

DGADR

*PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO*

VOLUME V – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO
TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ABRIL 2024

**PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO
CRATO**

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME II	CONDUTA ELEVATÓRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME III	RESERVATÓRIO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV	REDE DE REGA
VOLUME IV.1	BLOCO DO CRATO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.2	BLOCO DE ALTER DO CHÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.3	BLOCO DE FRONTEIRA E AVIS
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME IV.4	REDE DE REGA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
VOLUME V	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

**PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO
CRATO**

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME VI	REDE VIÁRIA
	TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
	TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
	TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
	TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
	TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
VOLUME VII	RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
VOLUME VIII	PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
VOLUME IX	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE
VOLUME X	COMPILAÇÃO TÉCNICA

*PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO*

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME V – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO

EQUIPA TÉCNICA

Coordenação do projeto	Sofia Azevedo, Ph.D.
Coordenação adjunta do projeto	Eng ^o Victor Paulo
Sistema de automação e telegestão	Eng ^o Jose Botelho Sofia Azevedo, Ph.D.
Desenho	Renato Barroso
Medições e estimativa orçamental	Eng ^o Jose Botelho Sofia Azevedo, Ph.D.

DGADR

*PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO
APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO*

VOLUME V – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO
TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ABRIL 2024

CONTRATO: C871
FICHEIRO: C871-SAT-PE-ET-Vol_V_SAT_R02

ÍNDICE

1	PEÇAS DO PROJETO.....	1
2	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	2
2.1	OBJETO DA EMPREITADA	2
2.2	ESTUDOS E TRABALHOS DE BASE	2
2.3	RELAÇÃO DOS TRABALHOS	2
2.3.1	Relação dos trabalhos da empreitada	2
2.3.2	Outros trabalhos incluídos na empreitada	3
2.3.3	Encargos do empreiteiro	5
2.4	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS.....	6
2.5	EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA	7
3	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	8
3.1	PRESCRIÇÕES GERAIS	8
3.2	ESTALEIRO	9
3.3	DESPESAS VÁRIAS.....	9
3.4	BETÕES, COFRAGENS E ARMADURAS.....	9
3.5	SERRALHARIAS.....	11
3.6	EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	11
3.7	FONTES DE ALIMENTAÇÃO	12
3.8	CABOS	12
3.9	OUTROS TRABALHOS	12
4	MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	13
4.1	PRESCRIÇÕES GERAIS DOS MATERIAIS.....	13
4.2	MOVIMENTOS DE TERRA	13
4.3	BETÕES, COFRAGENS E ARMADURAS.....	15
4.4	SERRALHARIAS.....	15
4.5	CONSTITUIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE TELEGESTÃO.....	15
4.6	CONSTITUIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLO DA REDE DE REGA	16
4.7	CENTRO DE COMANDO DA REDE DE REGA NA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO PISÃO.....	17
4.8	AUTÓMATO FRONTAL DE COMUNICAÇÃO A INSTALAR NO RESERVATÓRIO.....	20
4.9	UNIDADES CONCENTRADORAS (PLC).....	21
4.10	FONTES DE ALIMENTAÇÃO CONSTITUÍDAS POR PAINÉIS SOLARES E BATERIAS	22
4.11	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA	22
4.12	UNIDADES TERMINAIS REMOTAS	22
4.13	SINAIS A PROCESSAR	23
4.14	ESTUDO DE COBERTURA DAS TELECOMUNICAÇÕES	24
4.15	EQUIPAMENTO DE MEDIDA.....	24

4.16	CABO DE FIBRA ÓTICA	25
4.17	DOCUMENTAÇÃO	26
4.18	FORMAÇÃO	26
4.19	ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA E CONTROLO E MONITORIZAÇÃO	26
4.20	ENSAIOS	27
4.21	PEÇAS DE RESERVA	27
5	CONDIÇÕES DE RECEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NA OBRA	29
5.1	CONTROLO DE QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS NA FÁBRICA	29
5.2	ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO	29
5.3	ENSAIOS NO LOCAL DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL	29
6	ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA	31
6.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	31
6.2	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO E DE MANUTENÇÃO	31
6.3	RESPONSABILIDADE DO EMPREITEIRO	31
7	PROTEÇÃO E SEGURANÇA	32
7.1	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	32
7.2	MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA	32
8	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	34
8.1	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	34
8.2	OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS CORRENTES	34

1 PEÇAS DO PROJETO

O presente projeto é constituído pelas peças escritas e desenhadas a seguir indicadas.

- a) Memória descritiva e justificativa;
- b) Peças desenhadas, de acordo com o índice respetivo;
- c) Especificações técnicas;
- d) Medições e mapa de quantidade de trabalhos.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 OBJETO DA EMPREITADA

A presente empreitada tem por objeto a realização das obras correspondentes à execução do sistema de automação e telegestão dos blocos de rega do Crato, tal como é definida nas peças escritas e desenhadas do Projeto de Execução, englobando a integral execução do conjunto de obras de construção civil, montagem e instalação de equipamentos e instalações elétricas necessários à referida empreitada.

Estão ainda incluídos na presente Empreitada de construção, todos os trabalhos complementares necessários à boa execução da empreitada, conforme especificado no Projeto de Execução.

2.2 ESTUDOS E TRABALHOS DE BASE

Faz parte integrante da empreitada, a execução de todos os trabalhos de campo e de apoio necessários para a perfeita e completa execução das obras.

É da responsabilidade do Empreiteiro promover os estudos de base que entender necessários para aprofundar os seus conhecimentos, incluindo os respetivos trabalhos de campo e/ou confirmar, aferir e complementar toda a informação de base fornecida pelo Dono de Obra.

2.3 RELAÇÃO DOS TRABALHOS

2.3.1 RELAÇÃO DOS TRABALHOS DA EMPREITADA

A relação dos trabalhos a executar na empreitada relativa à Automação e Telegestão é a seguinte:

- a) A montagem, conservação, manutenção e desmontagem do estaleiro geral, incluindo acessos e ligações às redes de água, esgoto e elétrica.
- b) Estabelecimento dos necessários acessos aos locais das obras, evitado a afetação das linhas de água, privilegiando os acessos já existentes.
- c) Estudo de cobertura das telecomunicações, antes da definição final do sistema de telegestão.
- d) Ajustamento do projeto aos equipamentos disponibilizados pelo fabricante.

- e) Fornecimento e montagem do sistema de controlo e monitorização da rede de rega, incluindo respetivas ligações aos equipamentos hidromecânicos e proteções associadas.
- f) Fornecimento e montagem das unidades terminais remotas, das unidades concentradoras, do frontal de comunicação e do Centro de Comando da rede de rega e respetivas proteções.
- g) Instalação das antenas de receção.
- h) Fornecimento e montagem do cabo de fibra ótica entre a estação elevatória e o reservatório de comando incluindo as ligações às estações de filtração, chaminé de equilíbrio, câmara de válvulas e todas as ligações entre os equipamentos previstos.
- i) Construção civil completa de abrigo de campo para unidade concentradora.
- j) Desenvolvimento do Software a instalar no centro de controlo;
- k) Ensaio do sistema de automação e telegestão.
- l) Prestação de um curso de formação sobre o funcionamento, exploração e manutenção do sistema de telegestão.
- m) Ensaio e acompanhamento do sistema durante pelo menos 1 ano, incluindo obrigatoriamente uma campanha de rega.
- n) Formação e treino dos técnicos do Dono de Obra acerca da operação das instalações.
- o) Elaboração de uma lista exaustiva das situações anómalas mais frequentes que possam ocorrer e a sua forma de diagnosticar e solucionar.
- p) Fornecimento das peças de reserva.

2.3.2 OUTROS TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA

Ainda que não explicitamente referenciados nas listagens anteriores e nas restantes peças escritas e desenhadas, consideram-se fazendo parte da presente empreitada todos os trabalhos e fornecimentos necessários para a correta execução das obras e das instalações, bom funcionamento e eficiente exploração das infraestruturas a construir.

O empreiteiro terá a seu cargo considerando-se incluído nos preços unitários da sua proposta, os trabalhos a seguir discriminados:

- a) A piquetagem e implementação topográfica das obras.
- b) Projeto de detalhe de todos os elementos de construção metálica;
- c) Licenciamento de obras, execução de todos os trabalhos e execução do processo conducente às vistorias finais. Os projetos e todos os trabalhos serão executados como

previsto na legislação vigente e normalização própria ou imposição das respetivas entidades.

- d) O estudo e planeamento da execução das obras e das montagens, incluindo desenhos da execução das obras, todas as autorizações e licenciamentos, e as compatibilizações entre os vários equipamentos entre si e entre estes e as obras de construção civil.
- e) O Empreiteiro obriga-se também a fornecer, considerando-se os respetivos custos diluídos no preço da proposta ficando deste modo excluída a hipótese de qualquer pagamento adicional, e nos seguintes termos:
 - Álbum fotográfico de acompanhamento dos trabalhos, com registo de datas, e fornecimento de ampliações que sejam indicadas pelo Dono da Obra.
 - Captação mensal de imagens de vídeo segundo orientações do Dono da Obra. O tratamento de imagem será efetuado de modo a que para cada recolha de imagem resulte, no final, um filme com duração útil de 10-15 minutos.
- f) Relatório mensal com as situações mensais e descritivo de todas as atividades e trabalhos desenvolvidos nesse mês.
- g) O cumprimento do estabelecido no Plano de Segurança e Saúde e participação no seu complemento nos termos da legislação em vigor.
- h) O desenvolvimento e implementação do plano de gestão de resíduos de construção e demolição, sendo encargo do empreiteiro todos os trabalhos inerentes, nomeadamente: a segregação, armazenamento temporário, condicionado ou não, a carga, o transporte, o destino, incluindo os custos cobrados pela entrega em operadores credenciados pela APA e todos os registos dos resíduos existentes e produzidos em obra.
- i) O fornecimento de todos os elementos e documentação técnica para execução da respetiva compilação técnica da obra.
- j) A elaboração do (i) Manual de Operação para a Exploração; (ii) Manual de Manutenção dos Equipamentos e Programas Computacionais. Este Manual terá de contemplar – Instalação, Programação, Manutenção Preventiva e Manutenção de Base Condicionada.
- k) A programação dos autómatos, o fornecimento de todo o hardware para a sua programação e a entrega do programa de cada autómato.
- l) Execução de pinturas em elementos metálicos, serralharias por empresa certificada ISO 9001. Em alternativa poderá a fiscalização, no todo ou em parte dos trabalhos, autorizar a realização de pinturas por técnica e procedimento proposto pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização.
- m) Referenciação e etiquetas.

2.3.3 ENCARGOS DO EMPREITEIRO

Fica a cargo do Empreiteiro a execução de todos os trabalhos e operações que houver a fazer para a construção das obras que são objeto da empreitada, bem como o fornecimento de todas as máquinas, meios de ação, ferramentas e utensílios, incluindo os respetivos consertos e manutenção, que forem necessários para a boa execução de todos os trabalhos e obras da empreitada e para o cumprimento dos prazos de execução e das restantes condições destas Especificações Técnicas. O Empreiteiro deverá ainda fornecer eletricidade incluindo todos os custos relativos à instalação, ligação e consumo, seja por meios próprios, seja por recurso à rede.

O Dono da Obra não considera como omissão a falta de referência a quaisquer trabalhos ou operações que sejam indispensáveis para a execução das obras apresentadas pelo Projeto posto a concurso. Isto é, consideram-se obrigatoriamente incluídos nos preços unitários relativos à execução de todos os itens especificados no mapa de trabalhos, todos os trabalhos acessórios e complementares necessários à sua correta execução.

Todos os materiais e elementos de construção necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob a sua responsabilidade e encargo, e ficarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

O Empreiteiro fará prova de que todos os materiais e elementos de construção, ainda que não expressamente referidos, possuem as características exigidas pelos regulamentos e normas oficiais portuguesas em vigor à data da execução dos trabalhos e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.

Os materiais e equipamentos a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Presentes Especificações Técnicas;
- Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

O empreiteiro terá ainda a seu cargo, incluído no preço da empreitada e em relação aos trabalhos anteriormente discriminados, para além do estipulado noutras cláusulas do Caderno de Encargos, designadamente o seguinte:

- a) Os fornecimentos.
- b) A aquisição, embalagem e transporte desde a origem ao local das obras incluindo cargas e descargas.
- c) A guarda e armazenamento no local.
- d) Todos os encargos legalmente estabelecidos.
- e) As proteções anticorrosivas e pinturas de acabamento de todas superfícies metálicas.
- f) Os ensaios que lhe são imputáveis nestas especificações técnicas ou que venham a ser exigidos pela Fiscalização.
- g) A publicitação da comparticipação da Comunidade Europeia, de acordo com a legislação respetiva.
- h) Caso venham a verificar-se dúvidas relativas às tecnologias a aplicar, o empreiteiro promoverá a realização de deslocações para efeito de demonstrações de carácter técnico destinadas ao esclarecimento das dúvidas suscitadas.
- i) A reposição temporária de todos os serviços que venham a ser interrompidos, voluntária ou involuntariamente, devido à destruição de cabos telefónico, elétricos, condutas, e outros, durante a obra. Terá o empreiteiro de repor todas as infraestruturas destruídas antes da data de “recepção provisória”.
- j) Danos causados a terceiros, durante a execução das obras.
- k) O empreiteiro deverá efetuar observações diretas e pormenorizadas aos locais de trabalho, e que tomou à sua conta as iniciativas de realizar os estudos e os trabalhos necessários para esclarecer devidamente os condicionalismos de qualquer natureza e que de modo algum possam afetar a realização das obras.
- l) A remoção antes da data de "Recepção Provisória da Obra" de todo o material excedente, escombros, andaimes e similares.
- m) A aprovação por parte do dono da obra da documentação técnica referente ao fornecimento, não altera a responsabilidade do empreiteiro, que permanece integral independentemente da sua conformidade com as especificações técnicas.
- n) O fornecimento de duas coleções dos desenhos finais da obra, do qual se fará depender a recepção provisória da empreitada, tanto em suporte papel como em digital (.dwg).

2.4 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS TRABALHOS

Todos os trabalhos especificados ou não especificados nestas Especificações Técnicas que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e

solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

2.5 EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA

- a) O Empreiteiro deverá facultar o acesso ao local da obra de quaisquer entidades autorizadas pelo Dono de Obra, as quais poderão vir a realizar trabalhos utilizando, por exemplo, os trabalhos de abertura e aterro de valas necessárias às instalações das infraestruturas que são objeto da presente empreitada, ou quaisquer outros trabalhos.
- b) No caso de tal se vir a verificar, a Fiscalização comunicará, oportunamente, com um mínimo de 5 (cinco) dias de antecedência quais os trabalhos que virão a ser realizados, com indicação pormenorizada das áreas de intervenção e obras a executarem. Os trabalhos referidos serão executados em colaboração com a Fiscalização de modo a evitar demoras e outros prejuízos.

3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

- a) Os critérios a seguir na medição serão os que se encontram estabelecidas nestas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos ou no contrato.
- b) Se os documentos referidos na cláusula anterior não fixarem os critérios de medição a seguir, observar-se-ão para o efeito:
 - as regras definidas em publicações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
 - os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono de Obra e o Empreiteiro.
- c) No que respeita à parte de construção civil, as quantidades de trabalho, tendo em vista a realização de pagamentos, são medidas:
 - no geral, a partir dos Desenhos de Projeto;
 - a partir dos Desenhos de Projeto e do levantamento topográfico do terreno natural quando a definição deste seja necessária;
 - a partir dos elementos da obra, quando assim se especifique no mapa de quantidade de trabalhos, ou tenham sido introduzidas alterações ao Projeto aprovadas pela Fiscalização.
- d) Aplicar-se-ão os critérios gerais estipulados nas cláusulas gerais sempre que ocorram trabalhos a mais de natureza diferente dos previstos ou que se verifiquem omissões nas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos.
- e) As dúvidas de interpretação e os erros ou omissões que o Empreiteiro considerar que existem quanto aos critérios de medição do Projeto deverão ser apresentados ao Dono de Obra na fase de concurso.
- f) Em caso algum a ocorrência de diferenças, ainda que significativas, entre as quantidades de trabalho previstas e as verificadas durante a execução da Empreitada poderá servir de base para a alteração dos correspondentes custos unitários fixados na lista de quantidades apresentada pelo Empreiteiro.
- g) As medições respeitantes a cada trabalho dizem respeito às atividades necessárias à sua conclusão, incluindo todos os acessórios e operações exigíveis à boa execução, conforme Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos, mesmo que omissos na descrição do artigo nas medições.

3.2 ESTALEIRO

Todas as despesas a efetuar com o estabelecimento, montagem, conservação, desmontagem e demolição do estaleiro e obras ou trabalhos auxiliares, provisórios ou não, e com a execução e conservação dos acessos ao estaleiro e às diversas frentes de trabalho, necessários à execução das obras serão pagas por valor global discriminado por três unidades.

O preço total do estaleiro deverá, portanto ser repartido por três parcelas:

- 1) Fornecimento e montagem das infraestruturas incluindo todas as operações, nomeadamente licenciamentos e preparação do terreno;
- 2) Conservação e manutenção do estaleiro durante a empreitada;
- 3) Desmontagem, incluindo todas as operações de remoção das infraestruturas e reposição das condições iniciais do terreno.

O Empreiteiro deverá discriminar todos os encargos que determinam o preço apresentado.

3.3 DESPESAS VÁRIAS

Os preços da lista de quantidades deverão compreender todas as despesas de mão-de-obra, instalações, seguro, assistência do pessoal, fornecimento, transporte, aplicação e colocação de materiais; encargos de capital, despesas gerais de administração, e todas as restantes, devendo ainda ter em conta todas as condições e sujeições particulares de execução, nomeadamente as que resultem da necessidade de atuar de acordo com outros subempreiteiros ou fornecedores.

3.4 BETÕES, COFRAGENS E ARMADURAS

Os betões aplicados contra o terreno serão avaliados pelo seu volume real, na medida em que as especificações respeitantes às dimensões das escavações tenham sido respeitadas e que tenham sido tomadas todas as precauções e postos em obra os meios necessários para evitar sobreescavações.

O acréscimo de volume de betão originado por alargamento das escavações para obtenção de maiores facilidades na execução dos trabalhos, por parte do Empreiteiro, não será tido em conta nas medições e constituirá encargo daquele.

Os betões em estruturas serão avaliados de acordo com os volumes geométricos calculados a partir dos desenhos de execução, pelo que os respetivos preços propostos pelo Empreiteiro no ato do concurso deverão incluir as eventuais sobre-espessuras.

Nas medições de todos os betões, para efeitos de pagamento, serão deduzidos os ocos e os vazios, exceto os volumes dos furos de chumbadouros, passagem de canalizações para cabos elétricos, ranhuras em juntas de trabalho e semelhantes.

Para efeitos de pagamento, a cofragem e o aço das armaduras será considerado integrado no valor do metro cúbico de betão colocado em obra, sendo que, no preço devem estar diluídos os valores correspondentes a ganchos, sobreposições, armaduras de montagem, arames de ligação e desperdícios, cofragem e descofragem.

Para efeitos de pagamento, consideram-se incluídos todos os custos, nomeadamente os decorrentes de todo o processo de fabrico, a carga, o transporte, a descarga e a colocação em obra.

Os preços unitários para os betões e argamassas deverão compreender, quando for o caso:

- o fornecimento de todos os constituintes, a fabricação, o transporte e a colocação em obra;
- cofragem e respetivos escoramentos;
- armaduras de aço incluindo transporte, corte, dobragem, colocação, ganchos e sobreposições e ainda perdas;
- descofragens;
- o saneamento e limpeza da fundação;
- o preenchimento de sobrecavações;
- a regularização e alisamento das superfícies não cofradas que fiquem à vista;
- a eliminação de saliências ou de detritos nos paramentos cofrados, que fiquem à vista;
- o tratamento das juntas de betonagem e as sujeições de colocação de betão para início ou retoma de betonagem, incluindo o fornecimento e aplicação de produtos a colocar para esse fim;
- os betões e/ou argamassas de 2ª fase e de selagem que for necessário executar para a fixação das várias peças de equipamento e para a boa execução das diferentes estruturas;
- as sujeições resultantes de equipamentos diversos tais como tubagens e peças metálicas a envolver pelo betão;
- as sujeições resultantes da execução de juntas de construção, excluindo as cobre juntas de estanqueidade;
- as sujeições resultantes de eventuais infiltrações de água;
- os andaimes e plataformas de serviço;
- os aditivos ou o cimento suplementar eventualmente necessários para que a plasticidade e a resistência dos betões obedeçam aos valores previstos;

- os ensaios de betões e seus componentes, efetuados pelo Empreiteiro e os custos resultantes do fornecimento dos materiais para os ensaios de betões e dos seus componentes a efetuar por parte da Fiscalização.

No caso de o Empreiteiro utilizar meios de colocação do betão em obra que obriguem a sobredosagens do cimento ou a introdução de aditivos plastificantes, aceleradores ou retardadores de presa, não haverá lugar à correção dos preços dos betões. Em qualquer caso a utilização de aditivos não previstos no projeto ficará sujeita à aprovação da Fiscalização.

3.5 SERRALHARIAS

A medição das serralharias é realizada à unidade. O preço das serralharias deverá incluir todos os trabalhos, nomeadamente a proteção anticorrosiva, pintura e o seu projeto.

3.6 EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE TELEGESTÃO

Encontra-se incluindo nos preços unitários o projeto de todos os elementos de construção metálica, licenciamento de obras, execução de todos os trabalhos e execução do processo conducente às vistorias finais.

Os equipamentos serão medidos à unidade, devendo o respetivo preço unitário incluir o fornecimento, a carga, o transporte, a descarga, a guarda, a montagem, os ensaios de receção, em fábrica e em obra, e os eventuais custos do seu projeto. No custo dos equipamentos está incluído a ligação aos equipamentos indicados.

Todos os trabalhos e fornecimentos relativos equipamentos serão pagos por medição em conformidade com a lista de quantidades.

O preço dos autómatos deverá incluir todos os componentes indicados nestas cláusulas técnicas. Os preços dos autómatos deverão incluir também o fornecimento, a montagem, os manuais técnicos, a programação e ensaios.

O preço do “software” de base para o computador de gestão de rede, deverá incluir licenças, o fornecimento, a instalação e a configuração.

O preço do “software” tipo SCADA para supervisão e controlo da rede de rega, deverá incluir as licenças, o fornecimento, o desenvolvimento de sinópticos e sua instalação no computador de gestão de rede e configuração.

3.7 FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Os autômatos instalados em abrigos isolados no campo serão alimentados através de painéis solares. O preço deverá incluir os suportes, os painéis solares, os reguladores de carga e as baterias.

3.8 CABOS

A medição dos cabos será feita por metro linear.

O preço dos cabos deverá incluir o fornecimento a instalação no caminho de cabos, as ligações estanques que seja necessário fazer e a ligação aos equipamentos e as fixações.

O preço dos cabos instalados no recinto do reservatório, nos atravessamentos de estradas e linhas de água ou de câmaras, deverão incluir o seu enfiamento em tubagens já existentes ou que serão instaladas para o efeito, no âmbito da presente obra.

3.9 OUTROS TRABALHOS

Todos os restantes trabalhos serão pagos por medição e em conformidade com a lista de quantidades, ou por acordo entre a fiscalização e o empreiteiro, no caso de não terem sido previstos na referida lista de quantidades.

4 MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 PRESCRIÇÕES GERAIS DOS MATERIAIS

- a) Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.
- b) Cumpre ao Empreiteiro fornecer em qualquer local da obra, sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.
- c) A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Empreiteiro relativamente aos materiais utilizados.
- d) Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do estaleiro, pelo Empreiteiro, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.
- e) Serão da conta do Empreiteiro as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

4.2 ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

4.2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Todas as operações de transporte e deposição serão devidamente documentadas sendo interdita a realização de queimadas, enterro, infiltração ou qualquer outra forma legalmente proibida de transporte deposição de resíduos ou efluentes.
- b) A vigilância, a segurança, a limpeza e a ordem no estaleiro, bem como em toda a zona da obra, e da responsabilidade do Empreiteiro.
- c) Uma vez concluída a obra, o Empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção ou, quando tal não seja possível, assegurar as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do Dono da Obra.
- d) Todos os encargos das operações indicadas nas alíneas anteriores são da conta do Empreiteiro.

4.2.2 VEDAÇÕES E ACESSOS

- a) Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável.
- b) São da responsabilidade do Empreiteiro e da sua conta o custo e a execução das vedações provisórias que julgue conveniente existirem.

- c) No final dos trabalhos as vedações provisórias serão removidas para fora da zona da obra a expensas do Empreiteiro.
- d) O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios das obras e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos, dentro de prazos a acordar com o Dono de Obra, em face das características específicas da obra. Findo esse prazo, o Dono de Obra reserva-se o direito de mandar executar os trabalhos à custa do Empreiteiro, deduzindo o seu custo nos pagamentos da empreitada.

4.2.3 ESCRITÓRIOS

- a) As instalações que o Empreiteiro porá à disposição da Fiscalização deverão ser dotadas com eletricidade, ar condicionado, água potável, telefones e internet prontos a funcionar. As instalações deverão ser constituídas pelas seguintes salas:
 - Uma sala para duas pessoas equipadas com uma secretária por pessoa e correspondentes cadeiras;
 - Uma sala de reuniões equipada para seis pessoas, com mesa ou secretária correspondente ao número de lugares e respetivas cadeiras;
 - Instalações sanitárias M/F.

4.2.4 ARMAZÉNS

- a) O Empreiteiro deverá tomar os cuidados necessários para que os materiais e elementos de construção sejam devidamente acondicionados e protegidos contra a intempérie, humidade do solo, roubo e outras ações externas.
- b) Os produtos classificados de inflamáveis, tóxicos, perigosos, corrosivos, carcinogénicos deverão ser armazenados em local ventilado, diferenciado, devidamente sinalizado no exterior e com rede elétrica e iluminação adequada.

4.2.5 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

- a) O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de limpeza instalações sanitárias adequadas para o pessoal com retenção total de efluentes tipo cabine sanitária com reservatório.
- b) Poderá ainda construir, se o desejar, cantina, restaurante, em tudo conforme a legislação aplicável ao exercício da restauração e atividades similares.

- c) O Empreiteiro assegurará a manutenção em boas condições de higiene, segurança e funcionalidade das instalações para o pessoal em estrita conformidade com a legislação em vigor.

4.2.6 ILUMINAÇÃO

- a) Deverão ser instalados dispositivos de iluminação nas construções provisórias e nos acessos interiores da construção definitiva em divisões não dotadas de suficiente iluminação natural.

4.2.7 APROVISIONAMENTO DE MATERIAIS

- a) O estaleiro deverá ser continuamente provisionado em materiais, devidamente aprovados, de forma a se conseguir a execução harmoniosa e em bom ritmo da empreitada.

4.3 MOVIMENTOS DE TERRA

- a) Na execução das escavações para instalação do SAT, designadamente para a construção dos abrigos de campo, respeitar-se-ão as disposições legais em vigor, designadamente as relativas à segurança no trabalho.
- b) Os movimentos de terra deverão obedecer às prescrições apresentadas nas especificações técnicas do projeto da rede de rega.

4.4 BETÕES, COFRAGENS E ARMADURAS

As características dos betões, cofragens, armaduras associadas e pinturas sobre betão, assim como o modo de execução deverão obedecer às disposições apresentadas nas especificações técnicas do projeto da rede de rega.

4.5 SERRALHARIAS

As serralharias, assim como as respetivas pinturas e proteções deverão obedecer às prescrições apresentadas nas especificações técnicas do projeto da rede de rega.

4.6 CONSTITUIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE TELEGESTÃO

- a) O sistema de supervisão e controlo dos blocos do Crato será assegurado por dois sistemas

- Sistema de supervisão e controlo da estação elevatória, conduta elevatória e reservatório de regularização, que inclui a instrumentação das estações de filtração e da chaminé de equilíbrio;
 - Sistema de supervisão e controlo das redes de rega.
- b) Estes sistemas serão controlados a partir do Centro de Comando localizado na sala de comando da estação elevatória do Pisão.
- c) O sistema de supervisão e controlo da estação elevatória do Pisão está incluído no projeto dessa estação elevatória.
- d) Os equipamentos a instalar nas estações de filtração encontram-se incluídos no projeto de execução da rede de rega do bloco do Crato.
- e) Os equipamentos a instalar na chaminé de equilíbrio e na câmara de válvulas encontram-se incluídos no projeto de execução da conduta elevatória.
- f) O presente projeto inclui o fornecimento, montagem e ligações do cabo de fibra ótica a instalar ao longo da conduta elevatória e o sistema de supervisão e controlo das redes de rega.

4.7 CONSTITUIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLO DA REDE DE REGA

- a) O sistema de supervisão e controlo da rede de rega será executado de acordo com as presentes condições construtivas e de funcionamento e será observado o prescrito na legislação portuguesa aplicável e em vigor, nomeadamente o Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica e demais documentos sobre este tipo de instalações publicados pela Direção Geral de Energia
- b) O objetivo do sistema de controlo e monitorização é a automatização da exploração das redes de rega, permitindo simultaneamente a monitorização e o controlo remoto, em tempo real, dos elementos da rede que se pretendem controlar.
- c) Este sistema de controlo terá uma topologia em árvore e deverá ter vários níveis hierárquicos, de acordo com o definido nas peças escritas, e ser constituído pelos seguintes elementos:
- Centro de Comando, para supervisão e controlo central de todas as redes de rega a instalar na estação elevatória do Pisão;
 - Autómato Frontal de Comunicações (PLC0), para ligação do centro de comando aos vários autómatos de controlo e monitorização das unidades de zona ou unidades concentradoras. Neste caso prevê-se a duplicação do frontal de comunicações no centro de controlo na estação elevatória do Pisão;
 - Autómatos de Controlo e Monitorização (PLC), para controlo e monitorização de zonas da rede de rega (unidades de zona ou concentradoras), que têm por função comunicar

- e concentrar as informações das unidades terminais remotas de uma determinada zona de rega de forma a recolher toda a informação e disponibilizá-la ao Centro de Comando;
- Unidades terminais remotas, para permitir a recolha de dados e controlo remoto dos equipamentos hidromecânicos e de medida existentes na rede de rega;
- d) O sistema de comunicação entre as UTR e as unidades concentradoras deverá ser efetuado via rádio de alta frequência UHF, em tempo real.
- e) Os canais de transmissão deverão ser em banda livre. Os protocolos de comunicação deverão ser de terceira geração do tipo cliente/servidor com transmissão por eventos (TCP-IP rádio e TCP-IP).
- f) A ligação entre as unidades terminais remotas e as válvulas hidráulicas de regulação e os transmissores de pressão deverá ser efetuada via cabo.
- g) A comunicação das UTR deverá ser direta com a unidade concentradora e independente entre si, ou seja, que não dependa do bom funcionamento de outras UTR.
- h) A comunicação entre as unidades concentradoras e o frontal de comunicações será efetuado via GPRS.
- i) Os dois autómatos frontais de comunicações (duplicação um do outro) comunicam entre si via fibra ótica.
- j) O centro de controlo comunica com o autómato frontal de comunicações, localizado no mesmo edifício, através de uma ligação Ethernet.

4.8 CENTRO DE COMANDO DA REDE DE REGA NA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO PISÃO

- a) O Centro de Comando da rede de rega ficará instalado numa sala da estação elevatória do Pisão, sendo constituído por:
- Um computador de gestão da rede e de clientes;
 - Software de base;
 - Software tipo SCADA, para supervisão, gestão e arquivo de todos os dados da rega;
 - Módulo de gestão GSM, para o envio de alarmes para o telemóvel dos operadores através de mensagens escritas via SMS;
 - Impressora a laser para impressão de relatórios e alarmes, formato A4, cor;
 - Uma UPS dedicada garantindo assim a continuidade do funcionamento destes face a perturbações na rede de distribuição pública de energia elétrica;
 - Sistema de visualização de imagens: monitor de 65" LED com resolução mínima de 1920x1080.
 - Software de virtualização
- b) O frontal de comunicação da rede de rega, a localizar no posto de comando do reservatório, comunica com o frontal de comunicações a localizar no centro de controlo da estação

elevatória do Pisão, através de um cabo de fibra ótica a instalar no âmbito do presente fornecimento. O sistema a instalar na estação elevatória é constituído por:

- Recetor/emissor de comunicações com concentrador de comunicações, autómato programável;
 - Modem industrial GSM com antena e cabos;
 - Switch FAST ETHERNET 10/100 Mbps do tipo industrial, com pelo menos 6 portas;
 - Portas de comunicação para ligação ao modem de comunicação via GSM;
 - Porta Ethernet 10/100BaseT;
 - Fonte de alimentação socorrida;
 - Protetores de sobretensões e fusíveis de proteção
- c) Para ligação à fibra ótica deverá ainda existir os seguintes equipamentos:
- A rede local ETHERNET em cobre que ligará à rede FAST ETHERNET em fibra através de conversores optoelectrónicos.
 - um painel de distribuição de fibra (ODF) com pelo menos 12 conectores tipo SC monomodo, para cada cabo de fibra ótica, murais, munidos de cassete interior para excesso de fibra e com fusões numeradas de 1 a 12.
 - Patchcords com conectores SC monomodo para distribuição de fibras entre os painéis.
 - Conversores optoelectrónicos FAST ETHERNET 10/100-TX / 100-FX monomodo, do tipo industrial para montagem em quadro, e com um mínimo de duas portas óticas e duas portas de cobre. Os conversores a instalar no quadro deverão ser adequados para comunicar, através da fibra ótica na distância indicada no projeto.
- d) Para ligação à fibra ótica deverá ainda existir os seguintes equipamentos, na estação elevatória: Switch layer 3 em rack de 19" incluindo bastidor de 22U, com as seguintes características ou superiores:
- 1 GB DRAM
 - 128 MB onboard flash memory
 - Management RJ-45 ou serial connector
 - Quatro portas gigabit (100 Mbps e 1 Gbps) SC-UPC compatível com alcance de comunicação útil a 40 km
 - Alarme I/O: duas entradas de alarme para contactos secos abertos ou fechados e uma saída de alarme por relé
 - Alimentação redundante com gama operacional de 9,6 a 60 VDC
 - Layer 2 multicast: IGMP v1, v2, v3 Snooping, IGMP filtering e IGMP Querier
 - Industrial Ethernet: CIP Ethernet/IP, Profinet v2, IEEE 1588 PTP v2, NTP to PTP translation, CIP Time Sync
 - Layer 2 IPv6; IPv6 Host support, HTTP over IPv6, SNMP over IPv6
 - Layer 3 Routing: Ipv4 Static Routing

- Industrial Management: Layer 2 switching with 1:1 static Network Address Translation (NAT)
 - Redundância
 - Utilitários: Power profile, dying gasp, GOOSE messaging, SCADA protocol classification, MODBUS TCP/IP, utility SmartPort macro, BFD, Ethernet OAM, IEEE 802.3ah, CFM (IEEE 802.1ag)
- e) O computador de gestão da rede deverá ser de última geração com, pelo menos, as seguintes características mínimas:
- Processador Intel Pentium Core i7-8700K, ou equivalente, 3,2 GHz;
 - Memória RAM 32 Gb DDR4;
 - Dois disco SSD 500 Gb SATA III;
 - Drive de DVD-RW de última geração;
 - Placa gráfica NVIDIA 2Gb 128-Bit GDDR5;
 - Monitor LED de 27" com uma resolução de 1920x1080 (FullHD), para visualização dos sinópticos do sistema;
 - Placa de Som 32 Bits + Colunas de som, para sinalização acústica de alarmes;
 - Placa de rede Fast Ethernet 10/100BaseT;
 - Teclado Português e rato.
- f) Sistema de visualização de imagens, monitor de 65" LED com resolução mínima de 1920x1080;
- g) O software de base a instalar no computador de gestão de rede deverá ser fornecido com as respetivas licenças de utilização, e deverá consistir nos seguintes elementos:
- Sistema operativo multiutilizador/tarefa tipo Windows da última geração;
 - Web browser da última geração;
 - Todos os computadores deverão vir com sistema antivírus instalado com acesso às atualizações durante um período mínimo de 3 anos. O *autorun* das máquinas deverá vir desabilitado por forma a minimizar o impacto causado por dispositivos externos infetados;
 - Pacote de software para processamento de texto, folha de cálculo, base de dados e criação de apresentações, tipo Microsoft Office ou equivalente;
 - Software de virtualização.
- h) O software tipo SCADA também em língua Portuguesa, deverá ser fornecido com as respetivas licenças de utilização, a instalar no computador de gestão de rede para supervisão, gestão e arquivo de todos os dados relativos à rede de rega deverá permitir:
- comunicação com as unidades de zona ou concentradoras, por interrogação automática. Na situação normal de funcionamento deverá ser o equipamento com alteração de estado a enviar o sinal para o Centro de Comando. A informação adquirida deverá ser

atualizada automaticamente na base de dados. No caso de falha nas comunicações, o sistema deverá ter capacidade de sinalizar a avaria, indicando a unidade em falha;

- supervisão das redes de rega através de sinópticos do sistema atualizados “on-line” a partir da base de dados, de modo a que o operador possa aceder ao estado e comandar qualquer componente da rede de rega a partir do Centro de Comando;
- deverá poder emitir boletins periódicos, com a indicação dos volumes consumidos por boca de rega em função do horário de utilização, para posterior utilização para a faturação;
- no caso de falha nas comunicações, o sistema deverá ter capacidade de sinalizar a avaria, indicando o local da falha;
- análise histórica de dados, com base em gráficos, relatórios e tabelas, de modo a facilitar a gestão e exploração da rede;
- exportação de dados, para processamento em outros softwares, tipo EXCEL, faturação e gestão de clientes, etc.;
- desencadeamento de uma série de operações automáticas, sem intervenção do operador em momentos pré-determinados, tais como leitura de dados, gravação de programas de rega, alteração de parâmetros de rega, etc.;
- gestão de alarmes, com impressão e envio de mensagens escritas para o telemóvel do operador caso este não se encontre presente no centro de controlo;
- geração periódica de relatórios sobre os vários componentes do sistema, para apoio à gestão da rede de rega;
- gravação de arquivos em DVD ou disco externo com toda a informação do sistema para posterior utilização. Esta função será particularmente útil em caso de falha do disco rígido e para a constituição de um arquivo histórico.

4.9 AUTÓMATO FRONTAL DE COMUNICAÇÃO A INSTALAR NO RESERVATÓRIO

- a) O Autómato frontal de comunicações (PLCO) tem por função servir de interface entre o centro de controlo e os vários autómatos de controlo e monitorização (unidades de zona ou concentradoras).
- b) Para tal, comunica via rádio de alta frequência UHF, em tempo real com vários autómatos de controlo e monitorização, disponibilizando todos os dados relativos à rede de rega.
- c) O Autómato frontal de comunicações está instalado num quadro metálico IP55, sendo modular, com a seguinte constituição:
 - Recetor/emissor de comunicações com concentrador de comunicações, autómato programável;
 - Modem industrial GSM com antena e cabos;
 - Switch FAST ETHERNET 10/100 Mbps do tipo industrial, com pelo menos 6 portas;

- Portas de comunicação para ligação ao modem de comunicação via GSM;
 - Porta Ethernet 10/100BaseT;
 - Fonte de alimentação socorrida;
 - Protetores de sobretensões e fusíveis de proteção
- i) Para ligação à fibra ótica deverá ainda existir os seguintes equipamentos:
- A rede local ETHERNET em cobre que ligará à rede FAST ETHERNET em fibra através de conversores optoelectrónicos.
 - um painel de distribuição de fibra (ODF) com pelo menos 12 conectores tipo SC monomodo, para cada cabo de fibra ótica, murais, munidos de cassette interior para excesso de fibra e com fusões numeradas de 1 a 12.
 - Patchcords com conectores SC monomodo para distribuição de fibras entre os painéis.
 - Conversores optoelectrónicos FAST ETHERNET 10/100-TX / 100-FX monomodo, do tipo industrial para montagem em quadro, e com um mínimo de duas portas óticas e duas portas de cobre. Os conversores a instalar no quadro deverão ser adequados para comunicar, através da fibra ótica na distância indicada no projeto.
- d) O autómato frontal de comunicação será alimentado a partir do quadro eléctricos existente.
- e) No posto de comando do reservatório deverá ser instalada uma antena omnidirecional e respetivo suporte com pelo menos 10 m de altura .
- f) O mastro da antena a instalar no reservatório deverá ser equipado com uma proteção contra descargas atmosféricas tipo Franklin.

4.10 UNIDADES CONCENTRADORAS (PLC)

- a) Os pontos de concentração das comunicações rádio reúnem a informação das unidades terminais remotas, enviando-as para o frontal de comunicação. Estes realizam as funções de gestão e de coordenação global das comunicações entre as unidades locais e estes frontais, assim como entre outras unidades concentradoras;
- b) Os autómatos ficarão alojados nos abrigos ou câmaras de válvulas e serão alimentados através de um conjunto constituído por painel solar carregador e bateria;
- c) Deverá ser constituída por:
- Processador de comunicações;
 - Modem de comunicação rádio digital UHF bidirecional, velocidade mínima de 9600 bauds para comunicação com as UTR;
 - Modem industrial GSM com antena e cabos;
 - Elementos de proteção e interligação;
 - Controlador de carga de bateria com envio de alarme de falta de tensão para o centro de controlo;
 - Antena omnidirecional e respetivo suporte.

- d) Deverá ficar instalados em quadro com grau de proteção mínimo IP66, estanques.
- e) Os autômatos não possuem regra geral um teclado para programação. Desde modo deverá ser fornecido um terminal de programação portátil que servirá para aceder e programar localmente os autômatos.

4.11 FONTES DE ALIMENTAÇÃO CONSTITUÍDAS POR PAINÉIS SOLARES E BATERIAS

- a) Para alimentação das unidades concentradoras, deverá ser instalada uma fonte de alimentação por painel solar fotovoltaico com capacidade mínima para 150 W de alto rendimento com bateria de gel, regulador de tensão e carregador inteligente de bateria.
- b) Estes módulos terão um controlador de carga de bateria com envio de alarme para o centro de controlo.
- c) As baterias serão de 12 V e 150 Ah.
- d) Os suportes terão pelo menos 10 m de altura, serão fixos às paredes do abrigo e os mastros deverão ser equipados com uma proteção contra descargas atmosféricas, tipo Franklin.

4.12 UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA

- a) As UPS, a instalar nos frontais de comunicação, têm por função alimentar os diversos equipamentos e possuir pelo menos as seguintes características:
 - tecnologia off-line interativa;
 - alimentação monofásica 230 V \pm 40 V, 50 Hz \pm 5 Hz;
 - potência: 3000 VA/2700 W;
 - saídas 230 V \pm 2 %, 50 Hz \pm 0,1 %, com autonomia total de cerca de 15 minutos a 75 % da carga nominal;
 - 1 porta série RS232 para ligação ao computador de gestão da rede e respetivo software de gestão da UPS a partir do computador;
 - normas de segurança segundo EN 50091-1-1 e EMC segundo EN 50091-2.

4.13 UNIDADES TERMINAIS REMOTAS

- a) A unidade terminal remota terá a função de controlar, supervisionar e monitorizar localmente os equipamentos, devendo ter um funcionamento autónomo.
- b) Deverá permitir a execução de ordens remotas de abertura e fecho das válvulas;
- c) As unidades terminais remotas deverão possuir autonomia relativamente ao centro de comando, permitindo operar localmente em caso de falha de comunicação prolongada;
- d) A comunicação das UTR deverá ser direta com a unidade concentradora e independente entre si, ou seja que não depende do bom funcionamento de outras unidades de campo;

- e) Estas unidades terminais remotas deverão ter capacidade para processar o sinal do emissor de impulsos (contador volumétrico), de modo a determinar o caudal instantâneo e total consumido, assim como tempo de rega.
- f) Serão alojadas no interior dos abrigos dos hidrantes, dentro de quadros com grau de proteção mínimo IP68, junto aos equipamentos hidromecânicos a controlar aos quais serão ligadas localmente, através de cabos elétricos;
- g) Deverão possuir entradas digitais para contagem de impulsos, e analógicas 4-20 mA para ligação aos transmissores de pressão (quando especificado), e saídas digitais para comando de solenoide biestável;
- h) As entradas analógicas deverão ter proteção galvânica analógica, e as entradas e saídas digitais deverão ter proteção galvânica digital (classe média até 30 kA);
- i) Deverá ter um modem de comunicação rádio digital UHF, velocidade mínima de 9600 bauds;
- j) Terá um controlador de carga de bateria com envio de alarme para o Centro de Comando da rede de rega;
- k) Deverá estar equipada com uma fonte de alimentação por pilha com bateria de lítio;
- l) A antena e respetivo suporte, com pelo menos 3 m de altura, serão montados nas câmaras dos hidrantes;
- m) Deverão ter placas tropicalizadas para maior proteção contra a condensação;
- n) As pilhas deverão suportar temperaturas entre -55°C e +85°C;
- o) Os cabos para ligação aos equipamentos deverão ser do tipo RKV 2x0,75 mm², com as seguintes características:
 - dois condutores flexíveis de cobre;
 - isolamento dos condutores em policloreto de vinilo (PVC);
 - blindagem eletromagnética com trança de fios de cobre (70% de cobertura);
 - bainha exterior em mistura de policloreto de vinilo (PVC) com borracha acrílica;
 - tensão nominal não inferior a 500V.
- p) A ligação dos cabos aos solenoides, emissores de impulsos deverá ser devidamente selada contra ingressões de humidade e água;

4.14 SINAIS A PROCESSAR

Os sinais a processar na rede de rega (bocas de rega e transmissores de pressão) são os que se apresentam nos pontos seguintes:

Por cada uma das bocas de rega os sinais a processar são:

- Volumes consumidos hora a hora;
- Caudal médio fornecido;
- Alarme por limite superior de caudal fornecido;

- Estado atual da saída digital;
- Alarme em caso de não funcionamento da eletroválvula;
- Ordem de abertura e fecho da eletroválvula piloto;
- Indicação de sinal de rádio;
- Indicação de carga de bateria.

Por cada um dos transmissores de pressão, os sinais a processar são:

- Medida de pressão instantânea;
- Alarme por limite superior de pressão;
- Alarme por limite inferior de pressão.

4.15 ESTUDO DE COBERTURA DAS TELECOMUNICAÇÕES

- a) Antes da instalação de qualquer equipamento deverá ser efetuado um estudo da cobertura das telecomunicações, com registo, de modo a determinar o número de unidades concentradoras efetivamente necessárias;
- b) O empreiteiro deverá apresentar, numa primeira fase o plano do estudo, que depois de aprovado pela fiscalização poderá ser executado;
- c) Após a realização do estudo, este será aprovado pela fiscalização, garantindo-se sempre uma receção na área abrangida pela rede de rega superior a 25% do sinal.

4.16 EQUIPAMENTO DE MEDIDA

- a) Para monitorização da rede de rega deverão ser instalados transmissores de pressão, nos abrigos de hidrantes indicados nas peças desenhadas.
- b) Os manómetros deverão ter as seguintes características:
 - ser do tipo Bourdon Sedeme, totalmente em aço inoxidável AISI316L, com 100 mm de diâmetro nominal, para funcionamento entre -20°C e +70°C;
 - os manómetros deverão ser instalados nas condutas de modo a permitir uma leitura e acesso fácil a um operador humano;
 - todos os manómetros deverão ser em banho de glicerina.
- c) Os transmissores de pressão deverão ter as seguintes características:
 - Os transmissores de pressão deverão ser do tipo bourdon, totalmente em aço inoxidável AISI316L, para funcionamento entre -20°C e +70°C;
 - Devem ter membrana de borracha de isolamento;
 - Os transmissores de pressão deverão ser instalados nas condutas de ligação ao hidrante de modo a permitir um acesso fácil a um operador humano em caso de reparação.
- d) As válvulas de isolamento deverão ter as seguintes características:

- Todos os transmissores de pressão são ligados às condutas da rede de rega através de válvulas de isolamento que deverão ser montados num tê com uma segunda válvula de isolamento para ligação a eventual manómetro;
 - Toda a tubagem de ligação entre os transmissores de pressão e as respetivas válvulas de isolamento deverá ser em aço inox de ½”.
- e) Montagem:
- Os transmissores de pressão deverão ser instalados no interior das câmaras dos hidrantes;
 - Os locais de montagem deverão ser pormenorizados durante a execução das condutas.

4.17 CABO DE FIBRA ÓTICA

- a) Deverá ser instalado um cabo de fibra ótica, de modo a se estabelecer a ligação entre a estação elevatória do Pisão e o abrigo do reservatório.
- b) O cabo de fibra ótica a aplicar será do tipo TON Z2AE L6x2U4ST com 12 fibras do tipo monomodo, ou equivalente. Será instalado no interior de uma tubagem de proteção.
- c) As suas características principais são:
- Tipo: p/ instalação em conduta
 - Bainha metálica com proteção anti-roedores
 - Bainha exterior: polietileno
 - Quantidade de fibras: 12 ou 24
- d) A fibra ótica do tipo monomodo, matched clad, deverá estar de acordo com ITU-T G.652. As suas características são:
- Coeficiente de atenuação fibra cableada: p/1310 nm $\leq 0,40$ dB/km
 - Coeficiente de atenuação fibra cableada: p/1550 nm $\leq 0,20$ dB/km
 - Dispersão cromática: p/1310 nm $\leq 3,5$ ps/(nm.km)
 - Dispersão cromática: p/ 1550 nm ≤ 20 ps/(nm.km)
 - Declive em λ_0 $\leq 0,093$ ps/nm²/km
 - Diâmetro do campo modal: p/ 1310 nm $9,3\pm 0,5$ μ m
 - Diâmetro do campo modal: p/ 1550 nm $10,5\pm 1,0$ μ m
 - Comprimento de onda de corte da fibra cableada: $\lambda_{cc} \leq 1260$ nm
 - Diâmetro do cladding: $125,0\pm 2,0$ μ m
 - Erro de concentricidade núcleo –cladding: ≤ 1 μ m
 - Não circularidade do cladding: $\leq 2\%$
 - Diâmetro do revestimento primário: 245 ± 10 μ m
 - Proof test (1s): 100 kpsi
- e) O instalador do cabo deve efetuar, de entre outras, as seguintes tarefas principais:

- Planeamento e coordenação dos trabalhos.
- Instalação do cabo de fibra ótica, sempre que possível, por sopragem.
- Deslocar o equipamento de instalação incluindo o compressor.
- Tração do cabo em caleiras e tubos (troços curtos).
- Soldadura das pontas aos chicotes.
- Ensaio final das perdas totais incluindo os de reletometria por junta e troço.

4.18 DOCUMENTAÇÃO

- a) O Empreiteiro deverá fornecer os manuais técnicos, em língua portuguesa, de todos os equipamentos e software fornecidos e instalados;
- b) O Empreiteiro deverá fornecer documentação em língua portuguesa de: i) Manual de Operação para a Exploração e ii) Manual de Manutenção dos Equipamentos e Programas Computacionais. Este manual terá que contemplar – Instalação, Programação, Manutenção Preventiva e Manutenção de Base Condicionada;
- c) O Empreiteiro deverá fornecer peças desenhadas finais de todos os equipamentos instalados.

4.19 FORMAÇÃO

- a) O Empreiteiro deverá efetuar um curso de formação pelo menos para 2 técnicos a indicar pelo Dono de Obra ou para outro número de técnicos que aquela entidade venha a indicar, com duração mínima de 7 dias;
- b) No curso deverá ser ensinado o funcionamento de todo o sistema, a sua exploração e manutenção.

4.20 ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA E CONTROLO E MONITORIZAÇÃO

- a) O Empreiteiro deverá garantir o acompanhamento de todo o sistema de controlo e monitorização da rede de rega pelo menos durante um ano, que obrigatoriamente terá que incluir uma campanha de rega, corrigindo todos os defeitos que venham a ser registados a nível dos programas computacionais (“software”);
- b) O Empreiteiro deverá garantir que, no fim deste período, todos os equipamentos e os programas computacionais se encontram a funcionar e cumprem todos os objetivos indicados nas peças escritas deste projeto.

4.21 ENSAIOS

- a) O Empreiteiro deverá realizar todos os ensaios necessários de modo a verificar o correto funcionamento dos equipamentos e respetivas interligações assim como do software instalado e configurado, na presença da fiscalização ou do Dono de Obra;
- b) Todas as entradas e saídas das Unidades Locais deverão ser testadas, verificando-se se os sinais são comunicados aos respetivos PLC de controlo e monitorização a que estão ligados;
- c) Todo o hardware dos computadores deverá ser testado de modo a confirmar o seu correto funcionamento;
- d) Todo o software de gestão da rede deverá ser testado para verificação do seu funcionamento de acordo com as especificações atrás citadas;
- e) A transmissão de alarmes via GSM para telemóvel do(s) operador(es) deverá ser testada, para as várias situações de alarme.
- f) Os ensaios dos hidrantes e do respetivo sistema de automação e telegestão deverão ser efetuados em simultâneo, de forma a poderem ser verificadas diferenças entre o SAT e os equipamentos instalados, tais como os contadores volumétricos e os transmissores de pressão.

4.22 PEÇAS DE RESERVA

O empreiteiro deverá apresentar os equipamentos constantes nos pontos seguintes:

- a) UTRs com 1 entrada para contador e 1 saída para solenóide biestável, digitais, modem de comunicação rádio, controlador de carga de bateria com envio de alarme para o painel de controlo, fonte de alimentação energética por pilha de lítio, antena e proteção para controlo, supervisionamento e monitorização local dos equipamentos, com funcionamento autónomo, instalado em caixa plástica com proteção IP68, incluindo proteção galvânica em todas as entradas/saídas digitais e respetivos cabos de ligação – **2 unidades**
- b) UTRs com 2 entradas para contador e 2 saídas para solenóide biestável, digitais, modem de comunicação rádio, controlador de carga de bateria com envio de alarme para o painel de controlo, fonte de alimentação energética por pilha de lítio, antena e proteção para controlo, supervisionamento e monitorização local dos equipamentos, com funcionamento autónomo, instalado em caixa plástica com proteção IP68, incluindo proteção galvânica em todas as entradas/saídas digitais e respetivos cabos de ligação – **2 unidades**
- c) UTRs com 3 entradas para contador e 3 saídas para solenóide biestável, digitais, modem de comunicação rádio, controlador de carga de bateria com envio de alarme para o painel de controlo, fonte de alimentação energética por pilha de lítio, antena e proteção para controlo, supervisionamento e monitorização local dos equipamentos, com funcionamento

autónomo, instalado em caixa plástica com proteção IP68, incluindo proteção galvânica em todas as entradas/saídas digitais e respetivos cabos de ligação– **1 unidade**

- d) UTRs com 4 entradas para contador e 4 saídas para solenóide biestável, digitais, modem de comunicação rádio, controlador de carga de bateria com envio de alarme para o painel de controlo, fonte de alimentação energética por pilha de lítio, antena e proteção para controlo, supervisionamento e monitorização local dos equipamentos, com funcionamento autónomo, instalado em caixa plástica com proteção IP68, incluindo proteção galvânica em todas as entradas/saídas digitais e respetivos cabos de ligação– **1 unidade**

Deverá ainda fornecer uma lista com a indicação de outros equipamentos de reserva que considere fundamentais.

O empreiteiro deverá elaborar uma lista exaustiva das situações anómalas mais frequentes que possam ocorrer e a sua forma de diagnosticar e solucionar.

5 CONDIÇÕES DE RECEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NA OBRA

5.1 CONTROLO DE QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS NA FÁBRICA

- a) Todos os equipamentos deverão ser submetidos nas instalações dos fabricantes a ensaios de acordo com as normas homologadas ou, na sua ausência, de acordo com as normas descritas nos catálogos do fabricante.
- b) Todas as despesas para o controlo e ensaios na fábrica serão da responsabilidade do fornecedor.
- c) O controlo de qualidade na fábrica não poderá de algum modo justificar a alienação da responsabilidade do Empreiteiro no que se refere ao funcionamento dos equipamentos após a sua instalação na rede.

5.2 ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO

- a) O equipamento só poderá dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.
- b) Todos os equipamentos deverão ser submetidos pela Fiscalização a uma inspeção visual dos diversos dispositivos. Caso sejam detetadas anomalias, o Empreiteiro deverá assegurar a reposição dos equipamentos defeituosos.

5.3 ENSAIOS NO LOCAL DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

- a) Por período experimental entende-se aquele espaço de tempo, em princípio não superior a 60 dias, que terá lugar imediatamente a seguir à conclusão das montagens e durante o qual serão realizadas as formalidades a seguir especificadas. Durante este período proceder-se-á à afinação de todo o equipamento, nomeadamente dos dispositivos de regulação e controle e outros, que não poderia ter sido efetuada antes do termo da sua montagem.
- b) Após instalação, todos os equipamentos deverão ser ensaiados nas suas condições reais de funcionamento, para ratificação das características obtidas durante os ensaios de fábrica. Deverão ser claramente indicadas pelo Empreiteiro quaisquer limitações à condução de qualquer ensaio.
- c) O programa de ensaios da instalação completa será estabelecido pelo Empreiteiro em colaboração com o Dono da Obra. Os ensaios e verificações deverão contemplar,

nomeadamente, os circuitos elétricos, os equipamentos eletromecânicos, o “hardware”, o “software” e comunicações através de fibra ótica e por rádio.

- d) Após a realização dos ensaios dos circuitos, equipamentos e sistemas, em conformidade com o programa respetivo, serão efetuados os ensaios de funcionamento global e de eficiência da instalação, devendo observar-se se esta corresponde às metas previstas no projeto e se os equipamentos se encontram a funcionar nas condições estabelecidas pelo caderno de encargos.
- e) Durante o período experimental, deverá o Empreiteiro instruir o pessoal de exploração do Dono de Obra, assim como esclarecer todos os pontos essenciais com a sua equipa de manutenção.

6 ELEMENTOS A APRESENTAR APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA

6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) O Empreiteiro obriga-se a fornecer à Fiscalização, no final dos trabalhos da empreitada e até à sua receção provisória, uma coleção em papel de boa qualidade, e quanto possível indeformável, bem como suporte informático adequado dos desenhos ou esquemas do projeto definitivo do sistema de telegestão que contenham a representação, cuidadosamente revista e suficientemente pormenorizada, das obras adjudicadas tal como tenham sido executadas.
- b) Deverão ser entregues ao Dono da Obra cinco exemplares do volume (ou volumes) de medições de todos os trabalhos da empreitada, organizadas segundo a discriminação dos correspondentes volumes do projeto e com apresentação semelhante às destes últimos, tendo em conta as indicações que forem dadas sobre essa organização.

6.2 MANUAL DE INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO E DE MANUTENÇÃO

- a) Deverão ser fornecidos cinco exemplares encadernados e um exemplar reproduzível de: i) Manual de Operação para a Exploração e ii) Manual de Manutenção dos Equipamentos e Programas Computacionais.
- b) Este manual terá que contemplar – Instalação, Programação, Manutenção Preventiva e Manutenção de Base Condicionada.
- a) As instruções deverão conter desenhos, esquemas, gráficos e diagramas dos circuitos elétricos para além de todos os elementos que forem necessários para uma completa ilustração dos textos.
- b) As instruções serão integralmente redigidas em português, e as unidades a referir serão as do sistema métrico internacional (SI).

6.3 RESPONSABILIDADE DO EMPREITEIRO

A aprovação pelo Dono de Obra da documentação técnica referente ao fornecimento não altera a responsabilidade do Empreiteiro que permanece integral no que respeita à conformidade do fornecimento com o presente caderno de encargos.

7 PROTEÇÃO E SEGURANÇA

7.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- a) O Empreiteiro deverá adotar medidas de prevenção, segurança e higiene no trabalho suscetíveis de reduzirem o risco de acidentes na obra; cumpre-lhe assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em vigor nos domínios em causa, designadamente o disposto nos diplomas referidos no plano de segurança e saúde deste mesmo projeto.

7.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA

- a) Para além das medidas de proteção e segurança específicas de cada tipo de trabalho a executar, o Empreiteiro, sob o seu encargo, deverá, nomeadamente:
- Informar todos os trabalhadores dos métodos de trabalho e dos riscos que podem ocorrer na obra, assim como das medidas de segurança a respeitar;
 - Instalar, no estaleiro, painel com as medidas de segurança a respeitar;
 - Proteger os trabalhadores do ruído produzido no local dos trabalhos;
 - Delimitar, por sinalização temporária, as obras e obstáculos na via pública, com recurso a sinais verticais, horizontais e luminosos, bem como a dispositivos complementares; os sinais verticais e os dispositivos complementares devem ser de material retrorefletor;
 - Executar os trabalhos de forma a garantir convenientemente o trânsito, quer na faixa de rodagem, quer nos passeios, utilizando sinalização e as medidas de carácter provisório indispensáveis à sua segurança e comodidade, entre as quais se incluem as passadeiras de acesso às propriedades, a aplicação de chapas metálicas e quaisquer outras obras temporárias que a Fiscalização considere necessárias;
 - Isolar os trabalhos de escavação do público que transita pela zona, por meio de barreiras protetoras razoavelmente afastadas dos bordos; durante a noite deverão ser colocados sinais luminosos vermelhos ao longo das barreiras protetoras;
 - Proceder ao levantamento de pavimentos e à execução de escavações na via pública de forma a limitar quanto possível a área necessária aos trabalhos e a não prejudicar o trânsito; a programação dos trabalhos deve procurar reduzir ao mínimo o intervalo de tempo em que as escavações ficarão descobertas;
 - Proteger a vegetação, as árvores e os arbustos existentes, não sendo permitido o corte ou limpeza de qualquer árvore sem a autorização da Fiscalização; árvores e plantas arrancadas

ou danificadas que se destinam a ser preservadas serão substituídas a expensas do Empreiteiro.

- b) A Fiscalização poderá exigir outras medidas de proteção e segurança para além das referidas.

8 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

8.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- a) Cumpre ao Empreiteiro assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em matéria de ambiente na execução dos trabalhos, designadamente a constante destas Especificações Técnicas ou outras peças do Caderno de Encargos, no sentido da minimização do impacte ambiental que lhes esteja associado.

8.2 OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS CORRENTES

- a) Entre as obrigações ambientais do Empreiteiro, no quadro dos trabalhos mais comuns, mencionam-se nomeadamente as seguintes:
- Os processos adotados, quer na montagem, funcionamento e desmontagem do estaleiro, quer na execução dos trabalhos da empreitada, serão conformes à legislação ambiental em vigor, no que respeita, entre outros aspetos, à produção de resíduos, efluentes, emissões atmosféricas, poeiras e ruído;
 - O Empreiteiro deve construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios da obra e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos;
 - Após a conclusão da obra, as instalações, vedações e obras provisórias serão demolidas pelo Empreiteiro, os seus restos removidos para fora da zona da obra e depositados em locais conformes à legislação em vigor;
 - As zonas de realização dos trabalhos devem ficar perfeitamente limpas e regularizadas, salvo se outros trabalhos forem previstos no projeto;
 - Uma vez concluída a obra, o Empreiteiro deve proceder à reposição das condições ambientais de referência na área de intervenção e nas manchas de empréstimo ou, quando tal não seja possível, assegurar as condições decorrentes do contrato e da legislação aplicável, de acordo com as instruções do Dono da Obra.

8.3 OUTRAS OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS

Cumpre ao Empreiteiro assegurar o cumprimento das seguintes normas ambientais.

- a) Salvar, durante a fase de construção, a integridade física de todos os exemplares de quercíneas, em bom estado sanitário e vegetativo, existentes na área de intervenção do projeto e que não serão objeto de pedido de abate.

- b) Garantir um afastamento de 50 m de todas as componentes/infraestruturas do projeto aos elementos patrimoniais identificados no EIA e que vierem a ser identificados no âmbito da prospeção e avaliação arqueológica, compatível com a sua conservação no decurso da obra.
- c) Programar e calendarizar o desenvolvimento da fase de construção tendo em conta a necessidade de concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação, nomeadamente:
 - i. Deve ser salvaguardada a redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre 15 de março e 30 de junho. Durante este período não devem ser realizadas ações de desmatação e cortes de árvores.
 - ii. As intervenções em linhas de água devem ocorrer preferencialmente no período de estiagem, em que os caudais nas linhas de água são reduzidos.
 - iii. Não é permitido realizar obras de instalação de condutas junto às duas linhas de água, a Oeste de Alter do Chão, onde existem dormitórios de Milhafre-real *Milvus milvus*, numa distância de 300 metros contada a partir da margem, durante o período de 1 de outubro a 15 de março, de acordo com os elementos ambientais.
- d) Estabelecer, em todas as áreas sujeitas a intervenção e antes do início de qualquer atividade relacionada com a obra, os limites para além dos quais não deve haver lugar a qualquer perturbação, quer pelas máquinas, quer por eventuais depósitos de terras e/ou outros materiais de forma a reduzir a compactação dos solos. Consequentemente, os referidos limites devem ser claramente balizados considerando uma área de proteção em torno das mesmas, e não meramente sinalizados, antes do início da obra, devendo permanecer em todo o perímetro, durante a execução da mesma.
- e) Criar, em torno de todos os exemplares arbóreos e arbustivos a preservar, quando próximos de áreas intervencionadas, uma zona/área de proteção. A balizagem deve ser executada em todo o perímetro da linha circular de projeção horizontal da copa sobre o terreno ou, no mínimo, na extensão voltada para o lado da intervenção.
- f) Relativamente às ocorrências patrimoniais já identificadas deverá ser:
 - i. Sinalizar e vedar as localizadas até 25 m das componentes de projeto de forma a evitar a sua afetação pela circulação de pessoas e máquinas, que aí deve ser proibida ou muito condicionada. Caso se verifique a existência de ocorrências patrimoniais a menos de 25 m, estas devem ser vedadas com recurso a painéis.
 - ii. Sinalizar as situadas até cerca de 50 m da obra, condicionando a circulação de modo a evitar a sua afetação.

- iii. Vedar os monumentos megalíticos situados a menos de 100 m dos componentes de projeto, com recurso a painéis, de modo a evitar a sua afetação por máquinas afetas à obra.
- g) Assegurar que o destino final dos materiais sobranes corresponde a um aterro de resíduos inertes, devidamente licenciado para o efeito junto das entidades competentes. Se possível, deve ser privilegiado o uso de pedreiras, ou areiros abandonados, existentes a distâncias compatíveis com a localização da obra.
- h) Sempre que os acessos às propriedades forem interrompidos, comunicar aos proprietários e assegurar a criação de acessos alternativos. Os acessos a criar devem ser acordados com os proprietários garantindo, no mínimo, os atuais níveis de acessibilidade. Estas interrupções devem limitar-se ao mínimo período de tempo possível.
- i) Sempre que a execução de valas para instalação de cabos obrigue a atravessamentos de linhas de água, deve ser assegurado que não ocorrem alterações de secção, de perfil e das condições de escoamento dessas linhas de água, bem como a prévia obtenção de Título de Utilização dos Recursos Hídricos a solicitar à APA.
- j) Para as captações subterrâneas mais próximas das frentes de obra devem ser tomadas medidas com vista à proteção das mesmas, nomeadamente a sua vedação e sinalização dentro do corredor de obra, de forma a impedir o acesso ao local por parte da maquinaria e funcionários.
- k) Sempre que ocorram exurgências devido à interceção do nível freático, deve assegurar-se a extração da água e o seu encaminhamento para a linha de água mais próxima.
- l) Ao longo do traçado das condutas, e sempre que tecnicamente possível, os solos provenientes das escavações devem ser utilizados no revestimento das condutas com a reposição no mesmo local e manutenção da sequência dos horizontes e/ou camadas de solo.
- m) Assegurar que os materiais sobranes provenientes das escavações a efetuar durante a obra, caso possuam características geotécnicas adequadas, serão reutilizados nos aterros associados à construção das diferentes infraestruturas. Quando tal não se verifique, os materiais podem servir para repor a morfologia de áreas de empréstimo e/ou ser utilizados para regularização de terrenos (recuperação paisagística) que necessitem de terras de empréstimo.
- n) Durante o armazenamento temporário de terras, deve ser efetuada a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.
- o) Assegurar que a profundidade da decapagem da terra/solo viva corresponde à espessura da totalidade da terra vegetal, em toda a profundidade do horizonte local (Horizontes O e A) e não em função de uma profundidade pré-estabelecida.

- p) Assegurar que a decapagem da terra viva/vegetal, sobretudo, nas áreas possuidoras do banco de sementes das espécies autóctones ou naturalizadas, se restringe às áreas estritamente necessárias e deve ser realizada, de forma progressiva/gradual, em todas as áreas objeto de intervenção direta/física em termos de escavação/remoção de terras.
- q) Assegurar que a progressão da máquina nas ações de decapagem é feita sempre em terreno já anteriormente decapado, ou a partir do acesso adjacente, de forma que nunca circule sobre a mesma, evitando a desestruturação do solo vivo.
- r) Garantir a utilização de máquinas de pneumáticos em detrimento das máquinas de rastos, exceto em situações de declives mais acentuados, de forma a não destruir a estrutura e a qualidade da terra/solo vivo por compactação e pulverização.
- s) Realizar as operações de decapagem com recurso a balde liso e por camadas ou por outro método que seja considerado mais adequado e que não se traduza na destruição da estrutura do solo vivo. A terra viva decapada deve ser segregada e permanecer sem mistura com quaisquer outros materiais inertes e terras de escavação de horizontes inferiores.
- t) Garantir que a terra/solo vivo proveniente da decapagem é depositada em pargas, com cerca de 2 m de altura, com o topo relativamente côncavo. Devem ser colocadas próximo das áreas de onde foram removidas, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas e devem ser protegidas/preservadas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de espécies forrageiras de gramíneas e, sobretudo, leguminosas pratenses, de forma a manter a sua qualidade, sobretudo, se o período de duração da obra ou da exposição das pargas ao ambiente exceder 10 dias. Deve ser protegida fisicamente de quaisquer ações de compactação por máquinas em circulação em obra.
- u) Limitar as ações de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos, às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, devendo ser delimitada por piquetagem e/ou por sinalização bem visível.
- v) Proceder à manutenção e vigilância das sinalizações/balizamentos, até ao final das obras.
- w) Assegurar o acompanhamento arqueológico integral, permanente e presencial, de todas as operações que impliquem movimentação dos solos (desmatções, remoção e revolvimento do solo, decapagens superficiais, preparação e regularização do terreno, escavações no solo e subsolo, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes) quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura/alargamento de acessos e áreas a afetar pelos trabalhos de construção e, mesmo, na fase final, durante as operações de desmonte de pargas e de recuperação paisagística.
- x) Assegurar que o acompanhamento é continuado e efetivo, pelo que se houver mais que uma frente de obra a decorrer em simultâneo terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes.

- y) Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos, muros, sebes vivas, vedações e outras divisórias que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
- z) Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.