

## ***“Substituição da Estação Elevatória de Água de Governos”***

CÂMARA MUNICIPAL DE POMBAL

Alínea c) do 7.1 do Programa de Concurso



**MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO MODO DE  
EXECUÇÃO DA OBRA**

# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1. <i>TIPO DE TRABALHOS A EXECUTAR.....</i>	<i>4</i>
<b>2. MEIOS DE APOIO À EXECUÇÃO DA EMPREITADA .....</b>	<b>6</b>
3.1. <b>ESTALEIRO .....</b>	<b>8</b>
3.1.1. <b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
3.1.2. <b>DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....</b>	<b>9</b>
3.1.2.1. <b>ÁREA ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.2.2. <b>ESTALEIRO INDUSTRIAL.....</b>	<b>9</b>
3.1.2.3. <b>VIAS DE CIRCULAÇÃO .....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.2.4. <b>ESTALEIRO SOCIAL .....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.2.5. <b>VEDAÇÃO E SINALIZAÇÃO.....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.2.6. <b>MOVIMENTAÇÃO AÉREA DA CARGAS.....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.2.7. <b>PLANTA DE ESTALEIRO CENTRAL DE OBRA.....</b>	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.2. <b>MEDICINA PREVENTIVA E PRIMEIROS SOCORROS .....</b>	<b>10</b>
3.3. <b>MONTAGEM .....</b>	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.4. <b>MANUTENÇÃO.....</b>	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.5. <b>DESMONTAGEM.....</b>	<b>11</b>
3.6. <b>GESTÃO DE RESÍDUOS.....</b>	<b>11</b>
3.7. <b>ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS .....</b>	<b>12</b>
3.8. <b>ACONDICIONAMENTO DOS MATERIAIS DA OBRA .....</b>	<b>12</b>
3.9. <b>INFORMAÇÃO DOS COLABORADORES EM OBRA .....</b>	<b>13</b>
<b>4. PROGRAMA DE TRABALHOS .....</b>	<b>14</b>
4.1. <b>RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>15</b>
4.2. <b>TRANSPORTE DO PESSOAL E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>16</b>
4.3. <b>HORÁRIO DE TRABALHO .....</b>	<b>16</b>
<b>5. MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CIVIL .....</b>	<b>18</b>
5.1. <b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
5.2. <b>IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA, PIQUETAGEM E SONDAGENS .....</b>	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
5.3. <b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS .....</b>	<b>18</b>
5.3.1. <b>ESCAVAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
5.3.2. <b>ATERRO E COMPACTAÇÃO.....</b>	<b>20</b>
5.3.3. <b>TRANSPORTE A VAZADOURO DOS PRODUTOS SOBRANTES.....</b>	<b>22</b>
5.3.4. <b>ENTIVAÇÃO.....</b>	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
5.4. <b>MONTAGENS.....</b>	<b>23</b>
5.4.1. <b>TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO .....</b>	<b>23</b>

## MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO MODO DE EXECUÇÃO DA OBRA

5.4.2.	TUBAGEM EM PVC.....	23
5.4.3.	POLIPROPILENO CORRUGADO (PPC).....	Erro! Marcador não definido.
5.4.4.	TUBAGEM DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD).....	Erro! Marcador não definido.
5.4.5.	CONSIDERAÇÕES GERAIS RELATIVAS À MONTAGEM DAS TUBAGENS .....	24
5.5.	ENSAIOS .....	Erro! Marcador não definido.
5.6.	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	25
5.6.1.	CORTE, MOLDAGEM E MONTAGEM DE ARMADURAS.....	Erro! Marcador não definido.
5.6.2.	FABRICO E COLOCAÇÃO DE MOLDES (COFRAGEM) .....	Erro! Marcador não definido.
5.6.3.	BETÕES.....	25
<b>6.</b>	<b>EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – MONTAGEM, ENSAIOS E COMISSIONAMENTO.....</b>	<b>27</b>
6.1.	INTRODUÇÃO .....	27
6.1.1.	EQUIPAMENTOS A INSTALAR.....	27
<b>7.</b>	<b>MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS ELECTROMECAÂNICOS ....</b>	<b>28</b>
7.1.	GENERALIDADES.....	28
7.1.1.	ESTALEIRO .....	28
7.1.2.	TRABALHOS PREPARATÓRIOS. PROCURA.....	28
7.1.3.	PRÉ-MONTAGENS .....	29
7.1.4.	INTERVENÇÕES – EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS.....	29
7.1.5.	INTERVENÇÕES – INSTRUMENTAÇÃO .....	31
7.1.6.	INTERVENÇÕES – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	31
<b>8.</b>	<b>ENSAIOS.....</b>	<b>33</b>
8.1.	GENERALIDADES.....	33
8.1.1.	ENSAIOS HIDRÁULICOS.....	33
8.1.2.	ENSAIOS DA INSTALAÇÃO/COMISSIONAMENTO .....	33
8.1.3.	TELAS FINAIS.....	34
8.1.4.	RECEÇÃO PROVISÓRIA .....	34
8.1.5.	TRABALHOS OMISSOS .....	34
<b>9.</b>	<b>SER – QUALIDADE, AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO E RESPONSABILIDADE SOCIAL .....</b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b>NOTA FINAL.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esta Memória refere-se à empreitada de “**Substituição da Estação Elevatória de Água de Governos**”, a realizar para a Câmara Municipal de Pombal.

A presente Memória tem como objetivo descrever a abordagem planeada pela empresa **ECOFMEQ** para a sua execução, focando aspetos relevantes como os meios a afetar à execução dos trabalhos e os métodos construtivos a empregar.

Um dos principais aspetos a salientar é o facto da **ECOFMEQ**, deter uma larga experiência na execução de obras similares, estando por este motivo ciente das responsabilidades, particularidades e cuidados a ter neste tipo de empreitadas.

No sentido de se garantir a execução atempada do conjunto de trabalhos e eventual redução dos prazos de execução, dimensionou-se a estrutura em obra de forma robusta. Com efeito uma grande parte da obra assenta na substituição dos circuitos e equipamento de bombagem existente na câmara de manobra do reservatório dos Governos, minimizando o tempo de suspensão do abastecimento à população.

A presente proposta foi elaborada após estudo atento do objeto da empreitada e análise dos locais da obra. Para além de respeitar rigorosamente todas as condições técnicas inerentes a este tipo de trabalhos, dá plena satisfação ao solicitado no Caderno de Encargos e cumprimento do prazo proposto de 150 dias contínuos (incluindo sábados, domingos e feriados).

### 1.1. TIPO DE TRABALHOS A EXECUTAR

As atividades objeto da presente empreitada abrangem as seguintes especialidades:

- Trabalhos de construção civil:
  - Demolição de pequenos elementos em betão e em alvenaria;
  - Abertura de valas e instalação de circuitos gravíticos e sob pressão;
  - Pedreiro e trolha;
  - Impermeabilização de coberturas;
- Fornecimento e montagem de Equipamentos Metalo e Eletromecânicos;
- Fornecimento e montagem dos Equipamentos relativos às Instalações Elétricas e Instrumentação;
- Arranque dos equipamentos.

**Agrupados nas respectivas especialidades, os principais trabalhos a desenvolver compreendem essencialmente:**

### **Construção Civil**

- ✓ Montagem e desmontagem do estaleiro;
- ✓ Manutenção do estaleiro;
- ✓ Piquetagem e implantação da obra;
- ✓ Execução dos movimentos de terras: escavações, regularizações e aterros;
- ✓ Remoção e transporte a destino final autorizado dos produtos sobranes das escavações;
- ✓ Estudo e planificação da execução das obras e das montagens;
- ✓ Demolições e abertura de negativos;
- ✓ Estruturas de betão armado;
- ✓ Alvenarias;
- ✓ Revestimentos e pinturas;
- ✓ Impermeabilização com telas da cobertura;
- ✓ Fornecimento, montagem e ensaios de tubagens e acessórios;
- ✓ Serralharias;
- ✓ Pavimentação do recinto;

### **Equipamentos Metal e Eletromecânicos**

As atividades relacionadas com esta especialidade, incluem o fornecimento e montagem de equipamentos metal e eletromecânicos inerentes à estação elevatória, bem como de todos os acessórios necessários, para a correta operação das instalações.

### **Instalações Elétricas e Instrumentação**

As atividades relacionadas com esta especialidade incluem o fornecimento e montagem do seguinte equipamento:

- ✓ Quadros de baixa tensão;
- ✓ Instrumentação;
- ✓ Redes de terra;
- ✓ Canalizações elétricas;
- ✓ Instalações de iluminação e tomadas;
- ✓ Circuitos de potência e comandos;

### **“Arranque e assistência técnica”**

Serão realizados os trabalhos de colocação dos equipamentos em funcionamento e respectivos ensaios de robustez para avaliação do correto funcionamento dos equipamentos eletromecânicos e das instalações elétricas.

**Serão ainda responsabilidade da *Ecofmeq*, em caso de adjudicação da Empreitada:**

- ✓ Elaboração do PSS em fase de obra;
- ✓ Elaboração do PGA em fase de obra;
- ✓ Montagem e desmontagem do estaleiro geral;
- ✓ Fornecimentos e embalagens;
- ✓ Transportes desde a origem ao local de implantação, incluindo cargas e descargas;
- ✓ Eventuais despesas de seguros, importação e alfândegas;
- ✓ Taxas e impostos em vigor;
- ✓ Desenhos e as instruções de montagem;
- ✓ Referências e etiquetas e a sua clara e adequada montagem nos locais correspondentes;
- ✓ Desenhos das obras da empreitada tal como foram construídas (Telas Finais);
- ✓ Despesas com a realização dos ensaios;
- ✓ Implementação das medidas de segurança e saúde em todas as frentes de trabalho e locais de intervenção;
- ✓ A energia para a execução dos trabalhos;
- ✓ A água para a execução dos trabalhos;

## **2. MEIOS DE APOIO Á EXECUÇÃO DA EMPREITADA**

A *Ecofmeq* obriga-se, salvo em contrário, a realizar todos os trabalhos a considerar no caderno de encargos da presente empreitada, sendo estes preparatórios ou acessórios, e em conformidade com o disposto na lei, nomeadamente no *Regulamento das Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras – Decreto-Lei nº 46427 de 10 de*

**Julho de 1965 e Diretiva 92/57 CEE do Conselho de 24 de Junho de 1992** (*Diretiva Estaleiros*), nomeadamente:

- A montagem, exploração e desmontagem do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de eletricidade e meios de telecomunicações, as vias internas de circulação e tudo o mais necessário ao seu funcionamento;
- A construção de obras de carácter provisório destinadas a proporcionar o acesso ao estaleiro e aos locais de trabalho, de forma a garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra, incluindo o pessoal dos subempreiteiros, e do público em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;
- O restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato e para evitar a estagnação de águas que os mesmos trabalhos possam originar;
- A construção de acessos ao estaleiro e das serventias internas deste;
- O levantamento, guarda, conservação e reposição de cabos, canalizações e outros elementos encontrados nas escavações e cuja existência se encontre assinalada nos documentos que fazem parte integrante do contrato ou pudesse verificar-se por simples inspeção do local da obra à data da realização do concurso, ou que, fora destes casos, o conhecimento da sua existência possa ser obtido junto das entidades em jurisdição sobre eles (Câmara ou Serviços Municipais), operador com ocupação de subsolo, etc.;
- O transporte e remoção, para fora do local da obra ou para locais especificamente indicados neste Caderno de Encargos, dos produtos de escavação ou resíduos de limpeza, cumprindo integralmente a legislação em vigor;
- A reconstrução ou reparação dos prejuízos que resultem das demolições a fazer para a execução da obra;
- Os trabalhos de escoamento de águas que afetem o estaleiro ou a obra e que se encontrem previstas no projeto ou sejam previsíveis pelo Empreiteiro quanto à sua existência e quantidade à data da apresentação da proposta, quer se trate de águas pluviais ou de esgotos quer de águas de condutas, de valas, de rios ou outras, devendo cumprir integralmente a legislação ambiental em vigor;
- A conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo Dono da Obra ao adjudicatário com vista à execução da empreitada;

- A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direito de terceiros ou a conservação futura da obra, assegurando o bom aspeto geral e a segurança e ambiente dos mesmos locais.

As instalações descritas para o estaleiro serão sempre adaptadas em dimensão e utilização em função da empreitada em causa e do momento que a mesma observar.

### **3.1. ESTALEIRO**

#### **3.1.1. INTRODUÇÃO**

Com vista a apoiar a execução da empreitada, será montado um estaleiro central localizado em terrenos situados nas proximidades da obra, de forma a poder garantir o apoio necessário compatível com a dimensão da obra, seu prazo de execução e instalação de todo o equipamento fixo, e que será estudado em pormenor na fase de preparação da obra.

Os critérios de escolha do local apropriado terão em atenção diversos factores, nomeadamente:

- ✓ Proximidade da obra;
- ✓ Disponibilidade de terrenos;
- ✓ Boa acessibilidade;
- ✓ Junto de redes elétricas de média / alta potência e rede de água / esgotos.

O estaleiro principal da obra estará assim, localizado eventualmente no terreno do depósito, na qual será apresentada ao Dono de Obra (ou a quem este determine) uma planta definitiva do estaleiro, para aprovação, que se baseará no levantamento elaborado pelos serviços de topografia, sob a orientação do Diretor de Obra e do Gestor de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

A montagem do estaleiro será iniciada logo após aprovação e a sua desmontagem só será efetuada quando todos os trabalhos referentes à execução física da empreitada estiverem concluídos.

As instalações serão basicamente do tipo modular, para mais fácil montagem e desmontagem, e estruturas porticadas metálicas simples para oficinas, no caso de virem a ser necessárias.

Todas as instalações obedecerão à legislação em vigor, nomeadamente o *Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao pessoal empregado das obras - Decreto nº 46427* e as *Prescrições de Segurança e Saúde no Trabalho a aplicar nos Estaleiros Temporários ou Moveis – Decreto-Lei nº 155/95.*, o *Regulamento de Sinalização de Trânsito* e eventuais *Regulamentos Municipais*, a elaboração desse Projeto seguirá ainda as regras indicadas no



Plano de Segurança e Saúde, assim como outras que a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra determine (m).

O estaleiro a montar contemplará fundamentalmente as necessidades do Dono da Obra e da Fiscalização conforme referido no processo de concurso, e as da estrutura da coordenação e execução da produção em obra.

A **Ecofmeq**, não realizará, sem a autorização do Dono de Obra, qualquer trabalho que modifique instalações eventualmente cedidas pelo Dono de Obra e repô-las-ás nas condições iniciais, uma vez concluída a execução da Empreitada.

### ***3.1.2. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES***

Os estaleiros da obra serão dimensionados para dar apoio a todas as atividades que compõem a empreitada, e o tipo e quantidade das instalações a incluir será calculado com base nas quantidades de trabalho a executar e no número previsto de trabalhadores.

Foram consideradas diversas instalações devidamente organizadas em zonas distintas, a saber:

- ✓ Estaleiro Industrial;
- ✓ Estaleiro Social;

Pretende-se que tenha autonomia de pelo menos 15 dias em relação a abastecimentos exteriores, como forma de minimizar eventuais efeitos causados por atrasos na entrega dos materiais, condições climáticas adversas, greves, etc.

#### ***3.1.2.1. ESTALEIRO INDUSTRIAL***

- Armazéns de materiais;
- Parque de materiais;
- Ferramentaria;
- Estaleiro de ferro;
- Carpintaria;

- Estacionamento de máquinas;
- Unidade geradora de energia.

Todos os materiais e equipamentos de pequena dimensão e/ou que se possam deteriorar ao ar livre serão adequadamente organizados e arrumados em zonas de armazenamento fechadas.

Os materiais perigosos serão separados dos restantes e devidamente resguardados e identificados, assentes sobre recipientes/bacias de retenção, que serão esvaziados sempre que necessário e o seu conteúdo entregue a empresa certificada para valorização ou eliminação dos resíduos produzidos.

As ferramentas e equipamentos de pequena dimensão serão guardados diariamente em zonas destinadas para o efeito e devidamente fechadas.

Serão previstas zonas para colocação de materiais não deterioráveis ao ar livre, planeadas de forma a permitir arrumá-los por tipos. Essas zonas serão acessíveis aos veículos utilizados no seu transporte, carga e descarga.

Na zona dos parques de materiais serão definidos caminhos de acesso de modo a possibilitar a carga e descarga em condições de segurança e cujo traçado dependerá em cada momento da quantidade e tipo do material armazenado.

Será ainda prevista uma zona de parque de equipamentos móveis destinada ao estacionamento dos equipamentos sempre que estes não estejam a ser utilizados.

### **3.2. *MEDICINA PREVENTIVA E PRIMEIROS SOCORROS***

À entrada do estaleiro, e em local bem visível, será afixado painel de sinalização de segurança, que incluirá sinais de proibição de entrada a estranhos à obra, de perigo indicando os riscos existentes, de obrigação de utilização de equipamento de protecção individual, etc.

Na vitrina de informações do estaleiro, colocada em local acessível a todos os trabalhadores, estará afixada lista com os telefones de emergência, para assegurar uma rápida e efectiva actuação das equipas exteriores de socorro em caso de acidente.

O posto de primeiros socorros/enfermaria estará em local de fácil e rápido acesso, e será equipado com o material especificado na legislação em vigor.



Figura 1: Sinalização de indicação de primeiros socorros.

Como medida adicional de prevenção, todo o pessoal da obra, ao ingressar na mesma, deverá apresentar ficha de aptidão médica que comprove a sua aptidão para desempenhar as tarefas que lhe serão cometidas e receberá a formação adequada sobre os métodos produtivos e seus riscos e as medidas de segurança preconizadas a respeitar.

### **3.3. DESMONTAGEM**

Uma vez terminada a empreitada, a **EcoFMEQ** comprometer-se-á à desmontagem dos estaleiros, repondo, tanto quanto possível, as condições iniciais do terreno.

Uma vez removidas todas as instalações e infra-estruturas, uma equipa fará a remoção de escombros ou sobras de materiais e, posteriormente, será espalhada uma camada de terra com as mesmas características da existente antes da implantação do estaleiro.

Para as operações de desmontagem do estaleiro serão utilizados os seguintes equipamentos:

- 1 retroescavadora
- 1 camião

### **3.4. GESTÃO DE RESÍDUOS**

Os diversos efluentes/resíduos gerados nas diversas actividades serão devidamente recolhidos, armazenados e transportados para tratamento ou destino adequado por empresas credenciadas para o efeito – é, por exemplo, o caso do esvaziamento da fossa séptica e da recolha do lixo doméstico.

Os resíduos perigosos serão armazenados em contentores independentes, separados dos restantes resíduos. Será realizada assim uma triagem dos mesmos e colocados em recipientes devidamente identificados com os dados do Produtor e o tipo de resíduo que contém.

Para o armazenamento de resíduos inertes em obra serão dispostos contentores ou será atribuída uma zona específica para o efeito, perfeitamente assinalada. Em qualquer dos casos, será implementado um adequado sistema de triagem dos mesmos, em função das necessidades.

Assim sendo a **EcoFMEQ** será responsável pela gestão de resíduos gerados no Estaleiro e nas frentes de obra e cumprirá com o estabelecido no **Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março**, para os *Resíduos de Construção e Demolição*.

No final dos trabalhos afectos á obra em estudo, os locais utilizados como apoio á obra, ficarão livres de quaisquer instalações, equipamentos, materiais ou resíduos de qualquer espécie, estes serão retirados logo que se tornem devidamente desnecessários.

### **3.5. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS**

Prevê-se a implementação de um sistema de recolha e remoção de resíduos, capaz de garantir a permanente limpeza de todas as zonas de passagem e/ou trabalho.

Serão assim definidas zonas de depósito provisórias, com o recurso a contentores, onde serão colocados diariamente resíduos, de acordo com a legislação em vigor.

Os resíduos com origem orgânica serão depositados em contentores providos de um sistema de fecho e colocados em local próprio, para a recolha ser efectuada pelos serviços municipais.

Os resíduos de origem perigosa serão encaminhados para destino final, conforme a legislação aplicável e será certificado, de que o destino final cumpre as regras ambientais impostas pela legislação aplicável.

Todos os resíduos do Estaleiro, com exceção dos resíduos urbanos, serão encaminhados para destinos apropriados com a respetiva guia de acompanhamento de resíduos.

### **3.6. ACONDICIONAMENTO DOS MATERIAIS DA OBRA**

No processo de obra, terá de ser garantido o condicionamento correto dos materiais necessários e afectos á referida construção, por forma a garantir a segurança do meio ambiente e da saúde dos trabalhadores, assim sendo a **EcoFMEQ** respeitará os seguintes:

- ✓ Acondicionar, cobrir e humidificar, em particular nos dias secos e ventosos, os materiais de construção ou residuais da obra, para evitar a sua queda e o seu espalhamento nos locais e vias envolventes á obra;
- ✓ Proceder à limpeza da via pública não perturbando a sua utilização pela população, sempre que ocorrerem queda de materiais de construção ou materiais residuais da obra aquando do transporte desses mesmos para área afecta á obra;
- ✓ Adoptar medidas de forma a evitar o derrame de produtos perigosos;
- ✓ As substâncias com perigosidade química ou toxicológicas deverão ser devidamente controladas respeitando a legislação;

### 3.7. INFORMAÇÃO DOS COLABORADORES EM OBRA



**Figura 2: Representação de Vitrina informativa.**

Para que os colaboradores obtenham toda a informação necessária, no decorrer da execução da Obra, será colocado pelo menos uma vitrina, em local bem visível e acessível a todos.

Será então colocada toda a informação relativa, por exemplo, às condições de segurança e saúde a ter em conta na execução da obra, bem como documentação adicional necessária.

## 4. PROGRAMA DE TRABALHOS

Na elaboração do programa de trabalhos foram tidos em conta, entre outros, os aspectos mais relevantes para a sua realização:

- Localização da obra e acessos;
- Ligações;
- Extensão temporal da obra;
- Áreas destinadas a estaleiro;
- Faseamento da obra;
- Exigência do prazo.

Dentro destes aspetos foram tidas em particular atenção as dificuldades que se podem registar em termos de acesso ao local dos trabalhos, dos equipamentos e dos materiais, e do espaço disponível para instalações de estaleiro.

O rigor colocado na valorização dos itens que constituem a lista de quantidades foi acompanhado de perto pela realização do Programa de Trabalhos que se apresenta.

Assim o Programa de Trabalhos foi elaborado sob a forma de um diagrama de Gantt.

Desta maneira foi possível discretizar a empreitada num número suficiente de atividades e determinar, com base no articulado fornecido, as quantidades de trabalho associadas às mesmas. A sua duração foi calculada com base em equipas tipo, que geralmente são utilizadas na realização dos respetivos trabalhos.

Associando as durações atrás referidas às precedências das diversas atividades aferiu-se o prazo natural para a realização da empreitada, examinando com rigor a dificuldade de realização de alguns trabalhos face à sua quantidade e tendo em conta a sua especificidade.

Não obstante o rigor colocado neste estudo é possível que possam vir a existir em fase de execução alguns ajustes, mantendo-se no entanto inalterado o prazo global da empreitada, 150 dias de calendário.

Para que a obra se encontre “Pronta para Arranque”, prevê-se a execução da empreitada por diversas equipas, devidamente coordenadas entre si.

A equipa que irá executar os trabalhos relativos à montagem de equipamento e instalações elétricas e que acompanhará todo a fase de ensaios, comissionamento, inspeções, pré-arranque e arranque das instalações.

Determinante na realização da presente empreitada é a manutenção do abastecimento da água à população minimizando os constrangimentos que possam advir das intervenções a realizar e que serão tanto maiores quanto a execução da empreitada se aproximar dos meses de maior consumo. Assim, propõe-se realizar inicialmente a generalidades dos trabalhos de civil e de eletricidade e num momento posterior a substituição dos circuitos e do equipamento de bombagem; desta forma minimiza-se o tempo de recurso a outros métodos de abastecimento e logo dos riscos inerentes. A metodologia será acordada em estreita colaboração com o Dono de Obra mas poderá passar (enquanto se procede à substituição dos circuitos no depósito e à limpeza deste) pela instalação dos equipamentos de bombeamento em linha com a adução, bem como à ligação direta da adução à distribuição. Outra possibilidade, de mais difícil execução, será a intervenção alternada numa e noutra célula (para efeito de estudo da presente proposta a solução prescrita foi a primeira).

#### **4.1. RECURSOS HUMANOS**

Para a execução da presente empreitada, serão necessários meios humanos suficientes, para que ocorra o cumprimento da mesma, sem sucederem situações anómalas e que comprometam a realização da empreitada.

A empresa **EcoFMEQ**, irá dispor de todos os meios, humanos e técnicos, necessários à perfeita execução dos diversos trabalhos que constituem a empreitada.

Considerámos para a execução da obra, uma estrutura organizacional, com uma Direcção técnica, com funções de representação perante o Dono da Obra e coordenação de todos os sectores intervenientes no cumprimento das obrigações contratuais, com particular acuidade nos departamentos de Segurança, Controle de Qualidade, Consultorias e Execução da empreitada, que será fundamentalmente apoiada em três direcções:

- ✓ Direcção Técnica
- ✓ Direcção Administrativa e Financeira
- ✓ Direcção de Produção

As equipas mencionadas anteriormente, apresentam uma larga experiencia na execução de Empreitadas semelhantes. Assim sendo os elementos que constituem a equipa estão em perfeitas condições para a coordenação e execução da mesma, bem como possuem grande experiencia, para prever e resolver todas as situações a ocorrer durante a execução da Empreitada.

#### **MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO MODO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

Note-se ainda que as presentes equipas serão acompanhadas por uma equipa técnica e administrativa constituída por:

- 1 Engenheiro Diretor de Obra – representante permanente;
- 1 Engenheiro Eletromecânico;
- 1 Desenhador (na sede);
- 1 Administrativo (na sede).

A sequência de trabalhos e rendimentos, bem como as equipas de pessoal e equipamento a afetar a cada frente encontram-se podem ser analisados de forma gráfica nos Mapas que se apresentam.

Não obstante o rigor colocado neste estudo é possível que possam vir a existir em fase de execução alguns ajustes, mantendo-se no entanto inalterado o prazo global da empreitada.

#### **4.2. TRANSPORTE DO PESSOAL E EQUIPAMENTOS**

A **EcoFMEQ**, possui uma equipa devidamente equipada com todos os meios necessários para a realização da empreitada. Assim sendo, possui várias viaturas, ligeiras, mistas e/ou camiões de caixa fixa, na qual o mesmo camião possui um braço amovível para a aplicação de equipamentos de elevado porte nos locais da Obra, estando também as restantes viaturas adaptadas com todos os equipamentos para a execução dos trabalhos e cumprindo todas as normas de segurança.

#### **4.3. HORÁRIO DE TRABALHO**

Os trabalhos a realizar na presente Empreitada, desenvolver-se-ão dentro do horário normal de trabalho, de acordo com a legislação em vigor.

O horário de trabalho será ajustado em função das condições climatéricas. Deverá ser mencionado que, algumas das atividades que pelas suas características de execução ou por se situarem no caminho crítico da empreitada em relação ao Plano de Trabalhos exigirão o prolongamento do horário de trabalho ou o estabelecimento de um turno prolongado. Nestas incluem-se as intervenções a realizar fora dos períodos de maior consumo para adaptação dos circuitos ou para ligação definitiva dos circuitos.

A Câmara Municipal de Pombal será atempadamente informada, dos horários destas atividades extra, caso estas sejam necessárias. Para a laboração destes horários serão



igualmente contactadas as entidades competentes no sentido de concederem a respetiva autorização de trabalho.

## **5. MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CIVIL**

### **5.1. INTRODUÇÃO**

A presente empreitada inclui a demolição de paredes para criação de novos espaços técnicos, demolição de muros e sua reconstrução em locais diferentes, pinturas interiores e exteriores, recobrimento de paredes com argamassas especiais, regularização de pavimento com tintas especiais, substituição da impermeabilização da cobertura. Ainda a execução de valas no exterior para passagem de cabos ou remodelação dos circuitos hidráulicos.

Atendendo à diversidade e quantidade de trabalhos a executar, às condicionantes locais e aos rendimentos aferidos, prevemos afetar à empreitada diversas equipas de trabalho, que, devidamente coordenadas, conseguirão cumprir o prazo global proposto para a empreitada.

### **5.2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS**

#### **5.2.1. ESCAVAÇÃO**

Os trabalhos de movimentação de terras, propriamente ditos, terão início com as terraplenagens gerais que incluem a escavação e aterro para criação de plataformas às cotas do projeto, regularização e compactação das superfícies finais.

A abertura de valas para assentamento de tubagem e de poços para implantação dos diversos órgãos bem como restantes circuitos realizar-se-á por processos mecânicos adequados, tendo em conta as cotas de projeto e que os mesmos deverão apresentar as larguras mínimas necessárias à boa e segura execução dos trabalhos.



**Figura 3: Terraplenagens.**

A largura da vala para montagem de tubagem dependerá do diâmetro da tubagem a aplicar sendo respeitadas as indicações do projeto:

$$L = 0,50 \text{ m} + DE$$

Os terrenos a escavar podem-se dividir consoante a sua dureza, em geral, em duas categorias:

- i) solos não rochosos;
- ii) solos rochosos, sendo estes últimos divididos ainda em duas subcategorias, designadamente terrenos ripáveis e terrenos que necessitam de martelo hidráulico/pneumático ou utilização de explosivos para serem escavados.

Os solos não rochosos correspondem a tipos de solos cuja escavação é facilmente executada por lâmina, sendo para isso utilizadas escavadoras hidráulicas/retroescavadoras/bob-cat que colocarão o material escavado ao longo de depósitos ou carregado diretamente para camiões.

Serão ainda apoiados por diverso equipamento ligeiro e um servente.

Em solos rochosos ripáveis será feito um ripado com escavadoras hidráulicas antes de se proceder à sua remoção.

Em zonas rochosas não ripáveis será necessário recorrer ao uso de martelos hidráulicos ou a explosivos, após prévia autorização da Fiscalização, utilizando-se um martelo equipado com o respetivo compressor e acessórios, e utilizando-se retroescavadoras para ajudar a separar os maciços fraturados.

Após observação *in situ* dos terrenos, complementarmente à análise dos estudos geológicos e geotécnicos, constantes no caderno de encargos da presente empreitada, nota-se que, atendendo ao tipo de terrenos encontrado, estes serão facilmente escaváveis ou ripáveis, podendo as escavações serem realizadas com recurso a meios mecânicos ligeiros ou médios, sempre que possível evitando o recurso a explosivos.



**Figura 4: Abertura de Vala.**

Assim, serão afetas a esta tarefa escavadoras giratórias munidas de balde, ripper e martelo hidráulico e/ou retroescavadoras, que executarão a escavação, depositando as terras removidas ao longo das valas ou nas imediações dos poços dos órgãos, para posterior aterro.

Para situações cuja altura de escavação ultrapasse 1,20 m serão, sempre que possível, respeitados os taludes naturais, cujos ângulos em função da natureza dos terrenos seguidamente se apresentam:

**Tabela 1: Ângulo do talude natural.**

TIPOS DE TERRENO	TERRENO SECO	MUITO HÚMIDO
Rocha dura	80° - 90°	80°
Rocha branda	55°	55°
Aterro compacto	45°	40°
Terra vegetal	45°	30°
Areia + argila	45°	30°
Argila e marga	40°	20°
Gravilha	35°	20°
Areia fina	30°	20°

Caso não seja possível o rampeamento dos taludes de escavação, as valas ou poços serão entivados e devidamente contraventados.

### **5.2.2. ATERRO E COMPACTAÇÃO**

Tal como acima mencionado, os trabalhos de aterro, de poços dos órgãos a construir serão executados assim que as estruturas dos órgãos se encontrem superiores à cota do terreno.

De forma similar, o aterro das valas será efetuado imediatamente após a montagem da tubagem de modo a assegurar uma frente de trabalhos compacta, como forma de minimizar o impacto negativo deste tipo de obra e reduzir os riscos que representa uma grande extensão de vala aberta, ainda que devidamente vedada e balizada.

Os trabalhos de aterro em vala podem ser divididos nas seguintes fases:

- Regularização do fundo da vala, procurando criar-se uma área uniforme e isenta de pedras ou outros materiais;

- Aplicação da almofada de assentamento da tubagem;
- Confirmação da cota da tubagem;
- Envolvimento da tubagem com material selecionado, até  $\pm 0.30$  m do seu extradorso;
- Restante aterro para enchimento da vala, em camadas inferiores a 0.30 m de espessura;

O aterro e a compactação, que será executada de forma uniforme para a obtenção do mesmo grau de compactação em qualquer zona do aterro, serão efetuados por meios mecânicos adequados – cilindro e saltão – com exceção da zona envolvente da conduta até uma cota de  $\pm 0.30$  m acima da geratriz superior dos tubos onde, além do emprego de solos apropriados, já acima mencionado, a compactação será efetuada manualmente, de forma a evitar colocar dano na tubagem.



**Figura 5: Aterro e compactação de valas.**

Assim, afetos a estas operações estão os seguintes meios:

- Uma retroescavadora, encarregue de transportar e colocar as terras nas valas ou poços a aterrar;
- Um trator com cisterna de água, que efetuará a rega dos produtos do aterro de forma a subtrair ao máximo os vazios que possam existir e procurando, também, obter um teor de humidade semelhante aos terrenos adjacentes;
- Um cilindro apeado e um saltão, que servirão para efetuar a compactação dos produtos do aterro;
- Um condutor manobrador afeto aos trabalhos com a retroescavadora;

#### **MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO MODO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

- Dois serventes encarregues de espalhar os materiais de aterro com o auxílio de pás e posteriormente efetuar a sua compactação, quer manual, quer com o auxílio do cilindro e do saltão.

### ***5.2.3. TRANSPORTE A VAZADOURO DOS PRODUTOS SOBRANTES***

Admite-se na nossa proposta que todos os produtos sobrantes da escavação serão transportados a vazadouro, recorrendo a camiões. Prevemos que apenas seja necessário um camião para realizar o transporte a vazadouro das terras obtidas e em excesso.

## **5.3. MONTAGENS**

### ***5.3.1. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO***

O carregamento em fábrica, o transporte e a descarga dos tubos em obra serão realizados com meios adequados (camião grua/escavadora giratória/retroescavadora) e com os cuidados devidos, de modo a não danificar os tubos e a evitar esforços prejudiciais aos mesmos.

Será tida em particular atenção a área de armazenamento dos tubos evitando-se solos alagadiços, movediços ou corrosivos.

Serão tomadas as devidas precauções para que o interior dos tubos, as juntas e os acessórios quando estejam em “stock”, permaneçam secos e limpos de modo a evitar qualquer tipo de contaminação.

### ***5.3.2. TUBAGEM EM PVC***

Os tubos de PVC de ligação do tipo macho-fêmea possuem uma cabeça de acoplamento, na qual será inserido um anel de borracha sintética, formando-se assim, uma junta do tipo autoblocante integral.

Na cabeça de acoplamento insere-se a ponta macho do tubo, sendo primeiramente realizados os trabalhos de chanfragem da extremidade da ponta macho e de marcação, na ponta macho do tubo, do comprimento de enfiamento na boca fêmea.



**Figura 6: Ligação da tubagem de PVC.**



A marcação da profundidade da inserção da ponta macho será realizada de acordo com o estipulado pelo fabricante, sendo que, regra geral, se cumprem os seguintes valores tabelados:

**Tabela 2: Profundidade de inserção da tubagem de PVC.**

$\Phi$ (mm)	63	75	90	110	125	140	160	200	250	315
Profundidade (mm)	94	98	105	114	117	122	133	142	158	175

Efetuados os trabalhos preliminares ao embocamento dos tubos, proceder-se-á à limpeza da sede de alojamento do anel e do próprio anel, inserindo-se seguidamente o mesmo, tendo em atenção a sua correta colocação, ou seja, a parte mais fina do perfil deve ser montada para o exterior da cabeça de acoplamento.

De forma a facilitar-se o embocamento dos tubos será coberto o bordo chanfrado da ponta macho com vaselina sólida, pelo que seguidamente se procede à inserção da ponta macho na boca fêmea, confirmando-se previamente que o anel de estanquidade continua na sua correta posição.

### **5.3.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS RELATIVAS À MONTAGEM DAS TUBAGENS**

Logo que o tubo se encontre montado, feito o controlo do posicionamento da respetiva junta e verificados a sua cota e o seu alinhamento com recurso a nível laser e mira, o mesmo será devidamente “atacado” e feito o aterro com material adequado até 0.30m acima da geratriz superior.



**Figura 7: Montagem de tubagem.**

No fim de cada dia de trabalho ou durante qualquer eventual suspensão da montagem da tubagem será devidamente tamponada com acessório apropriado. Em caso de acumulação de



água na vala as referidas proteções só serão retiradas após o completo escoamento das águas.

Cada equipa de montagem, afeta ao assentamento da tubagem e montagem de acessórios será composta por um montador/soldador e um servente, e com o necessário auxílio de equipamentos mecânicos, encarregues de transportar os tubos e posicioná-los dentro da vala.

#### **5.4. CONSTRUÇÃO CIVIL**

Para além dos trabalhos de construção civil auxiliar que acompanharão a montagem das tubagens, como sejam, a execução de caixas de visita e a passagem de cabos, a empreitada conta com a realização de alvenarias rebocadas e pintadas e com a impermeabilização de coberturas. A remoção de tubagem a substituir será complementada com a abertura de negativos para os diâmetros dos novos circuitos. O caderno de encargos prevê a selagem destes negativos com betão hidrofugado.

Atendendo às quantidades de trabalho previstas e de forma a dar cumprimento ao prazo de execução da empreitada), prevê-se a execução das atividades de construção civil com recurso a uma equipa de trabalho acompanhada por um único chefe de equipa, responsável por manter a uniformidade de critérios semelhante nas frentes de obra.

Os trabalhos de construção civil serão executados tendo em atenção as melhores regras de construção e por equipas devidamente qualificadas e dimensionadas para garantia do prazo proposto. Sob as ordens de chefes de equipa competentes, far-se-á a coordenação com os restantes trabalhos da empreitada.

##### **5.4.1. BETÕES**

Os betões resultam da mistura, em proporções adequadas, de cimento, brita, areia e água e do endurecimento da pasta de cimento e água. Para além destes componentes básicos, o betão pode ainda conter adjuvantes e adições.

Estas características são definidas na fase de produção através da dosagem, ou seja, das proporções e quantidades, dos componentes da mistura. Note-se que, a classe de resistência à compressão deve ser selecionada tendo em consideração o ambiente a que a estrutura vai estar sujeita ao longo da sua vida útil, de forma a garantir a durabilidade pretendida.

Face à quantidade de betão a incorporar na obra o betão será realizado no local com recurso a uma pequena betoneira, com o objetivo de atingir a qualidade e a quantidade necessárias à aplicação nas estruturas da presente empreitada, satisfazendo-se os seguintes requisitos:

- Melhoria da qualidade e segurança na construção;
- Maior rapidez, racionalidade e eficácia na execução da obra;

- Redução dos custos da não qualidade;
- Proteção ambiental do meio;
- Garantia de satisfação;
- Simplificação da organização do estaleiro.

Ainda assim, as especificações solicitadas nos elementos que constituem o processo de concurso, serão garantidas e as características mecânicas do betão serão avaliadas em laboratório, sempre que julgado conveniente.

## 6. EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – MONTAGEM, ENSAIOS E COMISSONAMENTO

### 6.1. INTRODUÇÃO

Seguidamente será descrito o modo de execução dos trabalhos de Fornecimento e Montagem dos Equipamentos Eletromecânicos **da Empreitada de Substituição da Estação Elevatória de Água de Governos**”.

A empreitada a executar e aqui descrita compreende na generalidade a execução dos seguintes trabalhos:

- ✓ Equipamento eletromecânico;
- ✓ Instalações elétricas e instrumentação;

#### 6.1.1. EQUIPAMENTOS A INSTALAR

A empreitada inclui o fornecimento, nomeadamente, dos seguintes equipamentos cujas marcas aqui descritas são as propostas:

Tabela 3: Representação dos Equipamentos a Instalar.

EQUIPAMENTOS	FORNECEDOR / MARCA
Tubos e acessórios em Aço	Executados em armazém da EcoFMEQ
Eletrobombas	Xylem
Válvula Cunha	Fucoli Somepal
Válvula retenção	Fucoli Somepal
Sonda de Nível	Xylem
Medidor Caudal	Xylem

As quantidades dos equipamentos a fornecer encontram-se, bem definidas no mapa de trabalhos e quantidades que acompanha a proposta em questão – poderá ser proposta em fase de obra outras marcas de qualidade semelhante.

## **7. MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS ELETROMECAÑICOS**

### **7.1. GENERALIDADES**

A proposta apresentada, assenta fortemente sobre uma boa preparação antecipada dos trabalhos.

A experiência obtida ao longo de vinte anos de trabalho garante a execução desta empreitada minimizando a presença de técnicos em obra e, o mais importante garante o cumprimento do objetivo da estação elevatória no que respeita ao seu funcionamento, principalmente pela experiência obtida na Construção de instalações similares que se assemelham à que projetamos para esta empreitada, no que se refere ao caudal a servir.

A pormenorização dos trabalhos, em Autocad, far-se-á de forma exaustiva de forma a garantir a execução prévia do maior número de troços flangeados possível, a sua pré-montagem nas nossas instalações, ficando para a obra apenas a junção aos equipamentos e troços adjacentes.

#### **7.1.1. ESTALEIRO**

Considerando o tipo de obra em curso prevê-se instalar no estaleiro principal da empresa e para apoio à obra de montagens, um contentor para armazenamento essencialmente do equipamento entretanto aprovisionado e não instalado.

#### **7.1.2. TRABALHOS PREPARATÓRIOS. PROCURA**

Após a adjudicação será realizada a análise global dos projetos com levantamento de eventuais erros e omissões que serão submetidos ao Dono de Obra para análise – nessa análise serão ainda abordadas as questões cujo esclarecimento não foi possível na fase de concurso.

Serão elaboradas as peças desenhadas necessárias à completa e cabal definição dos trabalhos a realizar e que servirão para aprovação pelo Dono de Obra ou seu representante.

O projeto com recurso a Autocad permitirá a definição milimétrica dos troços a executar, permitindo-se assim a adjudicação dos mesmos ao fornecedor proposto.

Nesta fase, serão esclarecidas eventuais dúvidas e definidos os pormenores necessários à completa definição dos trabalhos a executar.

Aos fabricantes dos principais equipamentos a instalar será solicitado o apoio necessário no desenvolvimento da pormenorização dos trabalhos.

A procura está na sua essência realizada na fase de elaboração da proposta ao concurso, reservando-se nesta fase dos trabalhos preparatórios, os seguintes:

- Análise da integral adequação dos equipamentos propostos na fase do concurso;
- Avaliação de proposta para alterações de pormenor;
- Elaboração dos processos de aprovação de equipamentos (PA) e sua sujeição à fiscalização para aprovação;
- Realização de eventuais ajustes;

À medida que os PA forem obtendo resposta favorável desenvolve-se a adjudicação respetiva, preferencialmente juntando equipamentos diversos da mesma marca.

A adjudicação será desenvolvida seguindo a programação dos trabalhos globais da empreitada e os prazos a cumprir de forma a excluir a derrapagem temporal da obra.

### **7.1.3. PRÉ-MONTAGENS**

Os troços sempre que possível serão, pré-montados nas instalações da **EcoFMEQ** em Aveiro em dimensões que permitam o seu manuseamento com recurso ao camião grua da empresa ou com grua do tipo Manitou, de forma a reduzir os prazos de execução da obra.

Os troços serão envolvidos em strapex para sua proteção durante a continuação dos trabalhos de civil. Estas medidas serão de carácter excecional no caso dos sensores primários dos medidores de caudal e das motorizações de válvulas.



**Figura 8: Representação de um troço pré-montado.**

### **7.1.4. INTERVENÇÕES – EQUIPAMENTOS ELETROMECAÑICOS**

A realização dos trabalhos de montagens do equipamento eletromecânico, será desenvolvida por técnicos de montagens, supervisionados e coordenados por Técnicos Superiores ambos dos quadros da empresa.

Os trabalhos de montagens carecem de coordenação com as obras de civil.

O desenvolvimento das peças desenhadas de pormenorização dos trabalhos permitirá a implantação correta dos negativos nas travessias, bem como a preparação das demais superfícies para a receção dos diversos equipamentos.

A ligação flangeada dos troços será realizada com juntas de alma metálica e com parafusos zincados de classe 6.8 ou em aço inox, classe A2, conforme o material das flanges. O aperto dos elementos de ligação será realizado no modo diagonal-rotativo, de acordo com as boas práticas, sendo controlado o respetivo momento de aperto.

Relativamente ao modo de execução, e no que diz respeito à montagem dos equipamentos, prevê-se que a construção civil faça todos os seus trabalhos, deixando os negativos de passagem de tubagens e cabos, de modo a permitir em seguida a correta montagem dos equipamentos eletromecânicos, sempre que aplicável.

Adota-se este método, devido ao facto do mesmo permitir que toda a tubagem seja montada sem tensões, sendo em seguida os negativos devidamente selados após o aperto e nivelamento da mesma.

Para a execução destes trabalhos, recorrer-se-á meios de movimentação de cargas mecânicos, pesados e ligeiros, de modo a facilitar a sua correta execução, e minorar os respetivos tempos, de acordo com as cargas a movimentar.



**Figura 9: Camião-Grua.**

O fabrico de material (tubagens, acessórios, suportes, etc.) que não implica acertos em obra poderá ser executado fora do estaleiro, em instalações adequadas ao efeito. Este material, após o seu fabrico, será então transportado para o local da obra, devidamente acondicionado, de modo a ser efetuada a sua montagem.

Na montagem de tubagens com ligação aos equipamentos, os mesmos serão fixados de forma definitiva apenas após terminada a execução e montagem das mesmas, garantindo assim a eliminação do fator que mais contribui para a deterioração do equipamento mecânico e eletromecânico: as tensões, e por consequência o aumento das vibrações e a deterioração por fadiga de elementos chave, tais como rolamentos, chumaceiras, veios, etc.



**Figura 10: Representação de câmara de válvulas.**

#### **MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO MODO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

As tubagens que efetuam atravessamentos de elementos de betão ou alvenaria, com ou sem passa-muros, serão montadas na sua forma definitiva e seladas posteriormente, garantindo assim que não existam tensões.

Todo o equipamento sujeito a esforços rotativos, serão controlados quanto à sua vibração, de modo a garantir que esta fique dentro dos parâmetros de fábrica, caso existam, ou então dos parâmetros de referência para máquinas do mesmo tipo.

No que se refere ao equipamento, relativamente aos aprovisionamentos, os mesmos serão iniciados de acordo com os prazos indicados pelos fornecedores do mesmo, e de modo a que esteja disponível para montagem na data prevista.

### ***7.1.5. INTERVENÇÕES – INSTRUMENTAÇÃO***

A montagem da instrumentação e da automação será efetuada simultaneamente com as instalações mecânicas e elétricas. A parametrização da instrumentação terá lugar na fase de comissionamento.



**Figura 11: Representação de sondas de temperatura, O<sub>2</sub> e Redox, medidor de caudal e sonda de canal de parshall.**

Em todas as instalações e após a realização da primeira demão de pintura, estaremos em condições para desenvolver as instalações elétricas gerais e praticamente em simultâneo a montagem dos pequenos equipamentos e instrumentos.

Numa fase terminal da obra, eventualmente após a execução dos trabalhos de eletricidade, procede-se à retirada das mangas plásticas e ao retoque de pontos localizados que tenham eventualmente sofrido qualquer pequeno impacto.

### ***7.1.6. INTERVENÇÕES – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS***

#### ***✓ Intervenção nos edifícios***

Propõe-se que toda a cablagem de potência e de sinais da instrumentação seja conduzida no interior através de esteiras a fixar muralmente ou sobre postaletes, na ligação aos equipamentos, ou sobre tubagem VD fixa com abraçadeiras de clip, consoante o número e dimensão dos cabos a instalar.

Os trabalhos de passagem da cablagem começam exatamente pela marcação e fixação do seu caminho. Os cabos são fixos a estas e estendidos desde o quadro até aos equipamentos. Sempre que houver necessidade de proteger os cabos de ações mecânicas, quando estes não estiverem sobre as esteiras (por exemplo nas travessias suspensas para os equipamentos), será usada manga espiralada. Esta será ligada aos buçins das caixas de terminais dos cabos com recurso a manga termoretrátil.



**Figura 12: Representação de uma esteira, para passagem de cabos.**

#### ✓ Quadros Elétricos

Os quadros elétricos serão apoiados nos maciços previamente executados ou muralmente; a cabeça dos cabos preparada com mangas Termo retráteis e estes ligados ao barramento; no caso dos condutores multifilares dos sinais procede-se à sua agregação com terminais antes da ligação ao barramento.

Para o desenvolvimento das instalações eléctricas será necessário garantir que a civil tenha a generalidade dos acabamentos terminados incluindo uma primeira demão de pintura – as restantes deverão ser acabadas após a finalização dos trabalhos de electricidade e instrumentação, sempre com os cuidados devidos para não danificar ou sujar os equipamentos instalados.

Os quadros eléctricos serão executados em fábrica de acordo com os esquemas apresentados no Caderno de Encargos e ensaiados em potência comando e automatismos antes da deslocação para montagem na obra.



**Figura 13; Representação de um Quadro Elétrico de uma EE**



## 8. ENSAIOS

### 8.1. GENERALIDADES

A marcação dos ensaios em fábrica ou em obra será realizada com duas semanas de antecedência, sendo comunicada por escrito à fiscalização da empreitada.

#### 8.1.1. ENSAIOS HIDRÁULICOS

Imediatamente após a montagem dos equipamentos electromecânicos far-se-á o enchimento dos circuitos hidráulicos da instalação e colocados sob uma pressão 50% acima da pressão de serviço, analisando-se o seu registo nas 24 horas subsequentes.

#### 8.1.2. ENSAIOS DA INSTALAÇÃO/COMISSIONAMENTO

Após o final das montagens a **EcoFMEQ** realiza ensaios de controlo de qualidade internos que compreendem as seguintes verificações:

- ✓ Cumprimento da montagem dos equipamentos prescritos;
- ✓ Estanqueidade, fixação e manobrabilidade de válvulas, juntas e outros equipamentos de comando;
- ✓ Afinação de dispositivos de regulação e controlo;
- ✓ Funcionamento de todos os equipamentos;
- ✓ Isolamento do material eléctrico (não aplicável à iluminação);
- ✓ Isolamento do enrolamento dos motores (entre fases e fase-massa);
- ✓ Isolamento dos circuitos;
- ✓ Medição de terras;
- ✓ Continuidade das ligações;
- ✓ Verificação das referências e números de série;

E após a obtenção de energia definitiva, a **EcoFMEQ** procede à realização de:

- ✓ Ensaios de conjunto, testando o funcionamento manual e automático dos equipamentos;
- ✓ Verificação de polaridades e sequência (sentidos de rotação);
- ✓ Encravamentos eléctricos e coordenação do funcionamento;
- ✓ Funcionamento dos circuitos hidráulicos;
- ✓ Comunicações e comando à distância (se aplicável);

- ✓ Sistemas de medida controlo e alarme;

Destes ensaios internos é lavrado um auto de verificações que servirá para convocar a fiscalização para os ensaios a realizar com esta.

### ***8.1.3. TELAS FINAIS***

No final de cada especialidade, de acordo com os elementos recolhidos inerentes ao acompanhamento da obra pela gestão de obra (Diretor de Obra, Encarregado Geral e Fiscalização) e pelos elementos que a executara, será executado pela **ECOFMEQ**, um documento (telas finais) com o cadastro de todos os elementos referentes ao sistema de alarme de incêndios.

### ***8.1.4. RECEÇÃO PROVISÓRIA***

Neste período pretende-se que sejam efectuados testes de funcionamento dos equipamentos instalados, nomeadamente as comportas murais.

Após estes períodos e verificado o correcto funcionamento da instalação e atestada a declaração de garantias, é realizada a recepção provisória da empreitada.

### ***8.1.5. TRABALHOS OMISSOS***

Em tudo o omissos nesta memória serão executados trabalhos de acordo com as peças escritas e desenhadas incluídas no Processo de Concurso ou, na sua falta, de acordo com as normas aplicáveis e com a boa arte de construir, seguir-se-ão as Normas Portuguesas em vigor.

O critério de medição a aplicar em trabalhos não especificados será definido de comum acordo entre o Dono de Obra e a empresa **ECOFMEQ**.

Quaisquer dúvidas que surjam quanto à execução desses trabalhos serão levadas ao conhecimento da Fiscalização, que as esclarecerá, estabelecendo as qualidades de materiais e os modos da sua execução.

## 9. SER – QUALIDADE, AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO E RESPONSABILIDADE SOCIAL

A empresa advoga a importância de um *Sistema de Responsabilidade Empresarial (SRE)* que cumpra os referenciais normativos da *Qualidade, Ambiente, Segurança e Responsabilidade Social*, nomeadamente **ISO9001:2000, ISO14001:2004, OSHAS18001:2007 e SA8000:2008**.

O Sistema de Responsabilidade Empresarial preconizado pela empresa assenta o seu desempenho em três pilares fundamentais, desenvolvidos de forma integrada:

- ✓ O economicamente sustentável;
- ✓ O ambientalmente correcto;
- ✓ O socialmente responsável.

A Gestão, executada de acordo com as melhores práticas para a melhoria contínua, contempla, entre outros, os compromissos assumidos pela empresa na Política de Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde, e Responsabilidade Social proposta para esta empreitada.

Em caso de adjudicação, a empresa compromete-se a apresentar documentação detalhada para as quatro áreas do Sistema de Gestão a implementar em obra – Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde, Responsabilidade Social –, bem como a nomear um técnico capaz de assegurar no terreno o funcionamento integrado desse mesmo Sistema.

## **10. NOTA FINAL**

Na generalidade, trata-se duma empreitada para a qual a empresa **Ecofmeq**, se encontra perfeitamente apta a realizar eficazmente. Qualquer pormenor técnico ou definição de qualidade aqui omissa, será indicado posteriormente à fiscalização e rigorosamente cumprido pela nossa empresa.

Procurar-se-á criteriosamente os materiais junto dos fabricantes e/ou representantes para cumprimento da boa qualidade final de execução.

Serão reclamados, todos os trabalhos que não estejam descritos nas peças escritas e desenhadas apresentadas aquando do orçamento, sendo que serão consideradas como trabalhos a mais e o seu preço acordado previamente.

Estes são os aspectos, que consideramos essenciais e vinculativos para a eficácia da proposta que apresentamos.

Em tudo o omissa nesta Memória serão rigorosamente respeitadas as condições do Projecto e do Caderno de Encargos, bem como todas as normas técnicas em vigor que sejam aplicáveis.

Aveiro, 13 de dezembro de 2018