: Eng.º Carlos Cunha	REVISÃO: Eng.º Pedro Tavares	APROVAÇÃO: Eng.º Pedro Tavares
DATA: 05-2025	DATA: 05-2025	DATA: 05-2025

## Índice

1	Introdução .....	4
1.1	Âmbito .....	4
1.2	Objetivo do projeto.....	4
1.3	Localização .....	4
1.4	Identificação do Dono da Obra.....	5
1.5	Organização do documento .....	5
1.6	Dados de dimensionamento .....	5
1.6.1	Características das Eletrobombas da EEAR 1 .....	6
2	Descrição do projeto.....	7
3	Dados base.....	8
3.1	Dimensionamento Equipamento Eletromecânico .....	8
3.1.1	Curvas de Desempenho .....	8
3.2	Definição do nível de arranque .....	9
4	Equipamento eletromecânico.....	10
4.1	Princípio de funcionamento da estação elevatória .....	10
4.2	Câmara de Entrada .....	10
4.3	Poço de bombagem.....	11
4.4	Câmara de manobras .....	12
4.5	Mural para contadores .....	12
4.6	Instalações elétricas .....	13
4.6.1	Introdução.....	13
4.6.2	Alimentação da instalação e potência elétrica a instalar .....	14
4.6.3	Quadro elétrico .....	15
4.6.4	Instrumentação e comandos .....	18
4.6.5	Autómato programável (PLC) .....	19
4.6.6	Sinóptico da instalação .....	21
4.6.7	UPS .....	21
4.6.8	Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos .....	21
4.6.9	Tomadas de corrente.....	23
4.6.10	Equipamento de comunicações.....	24

---

4.6.11	Proteção contra sobretensões .....	24
4.6.12	Elétrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas.....	24
4.7	Certificação das instalações e telas finais.....	26

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Âmbito

O presente documento corresponde à Memória Descritiva e Justificativa do projeto de execução designado por **“PROJETO DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PAR003 – 1ªFASE – VAGOS”**.

### 1.2 Objetivo do projeto

O objetivo do projeto **“PROJETO DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PAR003 – 1ªFASE – VAGOS”** visa a realização da rede de drenagem de águas residuais e à instalação de uma estação elevatória de águas residuais.

### 1.3 Localização

O presente projeto localiza-se na freguesia de Gafanha da Boa Hora, concelho de Vagos



Figura 1 Localização da Estação Elevatória de Águas Residuais

## 1.4 Identificação do Dono da Obra

O projeto foi requerido pela **AdRA- Águas da Região de Aveiro, S.A.**, empresa com sede na Travessa Rua da Paz nº4 3800-587 Cacia, Aveiro. O Dono da Obra será abreviadamente designado por AdRA.

## 1.5 Organização do documento

O presente documento está organizado nos seguintes pontos:

### 1. Introdução

Na introdução é apresentado o objetivo e a localização do projeto, bem como identificado o Dono da Obra.

### 2. Descrição do projeto

A descrição do projeto pretende fazer uma apresentação genérica do mesmo.

### 3. Dados base

Os dados base correspondem à informação necessária para realizar o dimensionamento do equipamento eletromecânico da estação elevatória.

### 4. Equipamento eletromecânico

No ponto 4 são apresentadas as principais características relacionadas com o equipamento mecânico e as instalações elétricas.

## 1.6 Dados de dimensionamento

A escolha dos equipamentos tem em consideração o ajuste dos pontos de funcionamento e a escolha do equipamento mais eficiente em cada ponto.

**Tabela 1**

TIPO	CAUDAL l/s	Flush valve	ALTURA POÇO (mm)	Altura Hmca	Comprimento conduta	DN CONDUTA	EQUIPAMENTO	IMPULSOR	TIPO IMPULSOR	POTÊNCIA kW
EEAR 1	18.9	sim	7.07	21.2	1216.53	160	NP 3127 SH 3~ Adaptive	486	HARDIRON	6.5

### 1.6.1 Características das Eletrobombas da EEAR 1

Tipo de impulsor	N-autolimpante Adaptive ou equivalente
Eficiência Hidráulica	≥63.1%
Consumo de Energia	≤ 0,0996 kWh/m <sup>3</sup>
Saída de voluta	DN 100
Entrada da bomba	DN 100
Eficiência do Motor	IE3
Velocidade	1500 a 1700 rpm
Potência	≤6.5 kW
Proteção de motor	IP 68
Tipo de funcionamento	S1 (24h /dia)
Diâmetro do Impulsor	[250 – 300] mm
Max. Temperatura do líquido	≤40°C
Isolamento classe H	180°C
Proteção térmica	mediante 3x sondas térmicas
Proteção cárter	Deteção de água no Óleo
Refrigeração	mediante alhetas dissipadoras de calor
Cabo	30m
Corpo	Fº Fº GG 25
Impulsor:	HARDIRON ou equivalente
O-Ring	NBR
Estanquicidade mediante	2 Juntas mecânicas
Interior/Superior	WCCR - WCCR
Exterior/Inferior	WCCR - WCCR
Auto lubrificadas por	cárter de óleo
Cabo elétrico SUBCAB	7G2,5+4x1,5mm <sup>2</sup>

## 2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O presente projeto (PAR003-1ªFASE) pretende assegurar a drenagem das águas residuais no Município de Vagos, para tal será necessário a realização de uma rede de drenagem de águas residuais e a construção de uma estação elevatória (EEAR1), de acordo com os atuais normativos em vigor. Note-se que esta EEAR vai receber os efluentes de outras EEAR que permitirão elevar o efluente oriundo de parte do sistema de águas residuais deste Município, em resultado de um conjunto de intervenções, que a AdRA tem realizado.

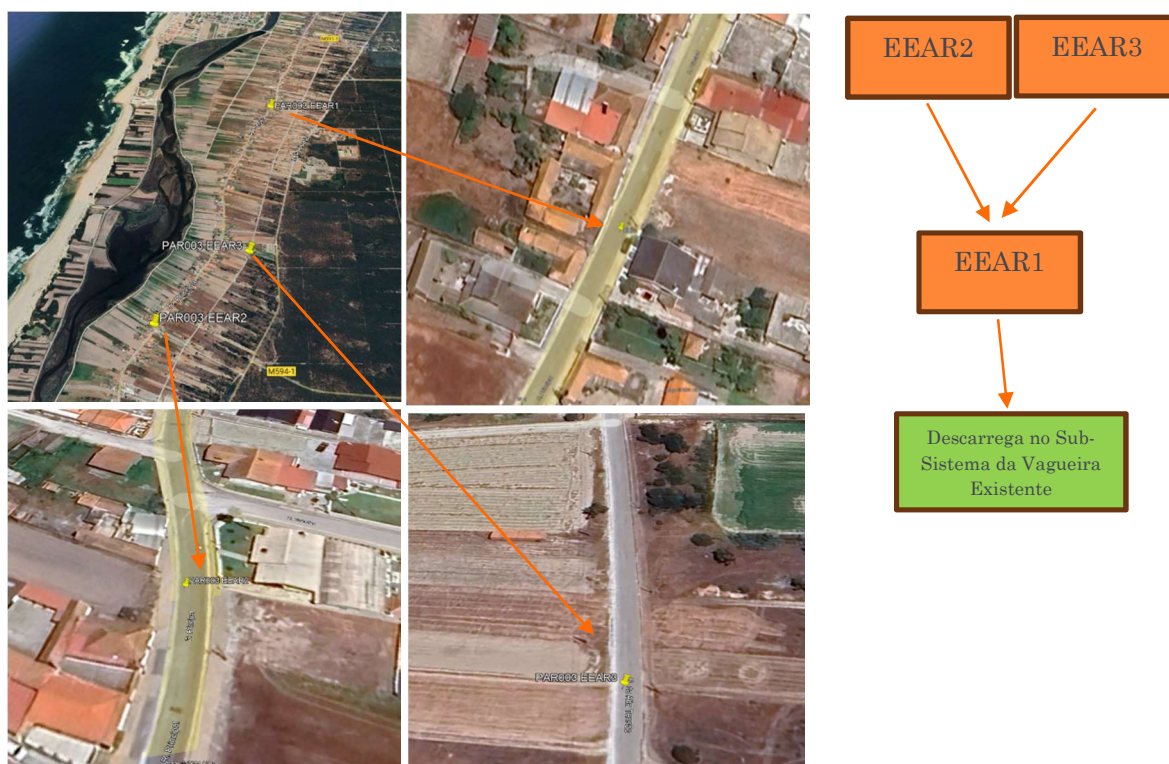


Figura 2 Localização da Empreitada e interligações

### Nota importante

Considera-se diluído no articulado todos os trabalhos e acessórios necessários para a execução do presente projeto, designadamente levantamento e reposição de pavimentos, movimento de terras, execução de negativos para passagem de tubagens e cabos, execução de trabalhos para garantia da estanquidade das diversas estruturas.



### 3 DADOS BASE

#### 3.1 Dimensionamento Equipamento Eletromecânico

A altura manométrica será considerada de acordo com a informação constante na Tabela 1.

##### 3.1.1 Curvas de Desempenho

##### 3.1.1.1 EEAR 1 – Curva de Desempenho Tipo

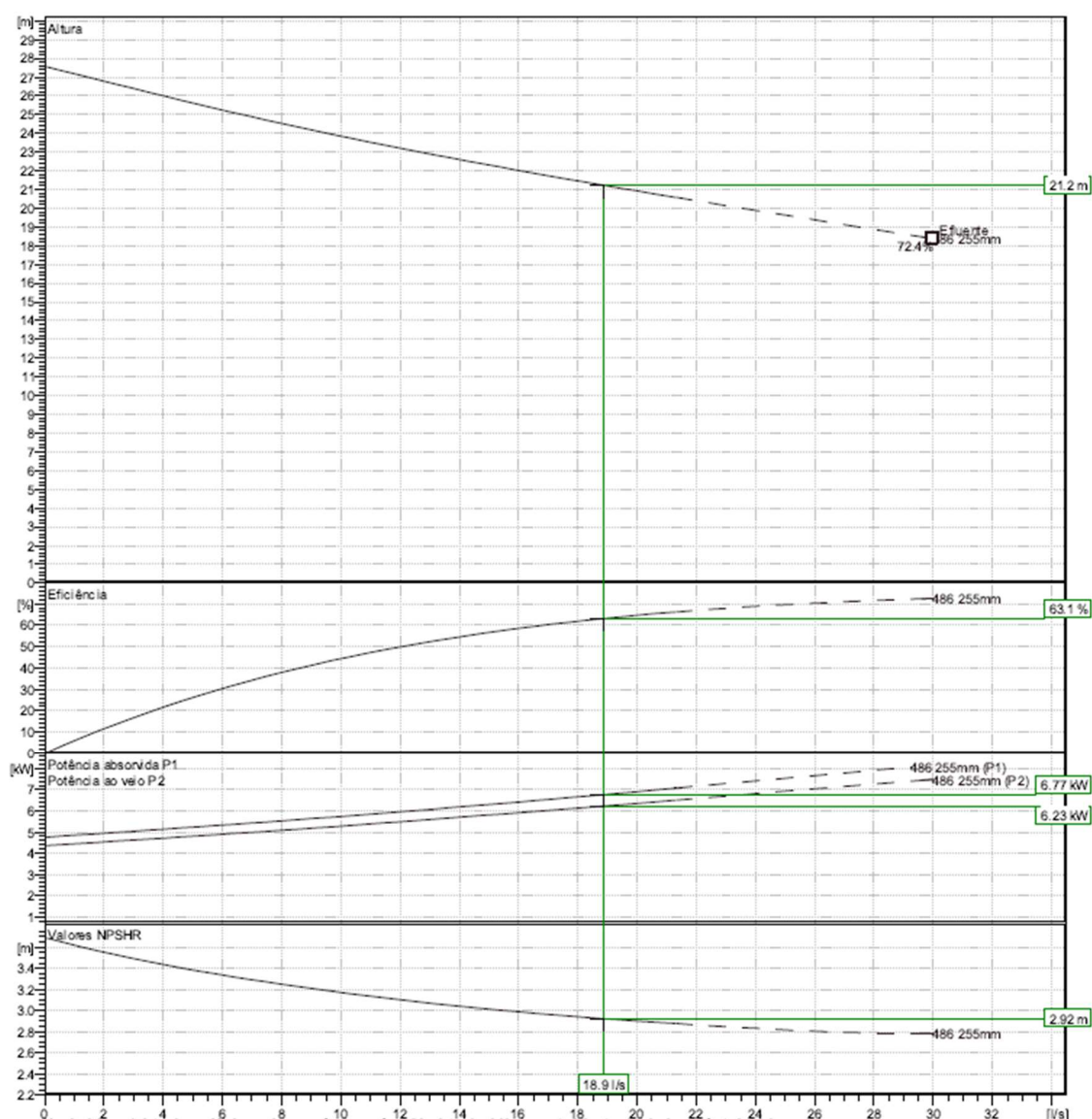


Figura 3 EEAR1 –NP 3127 3~Adaptive 486 ou equivalente

### 3.2 Definição do nível de arranque

Atendendo a que a altura dos poços de bombagem, é pretendido assegurar uma altura útil igual ou superior a 1m entre as sondas de arranque, alarme e de paragem dos equipamentos, devendo os concorrentes assegurar de acordo com os equipamentos propostos que o equipamento eletromecânico fica sempre submerso de modo a assegurar o correto arrefecimento dos motores.

Deverá também ser assegurado que o peso do cesto não é influenciado pelo nível de funcionamento das eletrobombas.

Efetivamente, os níveis de paragem e arranque da primeira e segunda bomba devem ser avaliados de acordo com as especificações de funcionamento da instrumentação, designadamente das boias de nível e do radar, devendo ser ajustada os níveis e a programação na automação de modo a assegurar a retenção máxima de 30 min do efluente.

## **4 EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO**

### **4.1 Princípio de funcionamento da estação elevatória**

A estação elevatória constitui-se fundamentalmente, por quatro componentes:

#### **1. Câmara de Entrada**

Nesta câmara está instalada uma válvula mural que, através da sua abertura/fecho, permite desviar os caudais afluentes à estação elevatória para a descarga de emergência. Nesta câmara também deverá ser instalado um sensor para deteção que a instalação entrou em descarga de emergência.

#### **2. Poço de bombagem**

No poço de bombagem estão instaladas as bombas submersíveis. É nesta câmara que também se localiza o cesto de gradagem, incluindo a célula de carga à tração, bem como o medidor de nível de radar e os interruptores de nível, mínimo, máximo e de emergência.

#### **3. Câmara de manobras**

Na câmara de manobras estão instalados o equipamento de controlo e medição de caudal e pressão, e as válvulas de seccionamento e retenção e a boia de inundação da câmara de manobras.

#### **4. Mural para contadores**

O mural para contadores inclui os nichos para os contadores de água e eletricidade, portinhola, quadro elétrico da instalação, porta de proteção em alumínio lacado, respiro inferior e placa identificadora da estação elevatória.

### **4.2 Câmara de Entrada**

- Instalada comporta mural em FFD em aço inox 316L, com haste e cabeça móvel, para desvio do caudal de entrada.
- Instalação de sensor para deteção da instalação em nível de descarga de emergência

### 4.3 Poço de bombagem

No poço de bombagem serão instalados os seguintes equipamentos, próprios para águas residuais, da classe de pressão PN10/16:

- Grupo eletrobomba submersível com passagem de sólidos de 80 mm incluindo base para assentamento, curva a 90° em ferro fundido, guia e respetivos suportes e correntes de elevação das bombas (duas unidades). As bombas terão uma potência ajustada às necessidades de caudal e altura a vencer, devendo estas ser ajustadas na eventualidade de existência de alterações em obra, tanto relativas às alturas entre a instalação e a caixa de descarga, como à distância a vencer;
- Tubagem poço e da camara de manobras em aço inox 316L de 3mm de espessura, com soldas purgadas e passivadas e acessórios em ferro fundido dúctil;
- Guias em aço inox 316L para elevação das eletrobombas, de diâmetro 60.3mm e de 2mm de espessura e suporte guias em inox.
- Cesto de gradagem, guias, suporte amovível, suporte inferior, corrente e célula de carga, em inox 316L;
- Cablagem elétrica e passagem para cabos. De notar que dada a distância entre o quadro elétrico e as bombas, considera-se que o fabricante das mesmas deverá fornecer a respetiva cablagem com a extensão necessária de modo a evitar emendas nos cabos (considera-se uma extensão mínima de 30 m);
- Transdutores de nível, radar que permita uma medição até 20mca, Bluetooth, 4-20mA, 30m cabo;
- Interruptores de nível tipo boia (três unidades).

## 4.4 Câmara de manobras

Na câmara de manobras estarão instalados os seguintes equipamentos próprios para águas residuais, da classe de pressão PN10/16:

- Tubagem interna em aço inox AISI316L, com espessura mínima de 3 mm, incluindo curvas, cruzeta e outros acessórios;
- Passa-muros em inox 316L;
- Adaptador de flange travado;
- Válvula de retenção de bola flangeada, em ferro fundido dúctil com contrapeso, (duas unidades);
- Válvula de seccionamento de cunha elástica flangeada com volante, em ferro fundido dúctil (quatro unidades);
- Medidor de caudal eletromagnético flangeado, incluindo troços retos a montante e a jusante;
- Transdutor de pressão, com válvula de seccionamento e junção cônica em aço inox 316L;
- Adaptador de flange para Pead.
- Interruptores de nível tipo boia (uma unidade).

## 4.5 Mural para contadores

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

A placa identificadora deverá ser em painel de alumínio com 2 mm de espessura e impressão em vinil autocolante, colado sobre o painel. As cores as fontes e o conteúdo deverão ser aprovados pela AdRA.

## 4.6 Instalações elétricas

### 4.6.1 Introdução

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

- Quadro elétrico geral, UPS 1500VA online e sistema de alimentação a 24 Vdc 10A;
- Alimentação elétrica dos diversos equipamentos previstos;
- Equipamentos de indicação, sinalização e comando, incluindo um autómato programável e respetiva consola de comando;
- Ligação de todos os equipamentos a instalar ao referido autómato, para sinalização de estado e comando local;
- Tomadas de corrente para usos gerais;
- Equipamento de comunicações, incluindo um router GSM/3G, um switch de 10 portas, uma antena GSM/3G e respetivos cabos de ligação;
- Proteção contra sobretensões;
- Elétrodo de terra e ligações à terra, assegurando uma medição terra inferior a 100 Ohm.

O quadro elétrico, com a parte de potência e comando, o autómato programável, a UPS e a fonte de alimentação de 24 V, serão instalados no interior de um mural técnico a construir de acordo com o desenho tipo das AdRA, que se apresenta nas peças desenhadas.

Compete ao adjudicatário da empreitada:

- Executar todas as instalações agora projetadas, de acordo com o presente projeto e respetivos Mapas de Quantidades de Trabalho.
- Compete-lhe, ainda 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 correto funcionamento das instalações e ao seu acabamento nas melhores condições, ainda que eles não sejam concretamente mencionados neste projeto.
- Apresentar à Fiscalização do Dono da Obra, amostras dos aparelhos que pretende instalar.

Constitui ainda obrigação do adjudicatário o envio de um documento com todas as Entradas e Saídas e respetivas “sources” de todos os códigos desenvolvidos, e necessários para interligação das instalações à Telegestão da AdRA, devendo ser assegurado o envio de toda a informação necessária para o controlo e monitorização da instalação.

#### 4.6.2 Alimentação da instalação e potência elétrica a instalar

A instalação será alimentada em baixa tensão, a partir da rede pública, existente no local. Para a passagem do cabo de alimentação elétrica do fornecedor de energia será deixado junto ao armário técnico um tubo vertical, possibilitando a futura alimentação aérea da Estação Elevatória.

Será deixada também a possibilidade de a alimentação elétrica vir a ser subterrânea, por intermédio de um tubo de polietileno corrugado, do tipo PEAD/C, enterrado a 0,80 m de profundidade.

A portinhola e o contador do distribuidor de energia ficarão no interior do mural técnico, tal como se indica nas peças desenhadas.

Atendendo à potência das eletrobombas de elevação previstas, a potência elétrica para certificação da instalação deverá ser de acordo com a Tabela 2 contudo a potência a contratar deverá ser proposta pelo adjudicatário à AdRA assegurando em todas as instalações o possível funcionamento em simultâneo dos dois equipamentos eletromecânicos propostos. A potência a contratualizar deverá ser a aprovada pelo Dono de Obra.

Tabela 2

INSTALAÇÃO	POTÊNCIA CONTRATADA
PAR003 - EEAR1	41.4 kVA

A secção do condutor para alimentação do ramal não deverá ser inferior a 4x16mm<sup>2</sup> se distância entre quadro elétrico de entrada e P100 for inferior a 10m, caso seja superior deverá ser dimensionado, mas nunca inferior a cabo de 4x25mm<sup>2</sup>.

A contagem de energia será feita diretamente. Para instalação do contador de energia será instalada uma caixa adequada, em poliéster, com aprovação junto do distribuidor de energia. Da mesma forma, será também prevista uma caixa adequada para a montagem da portinhola, a qual será do tipo P100, devidamente equipada.

O contador de energia do fornecedor e a portinhola ficarão acessíveis ao exterior e devem ser instaladas de acordo com os desenhos técnicos enviados.

#### 4.6.3 Quadro elétrico

O quadro deverá comportar todos os equipamentos e acessórios principais e auxiliares indicados no respetivo esquema multifilar, bem como outros que se verifique serem necessários e não estejam especificamente mencionados.

O quadro elétrico será montado no interior do mural técnico, no local indicado nas peças desenhadas e deverá obedecer ao previsto na especificação técnica da AdRA.

O quadro deverá ter painéis fechados, com acesso frontal através de porta dupla, sendo a porta de exterior opaca. O painel será de modelo Schneider ou equivalente, com as dimensões mínimas de 1500 x 1250 x 430 mm e com índice de proteção IP65. O quadro assentará em 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 sistema buçins ou sistemas de passagem de cabos KDL/E ou equivalente, com secções adequadas aos cabos a proteger. Estes devem ser adequados aos cabos 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 deverão ser interligadas por condutor de cobre de 6mm e ligadas ao barramento geral de terra.

Para o dimensionamento da caixa do quadro elétrico e de acordo com o equipamento proposto, o empreiteiro deverá assegurar o fornecimento de uma caixa assegurando a disponibilidade de mais 30% de espaço livre, relativamente ao equipamento previsto.

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

A ventilação e o poste de iluminação deverão ser interligados à rede terra da instalação assegurando uma terra única, com secção de cabo nunca inferior a 35mm.

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, e TI's ajustados à corrente a medir;
- Arrancadores suaves na alimentação elétrica das eletrobombas, obedecendo à Especificação Técnica ET. AdRA.128.IE;
- 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 do tipo I + II, 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;
- Autómato Programável (PLC) e respetivas cartas de entrada e saídas digitais de analógicas de entrada e saída e cartas de comunicação, necessárias para o

correto funcionamento da instalação, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET. AdRA.162.IE;

- Consola Gráfica 7" HMI com cabo de ligação ao PLC, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET. AdRA.174.IE;
- Router GSM/3G e switch de 5 portas, instalados em calha DIN, obedecendo integralmente ao previsto na especificação técnica ET. AdRA.168.IE;
- Painel sinóptico em vinil impresso, a instalar em todo o comprimento do quadro de comando da instalação;
- Rearmes automáticos dos diferenciais de proteção dos equipamentos críticos ao funcionamento da instalação.
- Sistema de energia socorrida, com UPS da Schneider ou equivalente de 1500VA.
- Outros equipamentos e/ou instrumentos: conforme mencionado no mapa de trabalhos.
- Barramento de 24 Vdc (devidamente identificado e protegido contra contactos diretos) de onde sairão os diversos circuitos de corrente contínua.
- Alguns dos interruptores diferenciais a instalar serão equipados com auxiliar de rearme automático, o qual será temporizado de forma a realizarem-se tentativas de rearme programadas após disparo. Em situações de presença de pessoas no local e por razões de segurança, o rearme automático será inibido.

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 comunicação.
- Sensor de radar
- Sensor Pressão

- Medidor de Caudal
- PLC
- HMI
- Router
- Sondas de Nível

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

#### 4.6.4 Instrumentação e comandos

A instrumentação prevista na Estação Elevatória incluirá, conforme já anteriormente referido e de acordo com o indicado nas peças desenhadas:

- 1 medidor de caudal eletromagnético, PROMAG W 400, ou equivalente, DN80, 0.2%, IP68, 30m cabo, HEARTBEAT ou equivalente, flanges soltas Inox en1092-1, PN16, versão remota e limpeza de elétrodos ECC;
- 1 transdutor de pressão, IP68, PMP21 ou equivalente, membrana faceada adequada para águas residuais, inox 316, 4-20mA, 10bar pressão, 30m cabo, precisão 0.2% do span  $\pm 1$  dígito ;
- 1 medidor de nível radar, FMR20 ou equivalente, parametrização via Bluetooth, 4-20ma, cabo 30m, medição até 20mca, tubo de proteção contra inundações, suporte de montagem horizontal para instalações em espaço limitado no poço de esgoto;
- 4 boias de nível tipo pera, com 30m cabo, cabo em borracha NBR;
- 1 boia de nível tipo pera, com 30m cabo, cabo em borracha NBR, para detecção de descargas emergência;
- 1 célula de carga à tração, com 30m cabo, para monitorização do peso do cesto de gradados.

Os equipamentos a instalar deverão respeitar todas as especificações técnicas da AdRA.

Todos os equipamentos de medida e as boias de nível serão cableados até à régua de bornes, para ligação às cartas de entradas, analógicas e digitais do autómato.

#### 4.6.5 Autómato programável (PLC)

O controlo funcional dos equipamentos eletromecânicos e a monitorização contínua do estado de equipamentos e variáveis processuais, serão efetuadas 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 24Vdc, sendo esta alimentação socorrida a partir da UPS, localizada no interior do mural técnico, conforme anteriormente referido.

O autómato será constituído por um PLC modular e apresentará características de acordo com o previsto na especificação técnica ET.AdRA.162.IE Autómatos Programáveis, com as seguintes características principais:

- protocolo DNP3 integrado;
- protocolo RS485 Modbus RTU integrado;
- protocolo Modbus TCP, integrado;
- cartas entrada e saídas analógica;
- cartas de entradas e saídas digitais a relé e/ou a transístor;
- porta de comunicação RS232, RS485 e Ethernet/IP.

Ao autómato será ligada uma consola de operação gráfica HMI, para interface com o utilizador, com as características indicadas na especificação técnica ET. AdRA.174.IE-HMI.

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 autômato utilizando um router GPRS próprio para montagem em calha DIN.

A comunicação com o sistema SCADA será realizada a partir do autômato via DNP3, tendo o concorrente que configurar a rede DNP3 no autômato para compatibilização com o sistema SCADA existente, a interligação será através da utilizando de um router GPRS próprio para montagem em calha DIN.

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.

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

- 1 – Manual
- 0 – Desligada
- 2 – Automático

A diferença entre o funcionamento automático e o funcionamento em semiautomático reside somente na exclusão ou inclusão, do autômato na cadeia de comando.

O autômato e respetivo software a instalar respeitarão ainda as especificações técnicas ET. AdRA.266.EQ, ET. AdRA.140.IE e ET. AdRA.267.EQ.

Deverão ser fornecidos autômatos que não estejam na listagem de produtos descontinuados dos fabricantes, só é possível o fornecimento de equipamentos dentro desta gama de produtos com aprovação prévia por parte da AdRA, sendo necessário assegurar o fornecimento de peças de reserva para todos os produtos/acessórios que se encontrem dentro desta gama de produtos.

#### 4.6.6 Sinóptico 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.

Os led's a utilizar deverão ser alimentados a 24Vdc e ter, de preferência, um diâmetro de 22mm, contendo sempre ligação via parafuso.

#### 4.6.7 UPS

Inclui-se na empreitada o fornecimento e instalação junto ao quadro elétrico, no interior do armário técnico, de uma UPS com a potência de 1500 VA, do tipo on-line, de dupla conversão, para fornecimento de energia ao autómato e ao barramento de 24 Vdc, em caso de falha da tensão normal da rede de distribuição pública.

A UPS terá as características indicadas na especificação técnica ET. AdRA.175.IE UPS (Uninterruptible Power Supply) 230Vac.

#### 4.6.8 Tipo de instalação a executar. Tubagem e cabos

Os cabos serão instalados em tubos plásticos de polietileno, do tipo corrugado vermelho, enterrados no pavimento, na ligação às câmaras de aspiração e de manobras, instalados à vista, fixados por abraçadeiras às paredes ou tetos, no interior das referidas câmaras de manobras.

Todos os cabos de entrada e saída do quadro elétrico passarão por buçins ou KDL/E estanques e ligarão a uma régua de terminais. Todos os cabos, aparelhos e terminais deverão ser devidamente numerados e referenciados nas duas extremidades do cabo, em conformidade com os esquemas aprovados, e os instrumentos visíveis dotados de etiquetas gravadas. Os bornes de entrada deverão ser do tipo PUSH-IN ou equivalente.

Para os circuitos de 230 V serão usados cabos do tipo H07RN-F ou VV de 0,6/1kV, com revestimento exterior preto. Para circuitos de sinalização e medida serão utilizados cabos LiYCY, com condutores de 1 mm de diâmetro.

Na ligação do mural do quadro elétrico à câmara de aspiração e à câmara de manobras, os cabos serão, como se disse, protegidos por tubos corrugados vermelhos, prevendo-se a instalação de:

- 2 Tubos DN110 para ramal entrada e coluna de ventilação
- 5 tubos DN90 para a câmara de aspiração
- 2 tubos DN63 para a câmara de manobras
- 1 tubo DN63 para descarga de emergência
- 1 tubo DN63 para a iluminação exterior
- 1 tubo DN40 para a rede terra

Os tubos serão instalados à profundidade de 0,80 m e permitirão a passagem dos cabos necessários para:

- Alimentação elétrica das eletrobombas
- Boias e Transdutores de nível
- Sensor descarga Emergência
- Medidor de caudal
- Transdutor de pressão
- Iluminação exterior

As eletrobombas, as boias de nível, sensor pressão, sensor vibratório e sensor de nível serão fornecidas com cabos de 30 m de comprimento, devendo sempre assegurar uma ligação direta ao quadro elétrico, sem a existência de caixas de derivação

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 (L1), castanha (L2) ou cinza (L3);
- condutor de neutro - bainha azul;
- condutor de proteção - bainha verde/amarela.

É obrigatório o uso das cores regulamentares definidas na especificação técnica da AdRA para a eletrificação do quadro de comando:

- Tensão contínua 24VDC, 0VDC – Respetivamente vermelho, branco
- Entradas Digitais do Autómato – Roxo
- Saídas Digitais do Autómato – Amarelo
- Entradas / Saídas Analógicas do Autómato – Respetivamente Laranja (+), Rosa (-)
- Ligações internas de comando – Verde

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 <sup>2</sup>  |
| • circuitos de tomadas e força motriz | 2,5 mm <sup>2</sup>  |
| • circuitos de sinalização e comando  | 0,75 mm <sup>2</sup> |

#### 4.6.9 Tomadas de corrente

As tomadas de corrente previstas serão instaladas na porta interior do quadro elétrico e outra no interior do quadro em calha DIN.

Serão instaladas as seguintes tomadas de corrente:

- 1 tomadas monofásicas, para  $U_n = 230\text{ V}$  e  $I_n = 16\text{ A}$ , tipo Schuko;
- 1 tomadas monofásicas, para  $U_n = 230\text{ V}$  e  $I_n = 16\text{ A}$ , tipo Schuko, calha DIN;



- 1 tomada trifásica, para  $U_n = 415 \text{ V}$  e  $I_n = 16 \text{ A}$ , tipo CEE.

#### 4.6.10 Equipamento de comunicações

Está incluído na empreitada se necessário a instalação no exterior do mural, junto ao local de instalação do quadro elétrico, de um mastro em aço galvanizado, com 6 m de altura, no cimo do qual será fixada uma antena Planar GSM/3G, com ganho de 7 a 10 dB. A este mastro será fixado um tubo inox de 25 mm de diâmetro, para proteção mecânica dos cabos de ligação da antena ao quadro elétrico.

No interior do mural serão também instalados sobre calha DIN um router 3G e um switch de 10 portas, com as características definidas nas especificações técnicas ET.AdRA.168.IE Especificação Técnica de Comunicação.

O mastro metálico de suporte da antena será ligado ao barramento terra por intermédio de cabo do tipo VV1G16.

#### 4.6.11 Proteção contra sobretensões

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se a instalação no interior do armário técnico, junto ao quadro elétrico, de descarregadores de sobretensões, tetrapolares, de classe II, do tipo I + II, de acordo com as especificações técnicas da AdRA.

Junto à antena, no interior de uma caixa plástica estanque, será instalado também um protetor de corrente POE DBii – Safesurge.

#### 4.6.12 Eléctrodo de terra e ligações à terra. Proteção de pessoas

O sistema adotado para a proteção de pessoas consiste na ligação das massas à terra e emprego de aparelhos de corte automático, sensíveis à corrente diferencial-residual.

Prevê-se a instalação de um novo eléctrodo de terra de proteção da instalação. Este eléctrodo de terra será constituído por varetas de aço cobreado, com 0,7 mm de

espessura e com 15 mm de diâmetro e 2,0 m de comprimento, a enterrar verticalmente no solo, com o topo superior a pelo menos 0,80 m de profundidade, todas as ligações mecânicas devem ser devidamente protegidas com fita denso de 5mm para proteção dos ligadores enterrados contra a corrosão.

O cabo a instalar entre o eletrodo de terra e o ligador amovível será do tipo VV, de 35 mm<sup>2</sup> de secção, com isolamento plástico na cor verde/amarelo, enfiado em tubo de polietileno de 50 mm de diâmetro.

O ligador amovível será do tipo que obrigue à utilização de ferramenta para a sua abertura ou fecho e será alojado no interior do armário do quadro elétrico.

A resistência de terra de proteção da instalação não deverá ser superior a 100 ohm, medidos em qualquer altura do ano.

Ao eletrodo de terra ligarão, através do quadro geral, todos os condutores de proteção das canalizações, as massas metálicas das instalações, as blindagens metálicas dos equipamentos e as ligações equipotenciais a estabelecer entre as massas metálicas que não fazem parte das instalações, tais como: grades, balaustradas, tubagens metálicas, malha do betão armado, etc.

Será obrigatoriamente executada uma ligação equipotencial entre todas as massas metálicas existentes, sejam ou não diretamente relacionadas com a instalação elétrica, a terminar no barramento de terra, do quadro geral, junto do cabo que vai ao ligador amovível.

A proteção contra contactos directos está assegurada, na medida em que não existem partes ativas acessíveis a partir dos locais onde podem circular pessoas.

A ventilação e o poste de iluminação deverão ser interligados à rede terra da instalação assegurando uma terra única, com secção de cabo nunca inferior a 35mm.

Prevê-se também a ligação à terra do mastro de suporte da antena de comunicações, conforme peças desenhadas e de acordo com o previsto na especificação técnica ET.AdRA.168.IE, atrás referida.

## 4.7 Certificação das instalações e telas finais

Constitui obrigação do adjudicatário proceder à certificação das instalações que realizou, depois de concluída a obra, de modo a, que a instalação possa ser ligada à rede pública. Para o efeito deverá solicitar ao dono de obra e ao projetista toda a documentação necessária e enviar toda a documentação caso existam alterações na execução ao projeto base.

O adjudicatário da empreitada deverá igualmente elaborar as telas finais, as quais deverão refletir fielmente a instalação executada e enunciar todas as alterações realizadas ao projeto base.

No final da empreitada, o instalador deverá fornecer as telas finais da instalação ao dono de obra, a submeter a uma entidade fiscalizadora a aprovação da instalação, com vista à obtenção da respetiva certificação.

Todas as despesas com os contactos necessários com a E-Redes, elaboração de telas finais, vistorias e certificação das instalações são da responsabilidade do instalador.

Oliveira de Azeméis, abril de 2025

---

Carlos Cunha