



Relatório de Conformidade Ambiental  
com o Projeto de Execução da ETAR de  
Faro - Olhão

**TOMO I - Relatório Base**

ÁGUAS DO ALGARVE, S.A

Junho de 2016





# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE .....	3
1.3	OBJETIVOS E ESTRUTURA DO RECAPE .....	4
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES E APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>5</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	5
2.2	ALTERNATIVAS ESTUDADAS EM FASE DE ESTUDO PRÉVIO .....	6
2.2.1	Considerações Gerais .....	6
2.2.2	Alternativas do tipo de tratamento (baixa ou média carga) .....	7
2.3	ALTERAÇÕES DO ESTUDO PRÉVIO PARA PROJETO DE EXECUÇÃO .....	14
2.4	APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO .....	17
2.4.1	Enquadramento.....	17
2.4.2	Informações sobre o Projeto .....	18
2.4.3	Implantação.....	21
2.4.4	Descrição detalhada da linha de tratamento .....	22
2.4.5	Emissário e descarga .....	35
2.4.6	Objetivos de tratamento.....	36
2.5	CONTEÚDO DA DIA - CONDICIONANTES.....	37
<b>3</b>	<b>CONFORMIDADE COM A DIA .....</b>	<b>39</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	39
3.2	CONDICIONANTES .....	39
3.3	ELEMENTOS A APRESENTAR PREVIAMENTE AO RECAPE .....	41
3.4	ELEMENTOS A APRESENTAR EM SEDE DE RECAPE .....	41
3.4.1	Considerações gerais .....	41
3.4.2	Elemento 1. Definição/delimitação da zona de mistura .....	42



3.4.3	Elemento 2. Definição das condições de tratamento durante a fase de construção da ETAR de Faro/Olhão.....	58
3.4.4	Elemento 3. Indicação do destino a dar às lamas resultantes do tratamento na ETAR Faro/Olhão .....	59
3.4.5	Elemento 4. Demonstração da compatibilização do projeto do Sistema Intercetor com área de Servidão da Rede de Distribuição de Gás Natural entre Faro e Olhão.....	71
3.4.6	Elemento 5. Projeto de drenagem e proteção da ETAR Faro/Olhão contra o risco de cheias .....	72
3.4.7	Elemento 6. Projeto de Recuperação e Integração Paisagística .....	72
3.4.8	Elemento 7. Carta de Condicionantes .....	73
3.5	OUTRAS CONDIÇÕES PARA LICENCIAMENTO OU AUTORIZAÇÃO DO PROJETO .....	73
3.6	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE CARÁTER GERAL POR FASE DE PROJETO .....	74
3.6.1	Considerações introdutórias .....	74
3.6.2	Medidas de Minimização - Fase de elaboração do projeto de execução .....	75
3.6.3	Medidas de Minimização - Fase de Prévia à obra.....	77
3.6.4	Medidas de Minimização - Fase de Obra.....	84
3.6.5	Medidas de Minimização - Fase de Exploração .....	86
4	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO.....	87
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	87
4.2	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA .....	87
4.2.1	Introdução e objetivos.....	87
4.2.2	Parâmetros a monitorizar .....	88
4.2.3	Locais de amostragem.....	92
4.2.4	Frequência da Monitorização .....	94
4.2.5	Referência a técnicas e métodos de amostragem .....	95
4.2.6	Critérios de análises e avaliação dos dados.....	96
4.2.7	Relatório e discussão de resultados.....	96
4.3	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	97



4.3.1	Introdução .....	97
4.3.2	Principais Objetivos e Âmbito do Programa de Monitorização .....	99
4.3.3	Parâmetros a Monitorizar.....	99
4.3.4	Frequência de Amostragem .....	101
4.3.5	Locais de Amostragem .....	102
4.3.6	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Revisão do Programa de Monitorização.....	103
4.4	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA BIOLOGIA E ECOLOGIA.....	104
4.4.1	Plano de Monitorização de Aves.....	104
4.4.2	Plano de Monitorização de Fauna Bentónica.....	107
4.5	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR .....	112
4.5.1	Introdução .....	112
4.5.2	Parâmetros a monitorizar, técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários.....	113
4.5.3	Locais e frequência de amostragem .....	114
4.5.4	Periodicidade das campanhas de monitorização.....	115
4.5.5	Critérios de avaliação dos dados .....	115
4.5.6	Periodicidade dos relatórios de monitorização e respetivas datas de entrega.....	115
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	117



# FICHA TÉCNICA

## ▣ Coordenação

Dr. Nuno Ferreira Matos

## ▣ Apoio à coordenação

Eng.º Miguel Subtil

Eng.º André Câncio Guimarães

## ▣ Relatório Base

Eng.ª Margarida Fonseca

Dr. Nuno Ferreira Matos

Eng.º Miguel Subtil

Eng.º António Albuquerque

Eng.º André Câncio Guimarães

Eng.º António Faria

Eng.ª Lígia Mendes

Eng.º Miguel Gamboa

Eng.º Rui Pires

Eng.ª Marta Machado

Eng.ª Filipa Colaço

O presente RECAPE foi elaborado no decorrer dos meses de maio e junho de 2016.



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da ETAR de Faro-Olhão, que foi sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio, tendo sido a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida em 14 de novembro de 2014 - Processo de AIA n.º 2731.

A DIA foi emitida para um projeto conjunto que inclui não só a conceção-construção da ETAR de Faro-Olhão como também do Sistema Intercetor. Contudo, após emissão da DIA, optou-se por lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR. Neste sentido e, embora a DIA abranja ambos os projetos, este RECAPE é apenas dirigido ao projeto da ETAR.

A elaboração do projeto da ETAR de Faro-Olhão reveste-se de especial relevância, não só pelo significado social e o investimento que uma instalação deste tipo comporta - devidamente enquadrado nos objetivos da Águas do Algarve, SA - sendo este um dos grandes projetos infraestruturantes do Sistema Multimunicipal de Abastecimento e de Saneamento da região do Algarve, - mas também pela sua integração numa paisagem e envolvente próxima sensível – a reserva natural da Ria Formosa.

Atualmente parte das águas residuais geradas na cidade de Faro são tratadas na ETAR de Faro Nascente, localizada a cerca de 2,5 km a Este do centro da cidade. A atual ETAR de Olhão Poente localiza-se cerca de 1 km a Oeste da cidade de Olhão, no concelho de Olhão.

A ETAR de Faro Nascente é a estação responsável por tratar cerca de 50% das águas residuais provenientes da cidade de Faro. Construída em 1989 e, de acordo com informação da Águas do Algarve, dimensionada para tratar as águas residuais produzidas por uma população equivalente a 112.000 hab.eq., aproximadamente, trata atualmente cerca 66.788 hab.eq. Os efluentes da população de S. Brás de Alportel estão, atualmente, ligados ao sistema desta ETAR.

A ETAR de Olhão Poente recebe os efluentes de Pechão e da zona urbana de Olhão. Esta instalação de tratamento foi construída em 1989 e, de acordo com informação da Águas do Algarve, foi dimensionada para tratar as águas residuais produzidas por uma população equivalente a 45.000 hab.eq., aproximadamente, tratando atualmente cerca 31.308 hab.eq.

As infraestruturas de tratamento existentes encontram-se subdimensionadas face às condições de afluência (qualitativa e quantitativa) atuais e assentam em sistemas de lagunagem, que se revelam desadequados face aos níveis de qualidade exigidos para o efluente tratado a descarregar.

Neste contexto, o Estudo Prévio do Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão revelou que a solução técnico-economicamente mais vantajosa corresponderia à construção de uma única ETAR – futura ETAR de Faro-Olhão – e à consequente desativação das atuais ETAR de Faro Nascente e ETAR de Olhão Poente e ligação do subsistema de saneamento de Olhão Poente à nova ETAR.

A futura ETAR de Faro-Olhão irá situar-se no local da atual ETAR de Faro Nascente, no concelho de Faro, a cerca de 2,5 km a este do centro cidade de Faro, numa parcela no local do Sítio da Garganta, incluída na zona lagunar da ria Formosa.

As alternativas de projeto consideradas na avaliação ambiental, ao nível do estudo prévio, foram as seguintes:

Localização do projeto e/ou traçado dos coletores

O Sistema Intercetor e de Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão irá receber os efluentes produzidos nos três municípios: Faro, Olhão e S. Brás de Alportel. De referir ainda que S. Brás de Alportel se encontra já ligado ao sistema da ETAR de Faro Nascente.

Atendendo à aparente indisponibilidade de terrenos na faixa que se estende entre as duas ETAR existentes (ao longo de cerca de 3,5 km), foram definidos no Estudo Prévio três cenários alternativos de localização da nova infraestrutura: cenários 1 e 2 (apenas uma instalação de tratamento), cenário 3 (duas instalações de tratamento). Da análise da carta militar à escala 1:25 000, ortofotomapas, e visita ao local, apontaram que o transporte de água residual entre Faro e Olhão poderá ser realizado por intermédio de dois traçados alternativos (solução A e solução B). Estas alternativas de projeto e traçado serão aprofundados em capítulo próprio deste RECAPE, tendo em conta os dois cenários aplicáveis.

Soluções de tratamento (em baixa carga ou em média)

As soluções alternativas de tratamento consideradas, de forma a atingir os objetivos de qualidade preconizados, incluem a remoção da poluição carbonácea e remoção bacteriológica, são:

**Solução 1 – tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante média carga;**

**Solução 2 – tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante baixa carga.**

A linha de tratamento, nas duas soluções, inclui uma sequência de operações unitárias que se processam em três fases: **fase líquida** (tratamento preliminar, homogeneização e equalização, tratamento secundário e desinfecção), **fase sólida** (tratamento das lamas produzidas) e **fase gasosa** (tratamento de odores).



As alternativas e soluções de detalhe relativamente à dimensão, a técnicas e processos de construção, a técnicas e procedimentos de operação e manutenção, a procedimentos de desativação ou a calendarização das fases de obra - são aspetos específicos detalhados no projeto de execução.

Tal como já referido, a ETAR de Faro-Olhão (e Sistema Intercetor) foi, em fase de Estudo Prévio, sujeito a processo formal de AIA, do qual resultou uma Declaração de Impacte Ambiental emitida a 14 de novembro de 2014 e que serviu de suporte à elaboração do presente RECAPE. A DIA é apresentada no Apêndice 1 do presente Relatório.

O Relatório inclui os seguintes capítulos:

- 1 – Introdução
- 2 – Antecedentes e apresentação do projeto
- 3 – Conformidade com a DIA
  - Condicionantes da DIA;
  - Elementos a apresentar previamente ao RECAPE;
  - Elementos a apresentar em sede de RECAPE;
  - Outras condições para licenciamento ou autorização do projeto;
  - Medidas de minimização de carácter geral, por fase de Projeto constantes na DIA;
- 4 – Planos de Monitorização

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE

O projeto em análise é o da execução da ETAR de Faro-Olhão da responsabilidade do consórcio Acciona Agua, S.A. e Oliveiras, S.A., sendo o respetivo Proponente a empresa Águas do Algarve, S.A. (AdA), responsável pelo sistema multimunicipal de saneamento de toda a região do Algarve, criado pelo Decreto-Lei n.º 167/2000, de 5 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 172-B/2001, de 26 de maio, para recolha, tratamento e rejeição de efluentes dos municípios de Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António.

### 1.3 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO RECAPE

De acordo com a legislação vigente e aplicável (Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelos Decretos-Lei n.º 47/2014 de 24 de março e n.º 179/2015, de 27 de agosto) o RECAPE é o documento que demonstra o cabal cumprimento das condições impostas pela Declaração de Impacte Ambiental permitindo, assim, verificar que as premissas associadas à aprovação, condicionada, de determinado projeto, que tenha sido submetido a processo de AIA em fase anterior a projeto de execução, se cumprem.

O RECAPE visa, portanto, com base na DIA emitida pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, verificar que o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão cumpre o estabelecido na DIA.

Assim, o RECAPE terá três Capítulos, com a seguinte estrutura:

**1 – Introdução**, para identificação do Projeto, do proponente, dos responsáveis pelo RECAPE, apresentação dos objetivos, estrutura e conteúdo do mesmo, que corresponde ao presente Capítulo.

**2 – Antecedentes e apresentação do Projeto** onde se resumem os antecedentes do Processo de AIA, com transcrição da DIA e com apresentação da mesma no Apêndice 1. Apresentam-se as alternativas estudadas em fase de Estudo Prévio, e descrevem-se as opções tomadas na passagem para Projeto de Execução. Na **apresentação do Projeto**, descrevem-se as diferentes componentes que integram o Projeto. Assim, é feita uma descrição das diferentes componentes do Projeto, com ênfase para aquelas que se identificaram como tendo maiores implicações ambientais no EIA e processo de AIA.

**3 – Conformidade com a DIA**, apresentando-se o Projeto e as suas características que asseguram a conformidade com a DIA. Neste capítulo são apresentados e descritos os **Elementos a apresentar previamente ao RECAPE**, os **Elementos a apresentar em sede de RECAPE**, onde se detalham os estudos e cartografia complementares efetuados. São descritas as metodologias adotadas de forma a responder às **Outras condições para licenciamento ou autorização do projeto**. São apresentadas, por fase de Projeto, as **Medidas de Minimização** constantes na DIA com a descrição das características do Projeto de Execução, que asseguram a conformidade do mesmo com as condicionantes definidas na DIA.

**4 – Planos de Monitorização** - Neste capítulo são apresentados os Planos de Monitorização que pretendem dar resposta aos aspetos solicitados na DIA.



## 2 ANTECEDENTES E APRESENTAÇÃO DO PROJETO

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como antecedentes ao presente RECAPE elencam-se, seguidamente, as fases e documentação produzida no âmbito deste projeto:

Este processo tem origem no Estudo Prévio do Sistema Intercetor e de Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão, com data de agosto de 2010.

Posteriormente, em novembro de 2010, foi elaborado o Estudo técnico da qualidade da água do meio recetor das ETAR de Faro Nascente e Olhão Poente, em fase de anteprojecto.

O processo de AIA iniciou-se com a submissão da Proposta de Definição de Âmbito (PDA), que data de janeiro 2011, que obteve o respetivo parecer técnico da Comissão de Avaliação (CA) da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em junho de 2011.

Neste seguimento, foi elaborado e submetido o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) referente ao Sistema Intercetor e Tratamento de Águas Residuais de Faro/Olhão. Na sequência da solicitação de elementos adicionais por parte da CA, foi também submetido o respetivo Aditamento.

A declaração de conformidade do EIA foi emitida a 11 de julho de 2014. Posteriormente, foram ainda solicitados esclarecimentos adicionais relativos à Geologia, Património Náutico e subaquático, Paisagem e Ecologia.

No âmbito da Comissão de Avaliação, foram solicitados Pareceres Externos a diferentes entidades. As solicitações à DRE Algarve, DGADR, DGRM, ANA - Aeroportos de Portugal, REFER, obtiveram resposta e foram integradas na elaboração do parecer final da CA, que teve também em conta, a análise aos resultados da consulta pública.

Foi assim elaborada a proposta de DIA, com base no parecer da CA e no Relatório da Consulta Pública, com data de emissão de 14 de novembro de 2014.

## 2.2 ALTERNATIVAS ESTUDADAS EM FASE DE ESTUDO PRÉVIO

### 2.2.1 Considerações Gerais

O Sistema Intercetor e de Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão irá receber os efluentes produzidos nos três municípios (Faro, Olhão e S. Brás de Alportel). As alternativas estudadas associam-se aos aspetos relacionados com o tipo de tratamento e com a localização para o novo projeto.

Em estudo prévio foram definidos três cenários alternativos para **localização** da nova infraestrutura: **cenários 1 e 2** (apenas uma instalação de tratamento), **cenário 3** (duas instalações de tratamento).

- Cenário 1** - Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Faro Nascente, no concelho de Faro, incluindo o transporte da água residual afluente à ETAR de Olhão Poente para a nova instalação de tratamento;
- Cenário 2** - Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Olhão Poente, no concelho de Olhão, incluindo o transporte da água residual afluente à ETAR de Faro Nascente para a nova instalação de tratamento.

Para os **cenários 1 e 2**, foram adicionalmente, avaliadas duas soluções alternativas de traçado para o sistema intercetor (**solução A e B**). Importa salientar que para a **solução A** foram consideradas adicionalmente duas hipóteses possíveis para o troço gravítico (**hipótese 1 e 2**).

Não obstante, a descrição das **soluções A e B**, juntamente com as **hipóteses 1 e 2**, não se apresenta no presente RECAPE, uma vez que estão relacionadas com o Sistema Intercetor, que não se encontra no âmbito do Projeto em análise neste relatório.

No entanto, atendendo aos problemas associados ao transporte da água residual, nomeadamente, à construção dos sistemas intercetores e elevatórios de ligação das atuais infraestruturas de tratamento à nova instalação a construir, foi, igualmente, avaliado um terceiro cenário:

- Cenário 3** – a construção de duas novas instalações de tratamento nos atuais terrenos ocupados pelas ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente.

Para os **cenários 1 e 2** seria necessária a construção de um sistema intercetor/elevatório, para elevar todo o caudal afluente a uma das ETAR existentes até ao local onde será instalada a nova ETAR. No **cenário 3** o sistema intercetor seria o atual.



Os cenários alternativos equacionados representam as três soluções técnicas representativas das possibilidades de localização da(s) infraestrutura(s) de tratamento. Esta seleção teve por base a avaliação técnico-económica efetuada.

As soluções alternativas de **tratamento** consideradas, para atingir o nível de tratamento estabelecido assentam em sistemas biológicos por lamas ativadas:

- ▣ Solução 1 – lamas ativadas em regime de **média** carga, com nitrificação/desnitrificação do efluente, complementado por uma etapa de desinfeção por radiação ultravioleta;
- ▣ Solução 2 – lamas ativadas em regime de **baixa** carga, com nitrificação/desnitrificação do efluente, complementado por uma etapa de desinfeção por radiação ultravioleta.

Os tratamentos biológicos preconizados para as duas soluções desenvolvem-se em duas linhas, atendendo a que a variação sazonal da afluência não é tão acentuada como noutras zonas do Algarve.

## 2.2.2 Alternativas do tipo de tratamento (baixa ou média carga)

### 2.2.2.1 Considerações gerais

As soluções alternativas de tratamento consideradas, de forma a atingir os objetivos de qualidade preconizados no número anterior, incluem, fundamentalmente, a remoção da poluição carbonácea e remoção bacteriológica, são:

- ▣ Solução 1 – tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante média carga;
- ▣ Solução 2 – tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante baixa carga.

Relativamente aos aspetos de conceção associados às duas soluções alternativas consideradas, importa realçar os seguintes:

- A variação das condições de afluência entre os períodos de época baixa e época alta, quer qualitativa, quer quantitativa, tem alguma expressão pelo que importa garantir a capacidade de fazer face a essas variações, cumprindo, em permanência, os objetivos de qualidade;
- Consequentemente, a modularidade das instalações, bem como a rapidez com que uma linha de tratamento arranca, são aspetos que deverão ser considerados e privilegiados. Neste sentido, o tratamento biológico da ETAR de Faro/Olhão será desenvolvido em duas linhas independentes.



- Deverão igualmente ser acautelados os aspetos associados à possível evolução do normativo de descarga e da possível reutilização de água residual tratada (a possibilidade de a curto, médio prazo, se preconizar a reutilização de água residual tratada para a rega de espaços verdes, nomeadamente de campos de golfe, etc.);
- Constituindo a nitrificação um dos aspetos processuais a garantir, de acordo com os objetivos de qualidade preconizados, haverá um consumo acrescido de oxigénio, comparativamente a soluções em que apenas ocorra a remoção de carbono, bem como um consumo significativo de alcalinidade. Deste modo preconiza-se que a solução alternativa de biomassa em suspensão na variante média carga inclua, desde logo, desnitrificação, como forma de reduzir o consumo de oxigénio no reator aeróbio e repor parte da alcalinidade consumida no processo de nitrificação. A inclusão do processo de desnitrificação favorece a sedimentabilidade das lamas na operação de decantação secundária, limitando a ocorrência de desnitrificação no seio do manto de lamas, com o concomitante aparecimento de lamas à superfície do decantador. A sequência reator anóxico-reator aeróbio, concorre igualmente para o favorecimento da floculação, limitando a probabilidade de ocorrência de organismos filamentosos;
- No que respeita à solução de biomassa em suspensão na variante arejamento prolongado, preconiza-se igualmente a inclusão do processo de desnitrificação, pelas razões anteriormente expostas e porque não há qualquer acréscimo do volume de reação;
- Na análise efetuada para as várias soluções de tratamento consideradas, admitiu-se que a nitrificação não será limitada pela ausência de alcalinidade.

#### 2.2.2.2 Solução 1 e 2 – etapas de tratamento (descrição sumária)

O tratamento considerado mais vantajoso pelo Estudo Prévio consta de Reatores Biológicos de Biomassa em suspensão de média carga (Solução 1), uma vez que contempla vantagens em relação tratamento alternativo considerado (Solução 2), nomeadamente no que se refere à valorização energética do biogás (cogeração) e a menores emissões de gases com efeito de estufa. Não obstante, a solução adotada no Projeto de Execução, reúne um conjunto de vantagens face à solução 1, que são descritas nos capítulos seguintes.

Os reatores biológicos considerados constituem unidades onde ocorre a remoção da matéria orgânica (CBO) do efluente pela ação de microrganismos aeróbios submetidos à aeração artificial, mediante fornecimento de ar por dispositivos mecânicos, que permitem a formação e contacto de uma biomassa em suspensão com a matéria orgânica presente.



A linha de tratamento considerada na **Solução 1** inclui a seguinte sequência de operações e de processos:

#### ■ 1 - Tratamento da Fase Líquida

##### **Tratamento Preliminar**

- Reunião do caudal afluyente à ETAR de Faro/Olhão e medição do respetivo caudal;
- Gradagem média de limpeza mecânica instalada no canal principal;
- Elevação do caudal afluyente através do recurso a parafusos de Arquimedes instalados no canal principal;
- Gradagem fina de limpeza mecânica instalada no canal principal;
- Compactação e contentorização dos gradados;
- Remoção de areias, óleos e gorduras num órgão comum equipado com ponte raspadora de fundo e superfície e com insuflação de ar;
- Lavagem, classificação e contentorização das areias;
- Concentração e contentorização de gorduras;
- Receção e tratamento preliminar dedicado para o conteúdo de fossas sépticas;
- Tanque de regularização equipado com agitadores / arejadores flutuantes.

##### **Tratamento Primário**

- Decantadores primários mecanizados de planta circular, com alimentação central, equipados com ponte raspadora de fundo e de superfície;
- Extração e elevação das lamas primárias para espessamento gravítico com medição do respetivo caudal;
- Elevação das escumas para o concentrador de gorduras.

##### **Tratamento Secundário**

- Reatores de lamas ativadas em regime de média carga, incluindo um reator anóxico para redução de nitrato, seguido de um reator aeróbio para oxidação biológica da matéria carbonácea e nitrificação do azoto amoniacal. O reator anóxico será equipado com agitadores e o reator aeróbio com arejamento por ar difuso;



- Recirculação do efluente nitrificado do reator aeróbio para o reator anóxico com medição do respetivo caudal;
- Extração de lamas biológicas em excesso a partir do reator aeróbio e medição do respetivo caudal;
- Decantadores secundários mecanizados de planta circular, com alimentação central, equipados com ponte raspadora de fundo (com sucção de lama) e de superfície para recolha de escumas;
- Elevação das escumas para o flotador;
- Recirculação de lamas biológicas para montante do tanque de arejamento e medição do respetivo caudal.

#### **Filtração e desinfeção**

- Microtamisação do efluente em equipamentos de discos filtrantes;
- Desinfeção do efluente por radiação ultravioleta em canal;
- Reutilização de água para usos compatíveis no interior da ETAR, realizada a partir de uma pequena cisterna de água tratada antecedida por uma operação de filtração em pressão, à qual está associada uma central de pressurização e uma unidade de desinfeção dedicada por ultravioleta em reator fechado.

### **2 - Tratamento da Fase Sólida**

#### **Espessamento**

- Espessamento gravítico das lamas primárias;
- Espessamento por flotação das lamas biológicas em excesso;
- Encaminhamento do sobrenadante do espessador e do subnadante do flotador para o distribuidor de caudais dos reatores biológicos.

#### **Estabilização Biológica**

- Homogeneização das lamas primárias e biológicas;
- Estabilização anaeróbia das lamas mistas em reator de alta carga, com valorização do biogás em cogeração, com produção de energia elétrica e aproveitamento de calor;



- Armazenamento das lamas estabilizadas num tanque de armazenamento de lamas a desidratar, que funciona como volante de regularização à operação de desidratação.

#### **Desidratação**

- Desidratação mecânica por intermédio de centrífugas de alto rendimento;
- Encaminhamento das escorrências da desidratação para o tratamento da fase líquida;
- Armazenamento das lamas desidratadas em silos dedicados, que descarregam diretamente para as viaturas de transporte de lamas a destino final.

#### **Estabilização Química**

- Estabilização química das lamas desidratadas em situações de emergência, normalmente associadas a uma operação de estabilização biológica incompleta

### **■ 3 - Tratamento da Fase Gasosa**

#### **Desodorização**

- Confinamento e desodorização do ar poluído associado ao tratamento preliminar, tratamento primário e tratamento de lamas, através do processo de lavagem química.

#### **Circuito de biogás e desodorização**

- Recolha e armazenamento do biogás em gasómetros de dupla membrana;
- Valorização energética do biogás ou cogeração.

A **Solução 1** consiste na que foi apresentada anteriormente.

O desenho da **Solução 2** baseou-se igualmente nos seguintes pressupostos:

- O balanço mássico foi efetuado admitindo o funcionamento descontínuo da ETAR, designadamente no que respeita às etapas de espessamento e de desidratação;
- Considerou-se que todas as escorrências e águas de lavagem de equipamentos são reintroduzidas na linha de tratamento a montante dos reatores biológicos e a jusante do tratamento preliminar;
- Admitiu-se que os caudais de reagentes doseados são negligenciáveis face ao caudal de efluente a tratar, pelo que não foram considerados no balanço de massas;

- Considerou-se que os caudais de solução de polielectrólito e da respetiva água de diluição são significativos, tendo sido admitidos no cálculo do balanço de massas;
- No balanço de massas e no dimensionamento da instalação, admitiu-se que o tratamento preliminar não contribui de forma significativa para a remoção de CQO e de CBO<sub>5</sub>.

Os sistemas de desodorização instalados em ambas as Soluções de tratamento irão garantir as concentrações à saída apresentada no Quadro 2.1.

Quadro 2.1  
Concentração à saída dos sistemas de desodorização

Parâmetro	Unidades	VLE
Sulfureto de Hidrogénio	mg/N m <sup>3</sup>	0,1
Mercaptanos	mg/N m <sup>3</sup>	0,07
Aminas voláteis	mg/N m <sup>3</sup>	0,3
Amoníaco	mg/N m <sup>3</sup>	1,0

*(Fonte: Hidroprojecto, 2010)*

A linha de tratamento da Solução 2 é constituída pelas seguintes operações e processos:

■ 1 - Tratamento da Fase Líquida

**Tratamento preliminar**

- Reunião do caudal afluyente à ETAR de Faro/Olhão e medição do respetivo caudal;
- Gradagem média de limpeza mecânica;
- Elevação do caudal afluyente;
- Gradagem fina de limpeza mecânica;
- Compactação e contentorização dos gradados;
- Remoção de areias, óleos e gorduras num órgão comum equipado com ponte raspadora de fundo e superfície e com insuflação de ar;
- Lavagem, classificação e contentorização das areias;
- Concentração e contentorização de gorduras;



- Receção e tratamento preliminar dedicado para o conteúdo de fossas sépticas;
- Tanque de regularização equipado com agitadores/arejadores flutuantes.

#### **Tratamento Secundário**

- Reatores de lamas ativadas em regime de baixa carga, incluindo um reator anóxico para redução de nitrato, seguido de um reator aeróbio para oxidação biológica da matéria carbonácea e nitrificação do azoto amoniacal.
- Recirculação do efluente nitrificado do reator aeróbio para o reator anóxico com medição do respetivo caudal;
- Extração de lamas biológicas em excesso a partir do reator aeróbio e medição do respetivo caudal;
- Decantadores secundários mecanizados de planta circular, com alimentação central, equipados com ponte raspadora de fundo e de superfície;
- Recirculação de lamas biológicas para montante do tanque de arejamento e medição do respetivo caudal.

#### **Filtração e desinfecção**

- Microtamisação do efluente e retorno das águas de lavagem à linha de tratamento;
- Desinfecção do efluente por radiação ultravioleta em canal;
- Reutilização de água para usos compatíveis no interior da ETAR, incluindo cisterna de água tratada, central de pressurização e unidade de desinfecção dedicada por ultravioleta em reator fechado.

### **■ 2 - Tratamento da Fase Sólida**

#### **Espessamento**

- Espessamento por flotação das lamas biológicas em excesso;
- Encaminhamento do subnadante dos flotadores para o distribuidor de caudais dos reatores biológicos.
- Armazenamento das lamas flotadas num tanque de armazenamento de lamas a desidratar, que funciona como volante de regularização à operação de desidratação.

### **Desidratação**

- Desidratação mecânica por intermédio de centrífugas de alto rendimento;
- Encaminhamento das escorrências da desidratação para o tratamento da fase líquida;
- Armazenamento das lamas desidratadas em silos dedicados, que descarregam diretamente para as viaturas de transporte de lamas a destino final.

### **Estabilização Química**

- Estabilização química das lamas desidratadas em situações de emergência, normalmente associadas a uma operação de estabilização biológica incompleta.

## **3 - Tratamento da Fase Gasosa**

### **Desodorização**

- Confinamento e desodorização do ar poluído associado ao tratamento preliminar e tratamento de lamas, através do processo de lavagem química.

#### 2.2.2.3 Qualidade e destino final da fase sólida

No referente a quantidades de lamas produzidas e tempo de armazenamento das lamas as soluções de tratamento 1 e 2 apresentam diferenças:

#### **Solução 1 - (Tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante média carga):**

- Lamas produzidas: 5 m<sup>3</sup>/dia (Época Baixa ano zero) e 17 m<sup>3</sup>/dia (Época Alta, ano horizonte);
- Armazenamento de lamas: 22,4 dias (Época Baixa ano zero) e 7,1 dias (Época Alta, ano horizonte).

#### **Solução 2 - (Tratamento biológico por biomassa em suspensão na variante baixa carga):**

- Lamas produzidas: 14 m<sup>3</sup>/dia (Época Baixa ano zero) e 33 m<sup>3</sup>/dia (Época Alta, ano horizonte);
- Armazenamento de lamas: 14,3 dias (Época Baixa ano zero) e 7,1 dias (Época Alta, ano horizonte).

## 2.3 ALTERAÇÕES DO ESTUDO PRÉVIO PARA PROJETO DE EXECUÇÃO

O Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão embora apresentando algumas diferenças relativamente à solução 2, descrita ao nível do estudo prévio, não apresenta alterações que conformem diferenças significativas nos impactes ambientais identificados em fase de EIA. A análise destas diferenças traduz-



se na redução da magnitude de alguns dos impactes negativos (ex: consumos de energia) embora com expressão relativamente reduzida.

A solução desenvolvida e apresentada no Projeto de Execução integra na totalidade as diversas etapas de tratamento elencadas ao nível da Solução 2 de tratamento, nomeadamente:

- Tratamento preliminar** constituído por operações de gradagem mecanizada média e fina, remoção de areias e gorduras em órgão construído para o efeito, contentorização dos subprodutos, receção e pré-tratamento dos efluentes de fossas sépticas, homogeneização e equalização (regularização) do caudal seguido da sua elevação;
- Tratamento secundário** constituído por reatores biológicos a operar em regime de baixa carga compreendendo oxidação biológica da matéria carbonácea, nitrificação de azoto amoniacal, redução de nitratos e separação da água tratada das lamas formadas;
- Filtração e desinfeção**, materializada na filtração do efluente secundário, seguida de desinfeção por radiação ultravioleta em canal e produção de água de serviço por recurso a pressurização e desinfeção ultravioleta;
- Tratamento da fase sólida** constituído por um espessamento de lamas seguido de desidratação e armazenamento de lamas desidratadas; a ETAR fica preparada para a instalação futura de um sistema de estabilização química com cal;
- Desodorização**, compreendendo o confinamento e a desodorização do ar poluído associado ao tratamento preliminar e tratamento de lamas através do processo de lavagem química.

Seguidamente, descrevem-se alguns detalhes das etapas de tratamento previstas no estudo prévio acima apresentadas, identificando-se as principais diferenças existentes no Projeto de Execução relativamente a esse mesmo estudo prévio.

#### Tratamento preliminar

Todas as etapas previstas no estudo prévio para o tratamento preliminar estão incluídas no projeto de execução.

No Projeto de Execução opta-se pela instalação adicional de uma etapa de remoção de grossos à cabeça da ETAR, o que confere maior robustez à linha de tratamento e minimiza o desgaste dos equipamentos instalados a jusante.

A elevação de caudal é realizada após a etapa de regularização, o que permite otimizar a capacidade de bombagem dos grupos diminuindo significativamente o seu consumo energético.

Esta otimização configura uma redução da magnitude associada aos impactes negativos gerados pelo consumo energético.

#### ▣ Tratamento secundário

O tratamento secundário proposto para a ETAR de Faro-Olhão baseia-se num sistema de lamas ativadas granulares, a operar em regime de baixa carga e em configuração SBR.

Neste sentido, aponta-se como principal diferença relativamente ao estudo prévio a opção por um sistema descontínuo que integra no mesmo órgão as operações de oxidação biológica da matéria carbonácea, nitrificação de azoto amoniacal, redução de nitratos e separação da água tratada das lamas formadas.

A tecnologia de lamas ativadas aeróbias granulares, patenteada sob o nome NEREDA oferece diversas vantagens que contribuem para a redução do impacte da instalação, nomeadamente:

- Redução da área de implantação;
- Redução do consumo energético em cerca de 20 – 30%, devido, por um lado, à eficiência da distribuição e do consumo de oxigénio nas lamas granulares e, por outro, pela menor necessidade de equipamento mecanizados;
- A eliminação de fósforo que, embora não seja um requisito da DIA, é intrínseca ao desenvolvimento das lamas aeróbias granulares e traz manifestas vantagens, na medida em que impede a descarga deste nutriente para o meio aquático final, causador de fenómenos de eutrofização.

Pelas características do processo adotado, neste tipo de reator, não são necessários os tradicionais circuitos de recirculação de nitratos e de lamas uma vez que todas as etapas são levadas a cabo no mesmo tanque.

#### ▣ Filtração e desinfecção

A filtração será realizada por recurso a filtros de areia o que garante a obtenção de um efluente com um menor grau de sólidos em suspensão ao mesmo tempo que se trata de uma operação unitária mais fiável. A desinfecção é realizada por recurso a um sistema de desinfecção UV instalado em canal.



#### ■ Tratamento da fase sólida

O tratamento da fase sólida respeita a linha de tratamento indicada em fase de estudo prévio. A única alteração diz respeito à opção de realização da etapa de espessamento em espessadores gravíticos o que, por um lado, contribui para a redução do consumo energético e, por outro, por se tratar de uma etapa menos dependente de equipamentos mecânicos é também mais fiável.

O Projeto de Execução prevê a instalação futura de um sistema de estabilização das lamas desidratadas por adição de cal caso se revele que a qualidade das mesmas não é compatível com o destino final preferencial.

#### ■ Desodorização

A desodorização será realizada tal como indicada em fase de estudo prévio.

Considera-se ainda pertinente destacar, apesar de efetivamente não configurarem alterações aos elementos de Estudo Prévio, dois marcos importantes na passagem para o Projeto de Execução, que foram já anteriormente descritos: A opção pelo avanço do Projeto de Execução apenas da ETAR de Faro-Olhão, e a escolha, conforme indicado na DIA, do Cenário 1 apresentado juntamente com a Solução 2 de tratamento.

## 2.4 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO

### 2.4.1 Enquadramento

A elaboração do presente Capítulo baseou-se na análise dos elementos constantes do Projeto de Execução do da ETAR de Faro/Olhão (ACCIONA Agua/Oliveiras).

A conceção do processo de tratamento foi determinante na disposição dos órgãos, e dos vários edifícios.

Com efeito, a análise das condicionantes presentes, nomeadamente a obra de entrada e o perfil hidráulico disponível, associado ao objetivo de otimização da eficiência energética do processo, bem como do tipo de solução tecnológica adotada para esta solução base, levaram à adoção de uma implantação global relativamente compacta e otimizada, evitando a ocupação das lagoas já existentes.

Graças à utilização da tecnologia Nereda®, foi possível reduzir significativamente o volume ocupado pelo tratamento biológico e em simultâneo o *foot print* da instalação. (vd. Projeto de Execução - memória descritiva e justificativa do processo de tratamento e equipamentos).

Esta opção permite um aproveitamento do território a “seco” disponível, minimizando a necessidade de saneamento e aterros de lagoas, evitando ainda a dispersão de infraestruturas e levando a uma consequente concentração espacial com vantagens ao nível das necessidades de espaço.

## 2.4.2 Informações sobre o Projeto

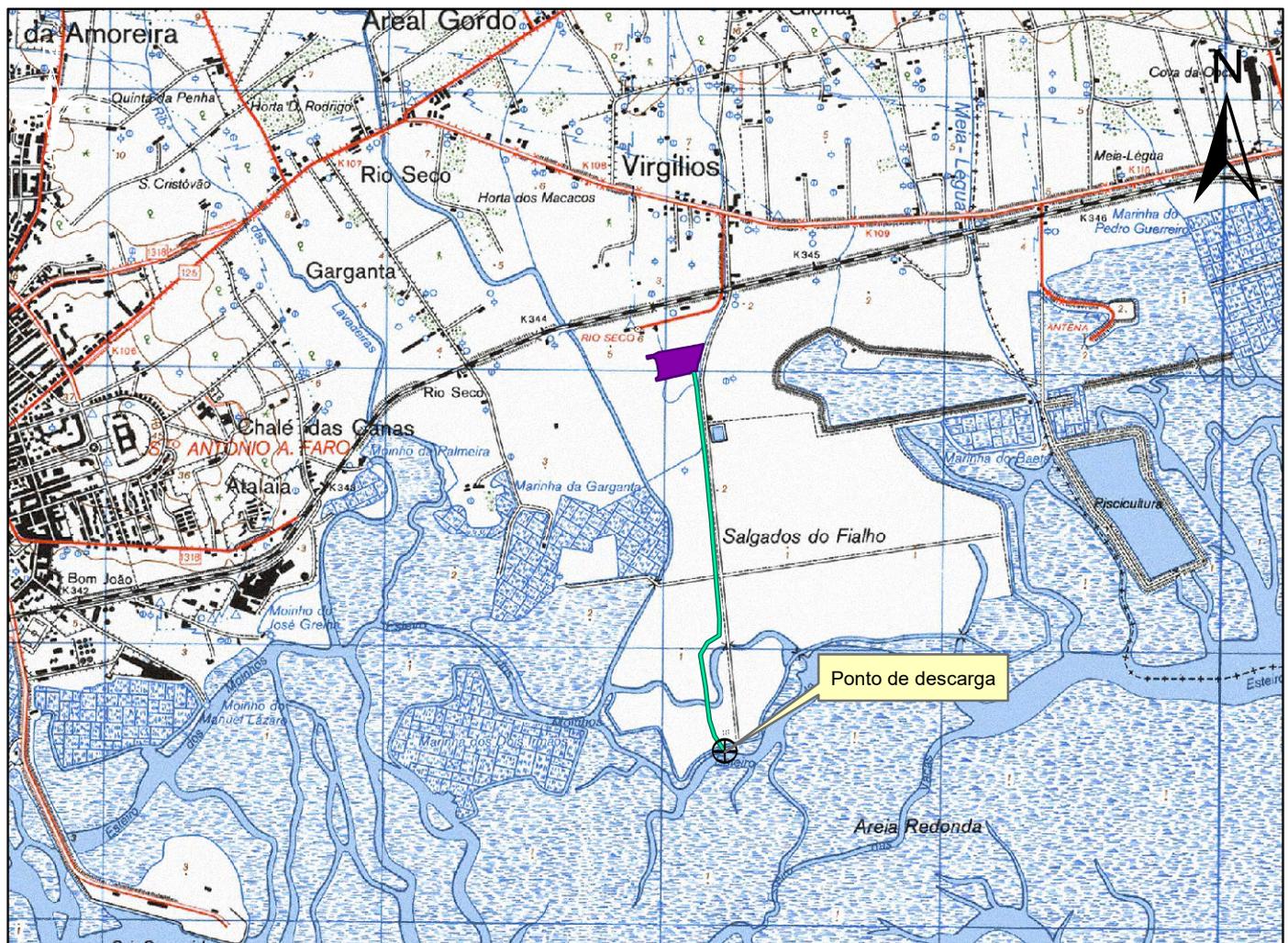
Atualmente, parte das águas residuais geradas na cidade de Faro são tratadas na ETAR de Faro Nascente, localizada a cerca de 2,5 km a leste da povoação, no concelho de Faro. A atual ETAR de Olhão Poente localiza-se cerca de 1 km a Oeste da cidade de Olhão, no concelho de Olhão.

As infraestruturas de tratamento existentes encontram-se subdimensionadas face às condições de afluência (qualitativa e quantitativa) atuais e assentam em sistemas de lagunagem, que se revelam desadequados face aos níveis de qualidade exigidos para o efluente tratado a descarregar.

A ETAR de Faro-Olhão irá situar-se no local da atual ETAR de Faro Nascente, no Concelho de Faro, a cerca de 2,5 km a leste da cidade de Faro, numa parcela no local do Sítio da Garganta, incluída na zona lagunar da ria Formosa. Na Figura 2.1 apresenta-se a localização e enquadramento da ETAR de Faro/Olhão, emissário e descarga. Na Figura 2.2 ilustra-se a vista aérea 3D da solução proposta.



Figura 2.2 - Vista aérea 3D da solução proposta



Extrato da Carta Militar n.º 611, escala 1/25 000, IGEOE  
 ESCALA 1:25 000 0 1 000 m  
 Sistema Hayford-Gauss - Datum 73

### LEGENDA

-  Localização da ETAR de Faro-Olhão
-  Emissário
-  Ponto de descarga

### Enquadramento Administrativo



-  Emissário
-  Localização da ETAR de Faro-Olhão
-  Limite de Concelho
-  Limite de Freguesia

### Enquadramento Nacional



### RECAPE da ETAR de Faro-Olhão

Figura 2.1 - Localização e Enquadramento Administrativo da ETAR de Faro-Olhão, Emissário e Ponto de descarga



Após a conclusão da construção da nova instalação, a ETAR irá permitir tratar uma população total equivalente a 113 200 habitantes.

O sistema interceptor afluente à ETAR de Faro-Olhão corresponde ao sistema intermunicipal de Faro e Olhão, que agregará os atuais subsistemas de Faro Nascente e de Olhão Poente, através da construção do sistema de transporte que elevará as águas residuais atualmente afluentes à ETAR de Olhão Poente, a desativar, para o local da nova ETAR de Faro-Olhão, que corresponde ao local da atual ETAR de Faro Nascente.

### 2.4.3 Implantação e fase de construção

Em termos de implantação geral, e embora o objetivo primeiro do projeto seja assegurar uma solução tecnicamente robusta, a implantação da ETAR no terreno foi tratada como uma questão central: a organização funcional dos órgãos e edifícios da ETAR foi estudada com o objetivo de que toda a instalação fosse implantada fora das lagoas existentes, diminuindo o impacto causado pela sua construção (vd. Figura 2.3).



Figura 2.3 - Panorâmica geral de implantação da ETAR entre as lagoas existentes

De um modo geral a implantação da ETAR, engloba a construção de 4 grandes blocos (vd. Figura 2.4):

- Bloco 1 - Tanque de equalização, reator biológico e estação elevatória inicial;
- Bloco 2 – Edifício dos sopradores, filtros de areia, desinfecção, reutilização e desodorização;

- Bloco 3 – Espessadores de lamas, tanque tampão de lamas e edifício de exploração;
- Bloco 4 – Edifícios do pré-tratamento e desidratação de lamas.

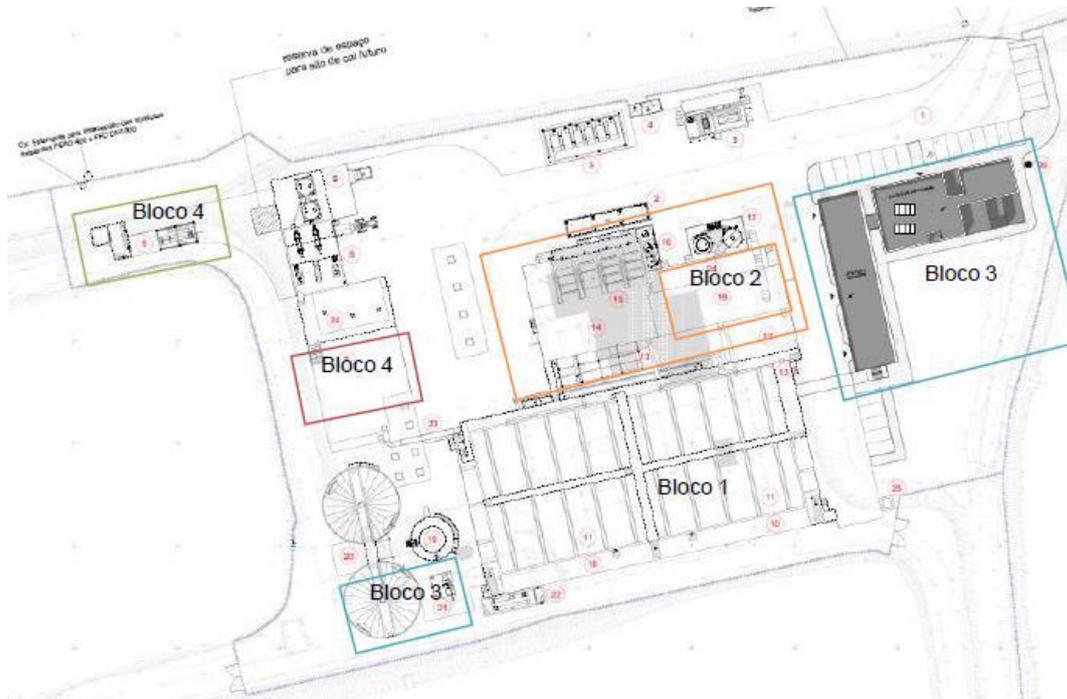


Figura 2.4 - Blocos de construção na implantação da ETAR

A fase de construção do Projeto, está programada para ter uma duração de cerca de 540 dias a contar da data da “Consignação”, para a execução integral de todos os trabalhos relativos à “Obra”. No Apêndice 4 do presente RECAPE (Tomo I - Relatório Base), anexa-se o Plano de Trabalhos proposto.

## 2.4.4 Descrição detalhada da linha de tratamento

### 2.4.4.1 Descrição geral

De uma maneira geral, o projeto que seguidamente se descreve corresponde ao desenvolvimento técnico da solução, cuja linha de tratamento é constituída por **pré-tratamento com remoção de grossos, gradados, areias e gorduras, homogeneização e equalização de caudais seguido de elevação intermédia, tratamento biológico, filtração de parte do caudal e desinfecção.**

A linha de lamas compreende **tanque de lamas, espessamento gravítico, desidratação e armazenamento das lamas desidratadas** em silos.

O ar captado nos vários órgãos e edifícios de processo é tratado num **sistema de desodorização** por lavagem química em contracorrente.



#### 2.4.4.2 Obra de entrada e medição de caudal

O caudal afluyente à nova ETAR de Faro-Olhão será transportado por 4 tubagens, correspondentes às atuais três condutas elevatórias do subsistema de Faro Nascente e à nova conduta elevatória proveniente do subsistema de Olhão Poente. A interceção das condutas será realizada através da construção de caixas, a partir das quais, cada uma destas contribuições será conduzida à nova caixa de reunião de caudais.

O objetivo deste órgão, para além de reunir os caudais e garantir, durante a fase de construção, um pré-tratamento da água bruta semelhante ao atualmente realizado, é o de permitir a seleção de um dos três circuitos hidráulicos para jusante deste ponto (descarga da água pré-tratada na lagoa anaeróbia; medição do caudal de água afluyente à ETAR e envio para a obra de entrada; by-pass ao caudalímetro, sendo a água bruta enviada para o circuito de by-pass geral da ETAR)

A medição de caudal é realizada através de um caudalímetro eletromagnético, instalado numa caixa para o efeito. Após a medição de caudal, a água bruta aflui ao poço de grossos

#### 2.4.4.3 Poço de Grossos e Descarregador de emergência

Ao nível da linha de tratamento, a solução desenvolvida inclui um poço de grossos como etapa inicial da linha líquida. O objetivo da introdução desta operação foi revestir a etapa de pré-tratamento de maior robustez, considerando uma operação dedicada à remoção de sólidos de maiores dimensões. Esta operação não só previne o desgaste precoce das grelhas de grossos e garante o correto funcionamento hidráulico dos canais de gradagem como, pelo facto de ter sido dimensionada para o caudal de tempo húmido de chuvas intensas, garante que, mesmo em descarga de emergência, a totalidade do caudal sofre algum tipo de separação sólido – líquido evitando o arraste ao longo do emissário de sólidos de maiores dimensões.

Associada ao poço de grossos funcionará uma colher hidráulica para remoção dos elementos sólidos que aí se depositem.

O poço de grossos está munido de descarregador de emergência, dimensionado para o caudal máximo afluyente à ETAR acrescido do caudal de fossas sépticas (4.908 m<sup>3</sup>/h).

#### 2.4.4.4 Gradagem e tamisação

As operações de gradagem e tamisação desenvolvem-se em 2 canais paralelos dimensionados, cada um, para tratar 50% do caudal afluyente ao pré-tratamento e seccionados a montante e a jusante por válvulas de comporta de canal.

Cada canal de gradagem está equipado com uma grelha de grossos do tipo vertical construída em aço inoxidável, seguido de um tamisador de finos. Para a alimentação e controlo das grelhas, foi previsto um quadro elétrico comum às duas grelhas de grossos e um quadro elétrico para controlo de cada uma das grelhas de finos.

Os canais de gradagem possuem na zona inicial (zona de instalação das grelhas de grossos) uma largura de 1,1 m e uma altura total de 1,6 m.

Foi também previsto um bypass à gradagem, posicionado paralelamente aos restantes e dimensionado para 100% do canal máximo afluente ao pré-tratamento. Este canal, seccionado a montante e a jusante por comportas de canal em aço inoxidável de acionamento motorizado, está equipado com uma grelha de grossos de limpeza mecanizada.

Em condições normais de afluência, quando exista necessidade de se colocar os canais principais fora de serviço, o caudal gradado no canal de bypass é encaminhado para a etapa de desarenamento-desengorduramento.

Em situações de pluviosidade intensa, em que o caudal de ponta afluente à ETAR é de 4.788 m<sup>3</sup>/h, o canal de bypass é colocado em funcionamento, através da abertura das respetivas comportas e a água bruta é gradada nos três canais em simultâneo. Nestas circunstâncias, o caudal gradado no canal de bypass é encaminhado diretamente para a caixa de saída do pré-tratamento afluindo de seguida ao tanque de equalização. O caudal pré-tratado nos canais de tamisagem é encaminhado para a etapa de desarenamento.

Os gradados retidos nas grelhas e nos tamisadores são descarregados em dois parafusos transportadores - compactadores que os encaminham aos respetivos contentores, instalados sobre a laje do edifício do pré-tratamento.

Todos os canais estão cobertos e confinados por tampas, que não só permitem o acesso a pessoas à zona superior dos canais como também permitem a captação direta do ar a desodorizar.

#### 2.4.4.5 Desarenamento-Desengorduramento

A água gradada afluí ao canal de alimentação aos desarenadores-desengorduradores, a partir do qual é também possível realizar o bypass a esta operação, encaminhando-a diretamente para a caixa de saída do pré-tratamento.



O principal objetivo desta etapa é a remoção de areias como forma de proteção aos equipamentos e grupos elevatórios situados a jusante e, de gorduras, cuja elevada concentração é muitas vezes causadora de problemas ao nível do tratamento biológico.

A remoção de areias é feita por deposição no fundo do órgão, sendo a remoção de gorduras promovida através da sua flotação, por introdução de ar sob a forma de bolhas finas no seio do efluente, e a cuja superfície as primeiras se adsorvem.

Cada órgão está equipado com uma ponte raspadora de funcionamento contínuo, com raspador de fundo de areias e dispositivo de remoção superficial de óleos e gorduras.

A ponte raspadora funcionará continuamente, promovendo num sentido de translação a raspagem de areias e, no percurso inverso, a raspagem de gorduras flotadas até à zona terminal do órgão.

As areias, graviticamente depositadas no fundo dos desarenadores-desengorduradores, são raspadas até à zona inicial do órgão, a partir da qual, são extraídas através de bombas centrífugas submersíveis, próprias para a bombagem de fluidos abrasivos.

As gorduras raspadas são descarregadas numa caleira, posicionada transversalmente aos órgãos, na zona terminal de saída de água e encaminhadas através de uma tubagem para o tanque de gorduras.

A injeção de ar para flotação das gorduras será realizada em cada órgão mediante 3 turbinas de bolha fina.

As turbinas apresentam uma configuração que impede a obstrução do equipamento por materiais sólidos ou fibrosos que possam existir no líquido a tratar.

No caso das gorduras, estas são encaminhadas para um tanque de armazenamento, através de uma tubagem. A partir do tanque, a mistura de água e gorduras é bombeada para um concentrador.

O concentrador de gorduras permite a concentração das gorduras, encaminhando-as seguidamente para um contentor de 10 m<sup>3</sup> de capacidade.

Na zona mais a jusante dos órgãos, o efluente sai por um orifício submerso, passando de seguida por um descarregador que permite manter o nível constante no desarenador.

A água pré-tratada é descarregada no canal de saída do pré-tratamento e escoada para o tanque de equalização através de uma tubagem.

#### 2.4.4.6 Tratamento de efluentes de Fossas sépticas

As lamas das fossas sépticas são descarregadas diretamente do camião limpa-fossas para o equipamento compacto de pré-tratamento

O equipamento compacto de pré-tratamento de fossas sépticas, realiza as operações de remoção de gradados e areias.

A remoção e compactação de gradados é feita por meio de um tamisador de parafuso, sendo os resíduos descarregados num contentor de 1100 l de capacidade.

A remoção e classificação de areias é efetuada por um parafuso sem fim que transporta as areias depositadas no fundo do equipamento e as descarrega num contentor de 1100 l de capacidade.

O caudal pré-tratado de fossas sépticas aflui por meio de uma tubagem, ao poço de grossos. Este caudal é medido através de um caudalímetro eletromagnético.

A zona de descarga do camião limpa-fossas foi desenhada de forma a garantir o escoamento gravítico do caudal de lavagens e de eventuais derrames, para a rede geral de escoamentos.

#### 2.4.4.7 Equalização e homogeneização de caudais

Os principais objetivos desta etapa são:

- ❑ Por um lado a homogeneização de cargas, em particular no que se refere ao teor de cloretos;
- ❑ Por outro, a laminação de caudais, permitindo que toda a linha de tratamento a jusante do tanque de equalização funcione a caudal constante.

Os elevados níveis de cloretos que, por vezes, a água bruta apresenta devem-se fundamentalmente a fenómenos de intrusão salina, cuja variabilidade está associada à dinâmica das marés.

Em períodos de preia-mar coincidentes com menores afluências de caudais, a concentração de cloretos na água bruta proveniente do subsistema de Olhão Poente ultrapassa os 16 g/l o que influencia, não só o funcionamento do sistema interceptador, favorecendo a formação de Gás Sulfídrico e a degradação precoce dos materiais em contacto com a água, como também limita e condiciona o funcionamento de sistemas biológicos de depuração de águas residuais.

Neste sentido, o desenvolvimento da solução teve subjacente a necessidade de minimizar ao nível do tratamento biológico o impacto das elevadas concentrações pontuais de cloretos na água bruta e, em



simultâneo, promover a equalização de caudais, garantindo uma alimentação a caudal constante e com características homogéneas.

Assim, foi prevista uma etapa de homogeneização e equalização de caudais materializada num tanque de equalização, dividido em 2 células de igual capacidade, a jusante das quais se realizará a elevação da água pré-tratada à etapa de tratamento biológico.

O caudal máximo afluente ao tanque de equalização resulta do somatório do caudal máximo afluente à ETAR em períodos de pluviosidade intensa acrescido do caudal de fossas e do caudal de ponta de escorrências.

#### 2.4.4.8 Tratamento biológico

A tecnologia de tratamento por biomassa granular aeróbia veio contribuir para a melhoria do tratamento biológico de águas residuais, na medida em que permite alcançar eficiências semelhantes a estações de tratamentos convencionais, a custos mais baixos de operação. Adicionalmente, as estações de tratamento convencionais têm a desvantagem de exigirem uma elevada área de implantação para poder combinar todos os processos biológicos de remoção de carbono e nutrientes.

Como forma de reduzir estas desvantagens houve a necessidade de se desenvolverem sistemas de tratamento compactos, como é o caso dos reatores de biomassa sequencial (SBR), cujas características de funcionamento possibilitam a integração de todos os processos (tratamento biológico e decantação secundária) num único órgão.

Os reatores SBR são sistemas simples e compactos, alimentados de modo descontínuo. Nestes tanques ocorrem alternadamente as fases de alimentação, reação (aeróbica, anóxica e anaeróbia), sedimentação e descarga do efluente. Como todas as fases de tratamento ocorrem no mesmo órgão, reduz-se significativamente a área de implantação.

A tecnologia Nereda® é uma solução de tratamento biológico aeróbio de águas residuais, com características inovadoras que permite obter um elevado grau de depuração das águas residuais, utilizando biomassa granular aeróbia e com custos de investimento e de operação significativamente menores (até 30% e 40% respetivamente) comparados com solução convencionais de lammas ativadas.

De facto, nesta tecnologia, as bactérias responsáveis pela depuração da água residual estão presentes sob a forma de grânulos com um diâmetro considerável (em média entre 0,2 – 2 mm) ao invés de flóculos, tal como ocorre nos sistemas de lammas ativadas convencionais.

Outro aspeto que caracteriza esta tecnologia é a aplicação dos princípios dos reatores de funcionamento descontínuo ou batch, onde a sedimentação da biomassa granular ocorre no interior do próprio reator biológico, não se utilizando para esse efeito os decantadores secundários existentes nos sistemas convencionais.

Embora com algumas particularidades, de entre as quais se destaca a possibilidade de alimentação e descarga simultâneas, o sistema Nereda® é operado à semelhança de um sistema SBR convencional, compreendendo os seguintes períodos em cada ciclo de tratamento:

- Enchimento e descarga simultânea:** Durante a fase de enchimento a água afluenta é alimentada pelo fundo do reator, de forma uniforme e como resultado da elevada densidade da biomassa granular é possível efetuar-se simultaneamente a descarga do efluente decantado no topo do reator;
- Arejamento:** Durante este período ocorrem diversas reações biológicas em simultâneo, nomeadamente os processos de remoção de carbono e de remoção de nutrientes. A difusão de bolhas de ar provoca a ocorrência de um gradiente de oxigénio no interior do grânulo, o que resulta numa camada exterior aeróbia e uma camada interior anóxica/anaeróbia. Consequentemente, as bactérias presentes nos grânulos competem pelo oxigénio na zona exterior do mesmo convertendo os compostos amoniacais em nitratos. Os nitratos são por sua vez convertidos a azoto gasoso no interior do grânulo pelas bactérias desnitrificantes. Adicionalmente, é também nesta fase aeróbia que se completa o processo de remoção biológica de fósforo;
- Decantação rápida:** Devido às elevadas velocidades de sedimentação dos grânulos (tipicamente 10 m/h) e às excelentes características da biomassa, a separação do efluente tratado dos grânulos ocorre durante um período de sedimentação (tipicamente 20 minutos), que é significativamente mais curto do que nos sistemas clássicos de SBR (60 minutos). A extração de lamas em excesso, resultantes da acumulação e crescimento da biomassa durante a fase de arejamento, pode realizar-se durante as fases de sedimentação ou de arejamento.

Entre as vantagens da tecnologia de tratamento biológico Nereda® a aplicar na nova ETAR de Faro/Olhão, destacam-se as seguintes:

- Redução significativa da área de implantação;
- Baixos consumos de energia;



- ▣ Baixos custos de investimento;
- ▣ Baixos custos de operação e manutenção.

#### 2.4.4.9 Filtração em areia

Para a etapa de filtração, optou-se no projeto pela utilização de filtros abertos de areia assentes sobre blocos de Polietileno Leopold®. Esta solução técnica evita o recurso a câmaras de fundo falso com entradas de homem que não só encarecem o custo da construção civil como dificultam as operações de manutenção. Neste tipo de filtro, as operações de manutenção resumem-se ao meio filtrante e aos equipamentos periféricos.

#### 2.4.4.10 Desinfecção UV e medição final de caudal

A etapa de desinfecção UV foi dimensionada para o caudal máximo equalizado. A alimentação a esta etapa é realizada quer a partir do tanque de armazenamento de efluente secundário quer a partir do canal comum de água filtrada

O circuito de alimentação a partir do tanque de efluente secundário é constituído por uma tubagem e está equipado com um caudalímetro eletromagnético isolado a montante por uma válvula de borboleta de acionamento manual e a jusante por outra, mas de acionamento pneumático modelante. É a abertura e o fecho da válvula modelante em simultâneo com a leitura do caudal que permite laminar o escoamento do efluente secundário à etapa de desinfecção.

Em geral, este circuito escoará cerca de 40% do caudal médio equalizado de acordo com as indicações do Caderno de Encargos. Contudo, o seu dimensionamento foi realizado para permitir a drenagem de 100% do caudal equalizado, em situações em que seja necessário realizar o by-pass geral à etapa de filtração.

O efluente escoado através deste circuito é descarregado numa caixa. A partir desta caixa a água tratada aflui à etapa de desinfecção, através de uma passagem submersa, garantindo-se assim a não interferência no escoamento dos canais de UV.

O órgão de desinfecção desenvolve-se a partir desta caixa em três canais paralelos, constituindo o canal central o bypass ao sistema de desinfecção.

O canal de bypass à desinfecção tem a mesma cota de soleira dos restantes canais e está seccionado a montante por uma comporta de canal.

Como referido anteriormente, a etapa de desinfecção foi dimensionada considerando-se a afluência do caudal máximo equalizado, repartido por duas linhas de desinfecção.

Os principais critérios de dimensionamento desta etapa foram:

- Concentração máxima de sólidos à entrada do sistema de desinfecção = 20 mg/l;
- Transmitância máxima do efluente a desinfetar = 50%;
- Concentração máxima em coliformes fecais à saída da desinfecção = 300 NMP/100 ml;

O efluente proveniente dos 3 canais é descarregado para a caixa de saída do tratamento terciário, a partir da qual, parte do caudal é encaminhado para o depósito de água tratada.

#### 2.4.4.11 Produção de água de serviço

A água de serviço da ETAR de Faro-Olhão é produzida a partir do depósito de água tratada.

O volume do depósito foi calculado para poder armazenar as necessidades correspondentes a 1 dia de operação, incluindo a água consumida na lavagem dos filtros.

O caudal de água de serviço estimado, alimentado à rede de água de serviço a partir do grupo hidropressor, tem em consideração todos os principais consumos diários da instalação. Exclui-se destes consumos o caudal de lavagem dos filtros, pois o mesmo é bombeado a partir de bombas dedicadas para o efeito

A jusante do grupo hidropressor, associado ao depósito encontra-se instalado um sistema de desinfecção UV, em reator fechado, que garante uma desinfecção equivalente a um máximo de 100 UFC/100 ml na água de serviço.

#### 2.4.4.12 Espessamento gravítico de lamas biológicas

As lamas biológicas em excesso formadas ao nível do tratamento biológico são elevadas desde o tanque de lamas até à linha de tratamento de lamas que tem como principal objetivo, aumentar, tanto quanto possível, a concentração de sólidos dessas lamas através da remoção de parte da sua água.

As lamas produzidas são sujeitas a uma etapa de espessamento que, no caso da ETAR de Faro-Olhão, é realizado por gravidade em órgãos de betão construídos para o efeito.

A produção diária de lamas adotada para efeitos de dimensionamento corresponde à situação mais desfavorável entre:



- A produção de lamas obtida diretamente do dimensionamento do Nereda (8.000 kg/dia);
- A produção de lamas resultante de uma taxa específica de produção equivalente a 0,95 kg SST/kg CBO removido (7.216 kg/dia).

Neste último caso, a carga diária de CBO removida corresponde à carga diária afluenta ao tratamento biológico (carga de escorrências incluída) à qual é subtraída a carga de CBO (quer na forma particulada quer na forma dissolvida) que é removida do sistema na água tratada.

Os espessadores estão equipados, cada um, com uma ponte raspadora de fundo com grade de adensamento de lamas para garantir a sua homogeneização.

Estima-se que as lamas espessadas apresentem uma concentração próxima de 2,0%.

Foi prevista a adição em linha de uma solução de polielectrólito para melhorar o desempenho do espessamento.

As lamas espessadas são extraídas e bombeadas à desidratação.

Os espessadores possuem cobertura para permitir o confinamento do órgão e a extração de ar viciado a tratar no sistema de desodorização

#### 2.4.4.13 Desidratação e armazenamento de lamas desidratadas

Estima-se que nas condições nominais seja necessário desidratar cerca de 10.080 kg/dia (dia de trabalho) de lamas espessadas com uma concentração média de 2,0%.

A produção média diária (dia de trabalho) de lamas desidratadas nas condições nominais e considerando uma taxa de captura de sólidos de 95% no equipamento, é de 9.576 kg MS/d, à qual corresponde um caudal de lamas de aproximadamente 39,6 m<sup>3</sup>/d. As escorrências da etapa de desidratação são encaminhadas para a rede de escorrências.

É expectável que as centrífugas previstas garantam um grau de desidratação final de  $20 \pm 2$  %MS.

Os 2 silos de armazenamento previstos têm um volume unitário de 80 m<sup>3</sup> de capacidade, o que assegura um tempo mínimo de armazenamento de 4 dias de trabalho.

Foi prevista uma sala dedicada para a descarga das lamas para os camiões, cujo acesso dos veículos/pessoas é realizada desde o exterior por 2 portões com porta de acesso de homem. Esta sala está equipada com uma central de deteção de CO e CO<sub>2</sub> com sistema de alarme luminoso e sonoro.

Foi prevista a desodorização dos silos de armazenamento de lamas, bem como da sala de descarga de lamas.

#### 2.4.4.14 Rede e Estação elevatória de escorrências

O cálculo da produção de escorrências é fundamental quer para o correto dimensionamento hidráulico dos órgãos situados a jusante do ponto de entrega das escorrências quer para o cálculo do próprio reator biológico, cujas cargas de dimensionamento não podem ignorar a contribuição das escorrências dos processos.

As escorrências produzidas na ETAR de Faro-Olhão são drenadas graviticamente para a rede geral de escorrências que, por sua vez, aflui à estação elevatória de escorrências.

Optou-se pela construção de uma estação elevatória de escorrências, numa área adjacente ao tanque de equalização, minimizando-se assim a altura manométrica das bombas e garantindo-se o escoamento gravítico de todas as escorrências da instalação até este órgão.

O caudal máximo de escorrências geradas na estação corresponde ao caudal simultâneo da produção máxima de escorrências produzidas pelas etapas de espessamento gravítico, desidratação mecânica de lamas e lavagem de filtros, acrescido de outras contribuições tais como lavagem de pavimentos.

#### 2.4.4.15 Sistema de desodorização

Dada a natureza dos produtos tratados, uma estação de tratamento de águas residuais é, tipicamente, uma fonte de odores. Estes têm a sua origem nos gases ou vapores libertados por determinados componentes das águas residuais ou são provenientes das transformações efetuadas no decurso do tratamento.

Numa ETAR as principais fontes de odores são:

- As estações elevatórias e/ou obras de receção de águas residuais brutas;
- A gradagem e os equipamentos de transporte e de armazenamento dos resíduos da gradagem;
- O desarenamento-desengorduramento e o armazenamento dos respetivos resíduos;



- Tanques de armazenamento de grandes volumes de água bruta ou pré-tratada;
- O espessamento, desidratação e armazenamento de lamas.

Deste modo, quando se fixam objetivos de desodorização, as operações unitárias atrás indicadas são, geralmente, objeto de cobertura, ventilação e tratamento do ar viciado.

Os objetivos a atingir em termos de minimização da emissão de odores impõem, por um lado, uma elevada eficiência no sistema de tratamento de odores e por outro, um sistema de ventilação adequado que assegure a diluição das emissões poluentes.

Estes sistemas deverão garantir concentrações de poluentes aceitáveis nos locais com ou sem presença humana, e também à saída do sistema de desodorização.

Existem dois métodos de extração de ar viciado produzido num órgão:

- Captação na fonte – é assegurada por uma cobertura que encerra “a fonte de poluição”;
- Captação geral de ar no edifício – assegurada por um sistema de tubagens com grelhas de aspiração que renovam o ar completo do edifício.

Os valores limites de emissão à saída do sistema de desodorização são os que se apresentam no Quadro 2.2.

Quadro 2.2

Objetivos de tratamento do sistema de desodorização - Valores Limite de Emissão

<b>Parâmetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>VLE</b>
Sulfureto de Hidrogénio	mg/N m <sup>3</sup>	0,1
Mercaptanos	mg/N m <sup>3</sup>	0,07
Aminas voláteis	mg/N m <sup>3</sup>	0,3
Amoníaco	mg/N m <sup>3</sup>	1,0

Os Valores de Exposição (V.M.E.) dos poluentes presentes no ar contaminado a que uma pessoa pode estar exposta são, de acordo com a legislação vigente, nomeadamente a Portaria n.º 762/2002 de 1 de julho, os que se apresentam Quadro 2.3.

### Quadro 2.3

#### Objetivos de tratamento do sistema de desodorização – Valores de Exposição

Parâmetro	Unidades	Concentração máxima	Observações
Sulfureto de Hidrogénio	ppm (mg/m <sup>3</sup> )	10	Exposição diária: 8h
		30	Exposição diária: 30 min.
		50	Instantâneo
Amoníaco	ppm (mg/m <sup>3</sup> )	25	Exposição diária: 8h
		50	Instantâneo
Mercaptanos	ppm (mg/m <sup>3</sup> )	2	Exposição diária: 8h

A concentração máxima de risco de ácido sulfídrico (50 mg/m<sup>3</sup>) corresponde ao valor que, em nenhuma circunstância, deverá ser excedido, uma vez que a exposição de um trabalhador, ainda que curta, a concentrações superiores provoca danos físicos graves. Por este motivo foi prevista a instalação de um detetor de gás sulfídrico com alarme visual e sonoro no edifício de pré-tratamento, zona do poço de grossos e gradagem.

Na ETAR De Faro-Olhão, foi objetivo concentrar preferencialmente em três grandes edifícios/zonas as unidades mencionadas anteriormente e suscetíveis de produzirem odores: o edifício de pré-tratamento, o edifício de tratamento de lamas e o tanque de equalização. No entanto, dadas as características da ETAR, outras etapas/órgãos foram sujeitas a contenção, ventilação e extração de ar viciado, tais como: os espessadores, os silos e a estação elevatória de escorrências.

Alguns equipamentos sujeitos a desodorização direta são fornecidos com uma configuração já preparada para o confinamento e extração de ar, como por exemplo, o equipamento compacto de pré-tratamento de efluentes de fossas sépticas, o classificador de areias e os silos de lamas.

No caso dos canais de gradagem, obras de repartição de caudal e semelhantes, ou a própria laje funciona como cobertura ou estes foram confinados por tampas fechadas o que minimiza as emissões difusas e permite a extração do ar viciado diretamente do órgão, através de aberturas nos recobrimentos.

A desodorização geral dos edifícios é realizada através de um sistema de aspiração de ar que contempla diversos pontos de captação e ao qual está também associado um sistema de ventilação (insuflação de ar), cujo caudal corresponde a cerca de 80% do caudal aspirado, com o objetivo de criar uma depressão nestes locais e assim garantir que não existem emissões difusas de odores.



O caudal de ar a circular nestes espaços é calculado para, pelo menos, 6 renovações/hora em extração, de forma a garantir-se quer os valores de exposição anteriormente referidos quer para prevenir fenómenos de corrosão no betão armado ou equipamentos metálicos. Por outro lado, este número de renovações permite também garantir, nos espaços confinados, concentrações máximas de ácido sulfídrico inferiores a  $50 \text{ mg/m}^3$  (valor máximo de risco), o que evita incidentes caso uma tampa de acesso seja aberta inadvertidamente, sem que anteriormente se tenha aumentado a ventilação do local para permitir o acesso aos operadores.

Por estes motivos, a instalação do sistema de desodorização tem prevista a possibilidade de variação de caudal dos ventiladores. Todos os órgãos e salas onde se promove a desodorização são dotados das grelhas e/ou ventiladores necessários à adequada insuflação de ar fresco, tendo em conta os requisitos de extração de ar viciado.

#### 2.4.5 Emissário e descarga

A execução do emissário final da ETAR de Faro-Olhão compreende trabalhos ao longo de cerca de 1 450 metros, e a instalação de tubagem diâmetro 1 500 mm, com dois materiais distintos (PRFV e PEAD) consoante atravesse zona frequentemente alagada ou zona de caminho atualmente existente.

Nas zonas frequentemente alagadas (desde o caminho que delimita as lagoas e a atual localização de descarga na Ria) será necessária a construção de um aterro para garantir a estabilidade do emissário e fazer face à impulsão hidrostática.

No final do emissário será construída uma caixa dissipadora e difusora junto do ponto de descarga da atual ETAR. O emissário termina à cota -2,88m, no local previsto em fase de estudo prévio.

A caixa dissipadora é constituída genericamente por dois compartimentos em betão armado, que comunicam entre si por três válvulas de maré. Esta opção de repartir a descarga da água, por três válvulas de maré, tem como objetivos: otimizar a dissipação de energia do efluente, facilitar a abertura destas válvulas quando o nível líquido na ria é mais elevado e melhorar a manutenção e conservação da própria infraestrutura.

A caixa de alojamento das válvulas está inserida numa outra, equipada perimetralmente com 10 orifícios construídos abaixo da conta da baixa-mar mínima, que viabiliza a saída do efluente tratado para o meio recetor. Foi projetada com o objetivo de repartir eficientemente o caudal de descarga ao longo de uma maior superfície, otimizando a dissipação de energia e otimizando a difusão de caudal.



Estas caixas serão construídas sobre uma laje única e assente em estacas de pinho verde, com o comprimento e espaçamento adequado para garantir a sua estabilidade e durabilidade.

No Apêndice 3, do presente RECAPE (Tomo I - Relatório Base) apresentam-se o traçado e perfil do emissário final de descarga do efluente final, assim como os alçados, corte e planta da caixa de difusão do exedutor final.

### 2.4.6 Objetivos de tratamento

No Quadro 2.4 resumem-se os objetivos de tratamento para no que respeita à qualidade físico-química e microbiológica do efluente final, à sicidade das lamas e às concentrações no ar desodorizado.

Quadro 2.4  
Objetivos de tratamento

<b>Concentrações na água tratada</b>			
CBO <sub>5</sub>	≤	25	mg/l
CQO	≤	125	mg/l
SST	≤	35	mg/l
N total	≤	15	mg/l
P total	≤	-	mg/l
Coliformes totais	≤	300	NMP/100 ml
<b>Caraterísticas das lamas</b>			
Sicidade a obter	≥	20	%
<b>Concentrações no ar desodorizado</b>			
Sulfureto de hidrogénio	≤	0,1	mg/N m <sup>3</sup>
Mercaptanos	≤	0,07	mg/N m <sup>3</sup>
Aminas Voláteis	≤	0,3	mg/N m <sup>3</sup>
Amoníaco	≤	1,0	mg/N m <sup>3</sup>



## 2.5 CONTEÚDO DA DIA - CONDICIONANTES

As condicionantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), que se encontra na íntegra no Apêndice 1, do corpo do presente Relatório, apresentam-se seguidamente.

*“O Projeto de Execução deve ser desenvolvido tendo em conta as condicionantes referidas nos ponto que se seguem, devendo o seu cumprimento ser demonstrado à Autoridade de AIA em sede do Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução (RECAPE). Devem assim ser implementadas as seguintes alternativas:*

- 1. Cenário 1 - instalação da nova ETAR de Faro/Olhão no terreno atual da ETAR de Faro Nascente, mantendo o ponto de descarga existente, garantindo-se um nível de desinfeção na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100ml, salvaguardando-se que o normativo de descarga e os limites da zona de mistura poderão sempre ser revistos em função da evolução da qualidade do meio recetor e/ou de eventuais alterações normativas.*
- 2. Solução B para o traçado do Sistema Intercetor.*
- 3. Solução 1 ou 2 de Tratamento.*

A verificação da conformidade com as condicionantes constantes da presente DIA é apresentada no presente RECAPE.



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

*(página propositadamente deixada em branco)*



## 3 CONFORMIDADE COM A DIA

### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste Capítulo serão descritos e apresentados todos os estudos complementares realizados em sede de RECAPE, que asseguram e acautelam o cumprimento de todos os requisitos, condicionantes e medidas listadas na DIA referente ao processo de AIA 2731: Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Faro e Olhão.

Apresentam-se, no Capítulo 3.2, as “Condicionantes” da DIA, no Capítulo 3.3, os “Elementos a apresentar previamente ao RECAPE”, no Capítulo 3.4, os “Elementos a entregar em fase de RECAPE”, no Capítulo 3.5 - “Outras condições para licenciamento ou autorização do projeto” e no Capítulo 3.5 as “Medidas de Minimização preconizadas para cada fase de projeto”.

Alguns dos elementos apresentados, especificamente no Capítulo 3.2, são apresentados de forma autónoma ao presente Relatório, sempre que a sua complexidade e desenvolvimento o justifica. Sempre que tal sucede, é indicado, claramente, no texto.

### 3.2 CONDICIONANTES

Referem-se, seguidamente, as condicionantes resultantes da DIA que remetem para ações a estabelecer, que estão refletidas no Projeto de Execução, nomeadamente as condicionantes já transcritas no Capítulo 2.5.

1. *Cenário 1 - instalação da nova ETAR de Faro/Olhão no terreno atual da ETAR de Faro Nascente, mantendo o ponto de descarga existente, garantindo-se um nível de desinfecção na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100ml, salvaguardando-se que o normativo de descarga e os limites da zona de mistura poderão sempre ser revistos em função da evolução da qualidade do meio recetor e/ou de eventuais alterações normativas.*

Procede-se neste ponto à verificação da condicionante que delibera sobre a seleção do Cenário 1 em detrimento dos Cenários 2 e 3.

Efetivamente, o Projeto em apreço corresponde à execução do Cenário 1, onde a nova ETAR é instalada no atual terreno da ETAR de Faro Nascente. Mais se adianta, que a organização funcional dos órgãos e edifícios da ETAR foi estudada com o objetivo de que toda a instalação fosse implantada fora das lagoas existentes. Assim, o Projeto em questão confina os edifícios e equipamentos a instalar, nos terrenos que abrangem o atual edifício da ETAR e a única área de terreno “seco” que atualmente existe entre o edifício e a lagoa anaeróbia.

O local de descarga do efluente final pelo emissário, mantém-se idêntico ao que existe no presente na ETAR de Faro Nascente. No Apêndice 2 do presente RECAPE (Tomo I - Relatório Base), apresentam-se os elementos relativos ao emissário final de descarga.

No que respeita à qualidade do efluente final, com a solução de tratamento e desinfecção projetada, prevê-se que, em termos de contaminação fecal, esta não supere os 300 NMP/100ml.

Assim, considera-se que os elementos apresentados permitem confirmar a conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

### *2. Solução B para o traçado do Sistema Intercetor.*

A verificação da implementação desta condicionante exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

### *3. Solução 1 ou 2 de Tratamento.*

O tratamento biológico da ETAR de Faro-Olhão foi dimensionado para operar com uma carga mássica máxima de 0,07 kg CBO / kg MLSS.dia para os dados de base definidos no Caderno de Encargos e uma temperatura de 16 °C, tal como pode ser verificado na página 52 da Memória de Processo de Equipamentos, tratando-se assim, de um sistema com funcionamento em regime de baixa carga (**Solução 2 de tratamento**).

Em simultâneo, a idade de lamas mínima de 14 dias, permite concluir que as lamas serão sujeitas, ainda que de forma incompleta, a uma estabilização aeróbia que contribui para a redução significativa da matéria volátil através da mineralização destas mesmas lamas.

Este processo de estabilização reduz a proliferação de microrganismos patogénicos o que contribui para a melhoria dos parâmetros microbiológicos das lamas desidratadas.

O processo de estabilização aeróbia de lamas é potenciado pelo aumento de temperatura, na medida em que, para o mesmo volume de reação, quanto maior é a temperatura maior é a idade de lamas e consequentemente maior será o grau de estabilização.

O dimensionamento da ETAR de Faro-Olhão foi realizado considerando-se uma temperatura média do esgoto de 16 °C, sendo expectável que este parâmetro atinja valores superiores, especialmente durante o verão, esperando-se obter uma estabilização significativa das lamas biológicas.



Assim, considera-se que os elementos apresentados concluem a conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

### 3.3 ELEMENTOS A APRESENTAR PREVIAMENTE AO RECAPE

A DIA solicita:

*«1. Apresentação ao ICNF e à APA/ARH Algarve, para aprovação, do Projeto de Reversão das Lagoas nas atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, deixando as mesmas de integrar a futura ETAR. Este projeto deve privilegiar:*

- 1.1 Soluções que promovam a renaturalização das áreas não utilizadas, evitando soluções de aterro;*
- 1.2 A manutenção das condições hidráulicas da área e a necessidade de criação de capacidade de armazenamento, por questões de segurança ou de reutilização do efluente tratado para outros fins (ex. rega);*
- 1.3 A conservação dos valores naturais e a devolução da área ao sistema natural, devendo-se evitar situações que aumentem o risco de colisões de aves com aeronaves; o projeto a apresentar deverá ser conclusivo acerca das deslocações de aves que poderão resultar da sua implementação;*
- 1.4. A recuperação ambiental das áreas, mantendo o reduzido risco que caracteriza o aeroporto de Faro em termos de colisões com aves.*

O Projeto de Reversão das Lagoas, configura uma entrega independente do presente RECAPE. Este Elemento encontra-se em elaboração e discussão com o ICNF e será apresentado posteriormente.

### 3.4 ELEMENTOS A APRESENTAR EM SEDE DE RECAPE

#### 3.4.1 Considerações gerais

Incluem-se neste Capítulo todos os trabalhos complementares que foram elaborados no âmbito do presente RECAPE, de modo a dar cumprimento à DIA de um modo mais específico no seu ponto “Elementos a apresentar em RECAPE”, que são seguidamente descritos e apresentados preservando a numeração que detêm na DIA.

A apresentação de alguns dos elementos é efetuada/remetida para anexos ao presente RECAPE.

### 3.4.2 Elemento 1. Definição/delimitação da zona de mistura

A DIA solicita:

«1. Definição / delimitação da zona de mistura»

#### 3.4.2.1 Introdução

A definição/delimitação da zona de mistura foi efetuada num Estudo elaborado por uma equipa de investigadores da Universidade do Algarve (UALg), em parceria com o Instituto do Mar (IMAR), “Apoio Técnico ao Estudo de Impacte Ambiental: Sistema Intermunicipal de Intersecção e Tratamento de Faro e Olhão”. Neste estudo foram consideradas duas alternativas de localização da descarga apresentando-se neste ponto os resultados da localização para a qual foi desenvolvido o projeto de execução.

Os dados da caracterização da descarga, incluindo a sua localização, mantêm-se em relação ao estudado na fase anterior de projeto, pelo que o referido estudo é aplicável.

A descarga da ETAR em análise é efetuada dentro dos limites do sistema lagunar da Ria Formosa, que de acordo com o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-lei n.º 149/2004, de 22 de Junho e pelo Decreto-lei n.º 198/2008, de 8 de Outubro, é classificada como zona sensível; e também ao abrigo da Diretiva 91/492/CEE de 15 de Julho de 1991, que estabelece as normas sanitárias que regem a produção e a colocação no mercado de moluscos bivalves vivos como critério de identificação de zona sensível.

O Despacho n.º 12.262/2001 (2.ª Série), de 9 de junho, alterado pelo Despacho n.º 14.829/2001 (2.ª Série), de 16 de julho de 2001, estabelece que a classificação das zonas de produção de moluscos bivalves seja baseada nas concentrações de coliformes fecais presentes nos bivalves, sendo a sua classificação apresentada no Quadro 3.1.

O Despacho 15264/2013, de 22 de novembro, que reclassifica as zonas de produção de moluscos bivalves vivos em Portugal Continental, baixou o nível de qualidade na região da Ria Formosa, de acordo com o Quadro 3.2.



## Quadro 3.1

Sistema de classificação das zonas de produção de moluscos bivalves.

Adaptado do Despacho n.º 14829/2001 (2.ª Série), de 16 de julho de 2001

Classe	N.º de coliformes fecais/100g	Observações
A Os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto.	Menos de 300	Em pelo menos 90% de amostras.
B Os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial	De 300 a 6000	
C Os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração intensiva, transposição prolongada (mínimo dois meses) ou transformação em unidade industrial.	De 6000 e 600000	
Proibida	Mais de 60000	

## Quadro 3.2

Reclassificação das zonas de produção de moluscos bivalves.

Adaptado do Despacho n.º 15264/2013 de 22 de novembro.

Região	Capitanias	Zona de produção	Código	Espécie	Classe
Centro	Viana do Castelo	Estuário do Lima, Jusante da Ponte do Rio Lima.	ELM	Todas as espécies	C*
	Douro	Estuário do Douro	EDR	Todas as espécies	Proibido
	Aveiro	Ria de Aveiro, Triângulo das Correntes — Moacha.	RIAV1	Todas as espécies	B*
		Ria de Aveiro, Canal de Mira	RIAV2	Todas as espécies	B
		Ria de Aveiro, Canal Principal — Espinheiro	RIAV3	Todas as espécies	C*
Lisboa e Vale do Tejo	Nazaré	Ria de Aveiro, Canal de Ilhavo	RIAV4	Todas as espécies	C*
	Figueira da Foz	Estuário do Mondego, Braço Norte.	EMN1	Todas as espécies	Não classificada
		Estuário do Mondego, Braço Sul.	EMN2	Todas as espécies	C*
Alentejo	Peniche	Lagoa de Óbidos	LOB	Todas as espécies	B
	Cascais	Estuário do Tejo	ETJ	Todas as espécies, à exceção da Lambujinha	B
	Lisboa			Lambujinha	Proibido (a)
Algarve	Setúbal	Lagoa de Albufeira	LAL	Todas as espécies	B*
	Sines	Estuário do Sado, Esteiro da Marateca.	ESD1	Todas as espécies	B
		Estuário do Sado, Canal de Alcácer	ESD2	Todas as espécies, à exceção da Ostra	B
		Estuário do Mira	EMR	Todas as espécies	Proibido (b)
	Lagos	Ria do Alvor, Vale da Lama	LAG	Todas as espécies	B*
Portimão	Rio Arade, Montante da Ponte Nova.	POR1	Todas as espécies	B	
Faro	Ria do Alvor, Povoação	POR2	Todas as espécies	C	
	Ria Formosa, Faro, Cais Novo — Marchil.	FAR1	Todas as espécies	B	
	Ria Formosa, Faro, Regato de Azeites — Largura	FAR2	Todas as espécies	B	
	Olhão	Ria Formosa, Olhão, Regueira da Água Quente — Alto da Farroba.	OLH1	Todas as espécies	C
		Ria Formosa, Olhão, Barrinha — Marim.	OLH2	Todas as espécies	B
		Ria Formosa, Olhão, Fortaleza — Areais.	OLH3	Todas as espécies	C
		Ria Formosa, Olhão, Ilhote Negro — Garganta.	OLH4	Todas as espécies	C
		Ria Formosa, Olhão, Lameirão — Culatra.	OLH5	Todas as espécies	B
	Tavira	Ria Formosa, Fuzeta, Murteira — Ilha da Fuzeta.	FUZ1	Todas as espécies	B
		Ria Formosa, Tavira, Quatro Águas — Torre d'Aires.	TAV2	Todas as espécies	B
Vila Real de Santo António	Ria Formosa, Cacula — Fábrica.	VRSA1 — TAV1	Todas as espécies	B	

Os dados de projeto da ETAR apontam para as seguintes características da descarga (vd. Quadro 3.3):

Quadro 3.3  
Objetivos de tratamento e caudal de tratamento

Parâmetro	Concentração			
CBO <sub>5</sub>	≤25 mg/l			
CQO	≤125 mg/l			
SST	≤35 mg/l			
N <sub>total</sub>	≤15 mg/l			
P <sub>total</sub>	-			
Coliformes fecais	≤300 NMP/100 ml			
Dados de dimensionamento				
	Ano 0		Ano Horizonte Projeto	
	Tempo Seco	Tempo Húmido	Tempo Seco	Tempo Húmido
População Total (hab)	109 000		113 200	
Caudal médio total (m <sup>3</sup> /d)	19 530	27 106	20 282	28 149

Fonte: Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Os dados de projeto para a concentração de coliformes fecais no efluente tratado são de 300NMP/100 ml o que cumpre o valor limite para a classe A, constituindo uma situação conservativa. Refere-se que, o estudo da UALG e do IMAR contempla o cenário aqui referido e considerado no Projeto de Execução (300 NMP/100ml) e também outros dois cenários onde são modeladas as situações correspondentes a concentrações de 10 000 NMP/100ml e 2000 NMP/ml, por se considerarem situações mais desfavoráveis. A ETAR de Faro/Olhão terá uma concentração de coliformes fecais no efluente tratado igual ou inferior a 300 NMP/100ml.

#### 3.4.2.2 Enquadramento do estudo desenvolvido pelo IMAR e pela universidade do algarve

Como já referido, foi desenvolvido pela Universidade do Algarve e pelo IMAR um estudo, em março de 2014, denominado: “Apoio Técnico ao Estudo de Impacte Ambiental do Sistema Intercetor de Tratamento de Faro e Olhão”, onde é delimitada a zona de mistura para a descarga da futura ETAR de Faro-Olhão.

Apresentam-se, seguidamente, as conclusões desse estudo para a localização da referida descarga.

O estudo desenvolvido teve por base uma metodologia que recorre modelos matemáticos, que haviam sido anteriormente calibrados e validados para a Ria Formosa, no âmbito de estudos efetuados para a AdA em 2005 e em 2010.



Assumindo como um dos fatores determinantes da dinâmica na Ria Formosa a Maré, e efetuando a quantificação do impacto microbiológico através do indicador coliformes fecais, foi projetado um conjunto de cenários, apresentados de seguida nos Quadros 3.4, 3.5 e 3.6.

As condições de maré consideradas tiveram por base um mês intermédio em termos de radiação solar e de temperatura da água e são apresentadas na Figura 3.1, estando os períodos de simulação compreendidos entre o dia 12/03/2011 e o dia 23/03/2011, o mesmo que os estudos desenvolvidos em 2010. Para o indicador coliformes fecais consideraram-se três possibilidades distintas para a sua concentração na descarga: 10000, 2000 e 300 NMP/100ml.

Considerou-se ainda o valor de 53 039,5 m<sup>3</sup>/dia para o caudal de descarga, que mais uma vez é um valor conservativo em relação aos atuais dados de projeto.

Quadro 3.4

Cenários para avaliação do impacto da pluma de água doce

Situação de Maré	Instante Analisado
Maré Morta	Preia-mar
	Baixa-mar
Maré Viva	Preia-mar
	Baixa-mar

Quadro 3.5

Cenários para avaliação da qualidade microbiológica da água

Situação de Maré	Concentração descarga (NMP/100ml)	Instante Analisado
Maré Morta	10000	Preia-mar
		Baixa-mar
	2000	Preia-mar
		Baixa-mar
	300	Preia-mar
		Baixa-mar
Maré Viva	10000	Preia-mar
		Baixa-mar
	2000	Preia-mar
		Baixa-mar
	300	Preia-mar
		Baixa-mar

**Quadro 3.6**  
 Cenários para avaliação da qualidade microbiológica nos bivalves

Situação de Maré	Concentração descarga (NMP/100ml)
Maré Morta	10000
	2000
	300
Maré Viva	10000
	2000
	300

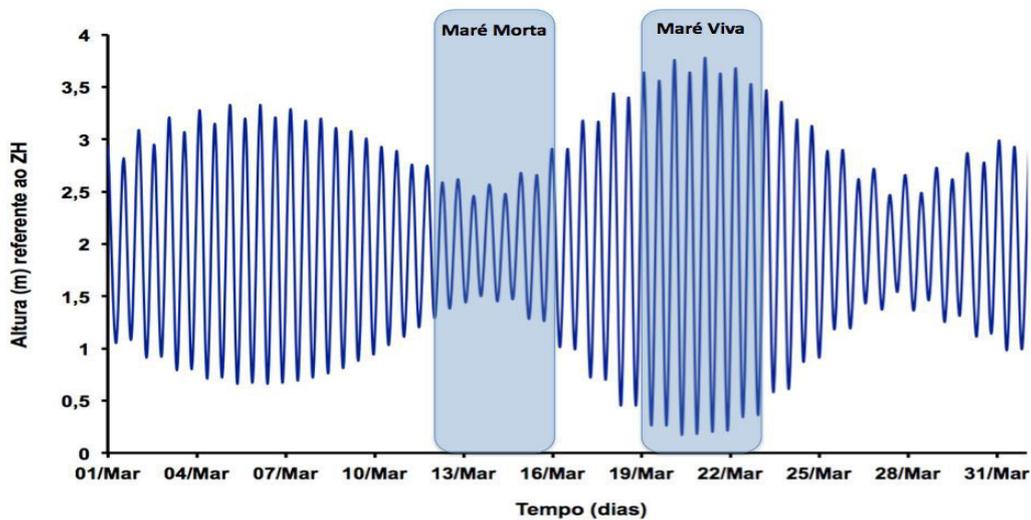


Figura 3.1 - Previsão para a elevação da maré nos períodos de simulação. Valores obtidos através do sítio do Instituto Hidrográfico na internet (<http://www.hidrografico.pt/previsao-mares.php>), adaptado Martins *et al.*, 2014).

### 3.4.2.3 Resultados

#### ▣ Impacte da descarga de água doce

As figuras seguintes mostram os resultados obtidos para as simulações da influência da pluma de água doce na zona de estudo. Para seleccionar o valor de salinidade que define o limite de influência da pluma de água doce recorreu-se ao trabalho efetuado durante o projeto MONAE (Ferreira, 2006), realizado no âmbito da aplicação da Diretiva Quadro da Água, e ao critério de classificação de Veneza (Venice System, 1959). O cenário corresponde ao período de Maré Morta (vd. Figuras 3.2 e 3.3).

Os resultados obtidos demonstram que em situação de Preia (vd. Figura 3.2) e Baixa-mar (vd. Figura 3.3), a salinidade varia entre os 6 psu (imediatamente junto a descarga) e os 35,5 psu (num raio de aproximadamente 2 km da descarga).

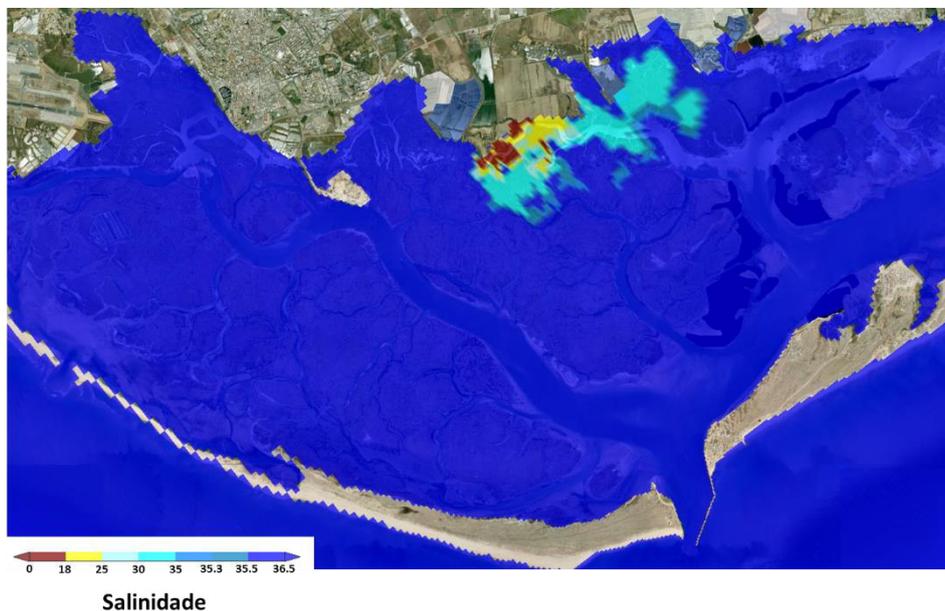


Figura 3.2 - Distribuição da salinidade com a descarga.  
Situação de Preia-mar e cenário de Maré Morta.

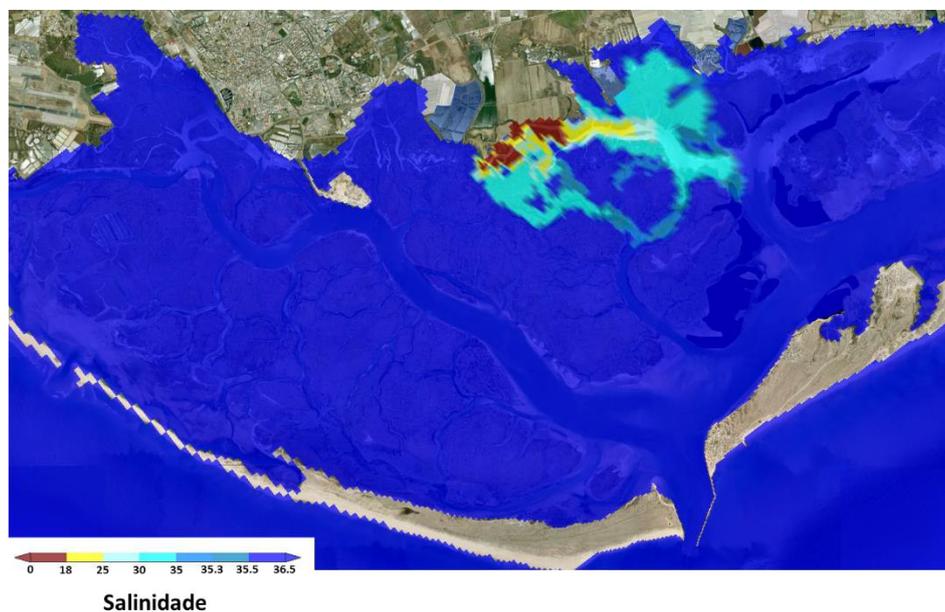


Figura 3.3 - Distribuição da salinidade com a descarga.  
Situação de Baixa-mar e cenário de Maré Morta.

A Figura 3.4 representa graficamente a área determinada como limite para a influência da pluma de água doce durante uma situação de Preia-mar, enquanto a Figura 3.5 representa a mesma área para a



situação de Baixa-mar. Em ambas as figuras surgem as áreas correspondente aos 18 psu (Classificação de Veneza) e aos 25 psu (Classificação MONAE).

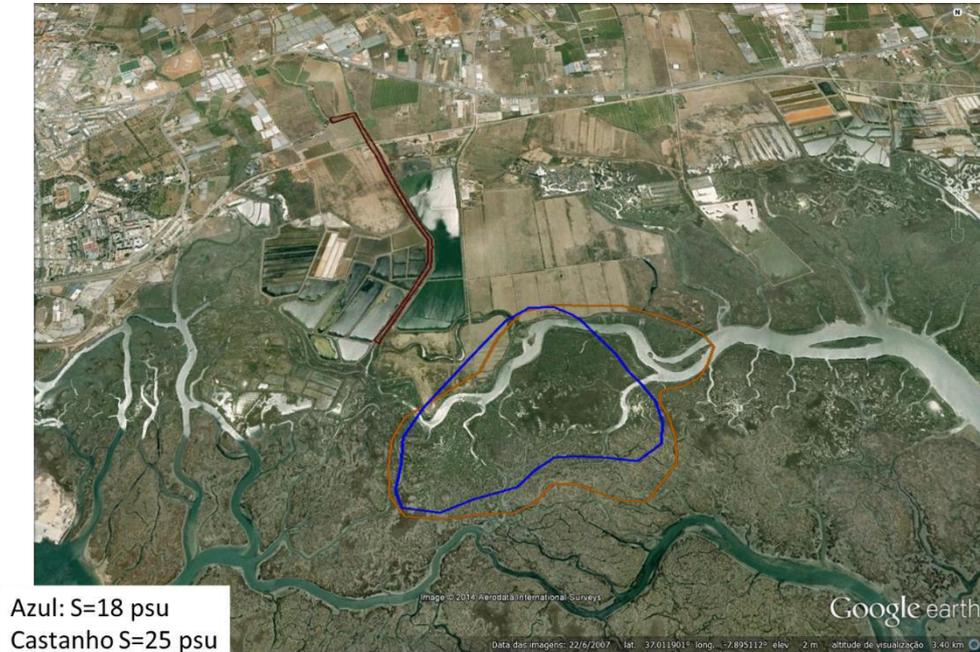


Figura 3.4 – Limite de Influência da pluma de água doce da descarga.  
Situação de Preia-mar e cenário de Maré Morta.

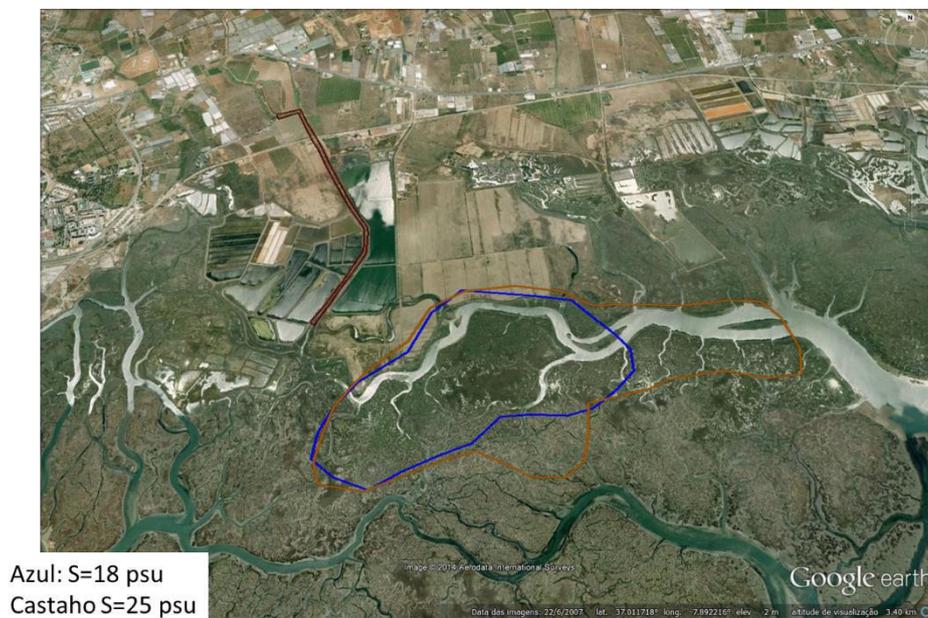


Figura 3.5 - Limite de Influência da pluma de água doce da descarga.  
Situação de Baixa-mar e cenário de Maré Morta.

As figuras seguintes mostram os resultados obtidos para as simulações da influência da pluma de água doce na zona de estudo. O cenário corresponde ao período de Maré Viva.

Da análise dos resultados obtidos para o cenário de Maré Viva, constata-se que a salinidade em Preia-mar varia entre os 35,1 e os 35,5 psu, limites que ficam acima dos valores de referência assumidos para delimitar a zona de influência da pluma salina.

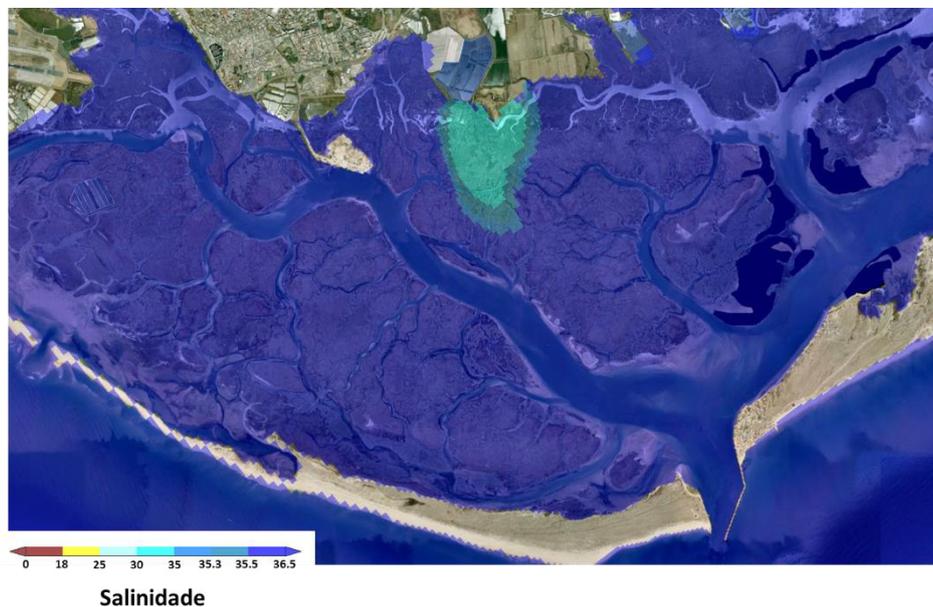


Figura 3.6 - Distribuição da salinidade em situação de Preia-mar e cenário de Maré Viva

Para a situação de Baixa-mar a salinidade varia entre os 16 psu (imediatamente junto a descarga em situação de vazante) e os 35,5 psu (num raio de aproximadamente 2.5 km da descarga).

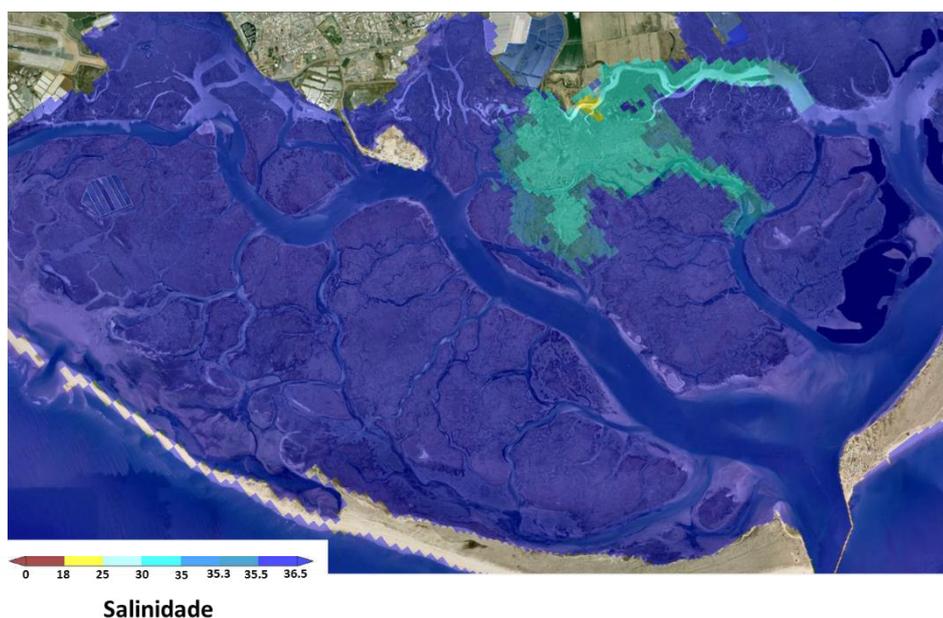


Figura 3.7 - Distribuição da salinidade em situação de Baixa-mar e cenário de Maré Viva

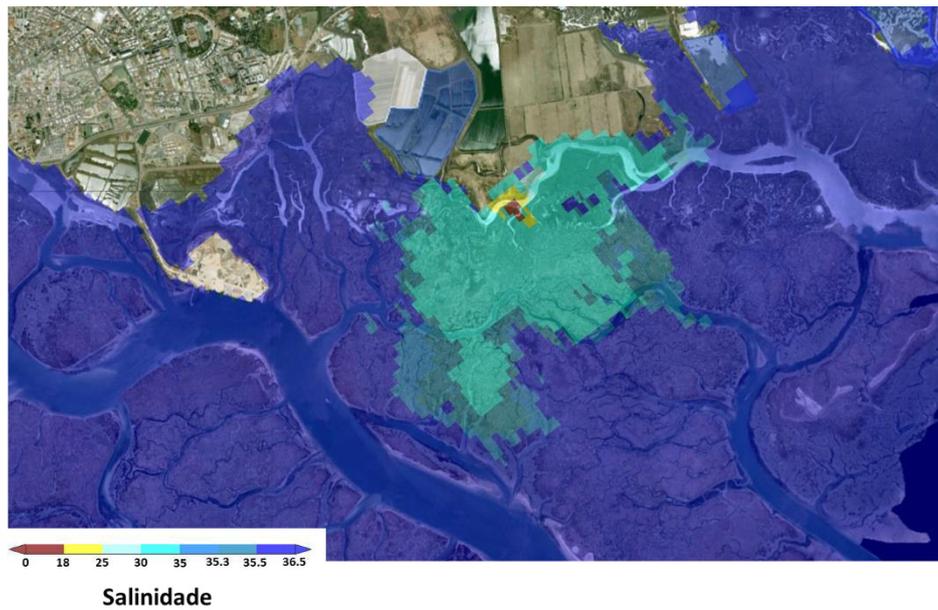


Figura 3.8 - Distribuição da salinidade em situação extrema de vazante e cenário de Maré Viva

A Figura 3.9 representa graficamente a área determinada como limite para a influência da pluma de água doce durante a situação de Baixa-mar, estando representadas as áreas correspondente aos 18 psu (Classificação de Veneza) e aos 25 psu (Classificação MONAE).

As dimensões dessas zonas são significativamente menores do que as obtidas nos cenários de Maré Morta, o que se justifica pela maior capacidade de mistura associada à situação de Maré Viva.



Figura 3.9 - Limite de Influência da pluma de água doce em Faro Nascente. Situação de Baixa-mar e cenário de Maré Viva.

### ▣ Impacte Microbiológico na coluna de água

A simulação das plumas de coliformes foi efetuada para vários cenários de descarga em estudo considerando três concentrações de coliformes na descarga, 10000, 2000 e 300 NMP/100ml.

Realça-se mais uma vez que os valores de projeto correspondem às concentrações mais baixas (300 NMP/100ml).

Os resultados seguintes foram obtidos para cada um dos cenários de concentração em maré viva e maré morta, e para uma situação de baixa-mar durante a noite e preia-mar durante o dia. Estes períodos são, respetivamente, onde se verificam as concentrações mais altas e mais baixas nos cenários simulados devido às condições hidrodinâmicas e variação da taxa de inativação dos coliformes com a radiação solar.

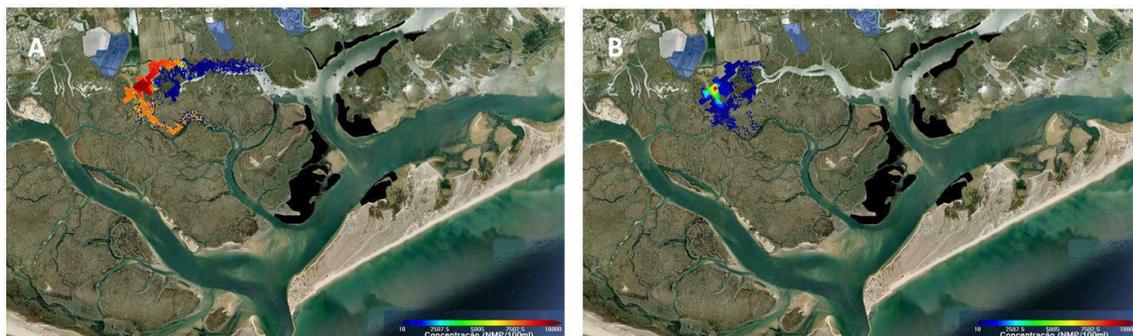


Figura 3.10 – Pluma Microbiológica obtida no período de maré morta. Concentração da descarga igual a  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.

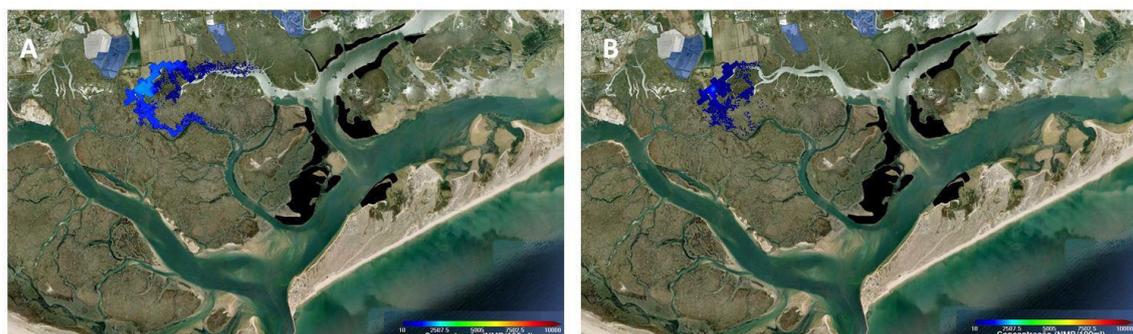


Figura 3.11 - Pluma Microbiológica obtida no período de maré morta. Concentração da descarga igual a  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.

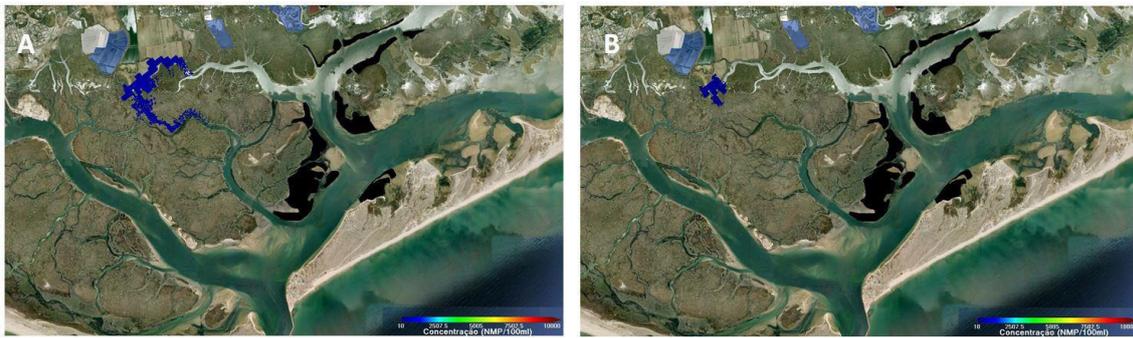


Figura 3.12 - Pluma Microbiológica obtida no período de maré morta. Concentração da descarga igual a 300 NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.

Pela análise dos resultados obtidos para o cenário de maré morta é possível observar que a pluma microbiológica associada à descarga se mantém, em ambas as condições de maré (preia e baixa-mar), confinada ao canal onde é efetuada a descarga e ao canal imediatamente a sul desta. Em termos de concentrações, verifica-se uma clara diferença entre a situação de dia e de noite, devido à inativação dos coliformes fecais associada à radiação solar. À medida que a concentração de coliformes na descarga é reduzida a área de influência da pluma também diminui, principalmente em situação de preia-mar durante o dia.

Ao contrário da salinidade a concentração de coliformes fecais não é uma propriedade conservativa, devido à sua inativação. Este facto faz com que existam dois processos antagónicos em presença quando a carga microbiológica é descarregada numa região de elevada dinâmica: por um lado a maior dinâmica produz uma maior difusão fazendo diminuir a concentração, mas por outro lado essa mesma dinâmica não dá tempo a que a inativação ocorra antes que a pluma se espalhe por uma área maior da ria. O facto de a descarga ocorrer numa região confinada produz concentrações locais elevadas devido a uma menor difusão, mas restringe a região afetada, dando tempo a que a pluma se inactive antes de se espalhar para outras regiões.

Verifica-se em termos de concentrações uma clara diferença entre a situação de dia e de noite, devido à mortalidade dos coliformes fecais associada à radiação solar. À medida que a concentração de coliformes na descarga é reduzida esta área também diminui, principalmente em situação de preia-mar durante o dia, na qual a área da pluma é reduzida substancialmente.

Os resultados obtidos para o cenário de maré viva são apresentados nas Figuras 3.13 a 3.15. A principal diferença observada relativamente aos resultados obtidos com maré morta prende-se com a extensão da pluma de coliformes, a qual, como seria expectável, se estende por uma área maior devido ao aumento das zonas submersas na Ria e a maior dinâmica do sistema.



Figura 3.13 - Pluma Microbiológica obtida no período de maré viva. Concentração da descarga igual a  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.



Figura 3.14 - Pluma Microbiológica obtida no período de maré viva. Concentração da descarga igual a  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.



Figura 3.15 - Pluma Microbiológica obtida no período de maré viva. Concentração da descarga igual a 300 NMP/100 ml. A) Condições de baixa-mar e noite; B) Condições de preia-mar e dia.

Neste cenário, em situação de baixa-mar a pluma já não se encontra tão confinada, saindo quer pelo canal onde é localizada a descarga, quer pelo canal a sul desta, entrando pelo canal de Olhão e canal de Faro.

Já em situação de preia-mar, a pluma fica novamente confinada a zona envolvente à descarga, sendo que se encontra ainda mais confinada do que na mesma situação, mas no cenário de maré morta. Isto

deve-se ao facto de, em cenário de maré morta, o jato de água de enchente não consegue contrariar a direção do jato de água da descarga, criando-se assim uma zona maior no que respeita ao espalhamento das partículas, pois estas conseguem entrar pelos canais adjacentes a descarga, sendo mais facilmente transportadas para longe da descarga. Durante o cenário de maré viva, o jato de enchente é suficientemente forte para alterar a direção do jato da descarga para montante, criando uma barreira física de contenção da pluma e impedindo que as partículas entrem pelos canais a sul da descarga.

Em termos de concentrações, verifica-se uma clara diferença entre a situação de dia e de noite, devido à radiação solar. À medida que a concentração de coliformes na descarga é reduzida a área de influência da pluma também diminui.

#### ▣ Mapas de bioacumulação em bivalves

Os mapas de bioacumulação foram calculados para bivalves da espécie *Tapes decussatus*, visto esta ser a mais cultivada na Ria Formosa e também aquela com maior valor comercial.

Os resultados são apresentados recorrendo a uma escala de cores que reflete o sistema de classificação das zonas de produção de moluscos bivalves (vd. Quadro 3.1).

Os resultados obtidos para os cenários de descarga e de maré (viva e morta) para cada uma das concentrações de coliformes fecais consideradas na descarga, são apresentados nas figuras seguintes, onde as zonas vermelhas, corresponde à classe C, as zonas amarelas, correspondem à classe B e as zonas verdes correspondem à classe A (vd. Quadro 3.1).



Figura 3.16 – Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml. Situação de maré morta.



Figura 3.17 - Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml. Situação de maré morta.



Figura 3.18 - Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de 300 NMP/100 ml. Situação de maré morta.

Os resultados obtidos com o modelo de bioacumulação em bivalves refletem, como seria de esperar, o que foi descrito para as plumas microbiológicas na coluna de água, já que a bioacumulação representa uma integração temporal das concentrações presentes na coluna de água. Assim, em cenário de maré morta, e considerando a concentração de  $1 \times 10^4$  NMP/100ml, verifica-se que existe uma pequena zona imediatamente junto a descarga em que as concentrações calculadas colocam os moluscos na classe C, encontrando-se classe B numa área reduzida a sul da descarga. Situação similar acontece para uma descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100ml, com a diferença de não existirem bivalves na classe C quando

consideramos este cenário, bem como a área da classe B ser ligeiramente inferior à verificada no anterior cenário de descarga. A descarga com concentração de 300 NMP/100ml produz apenas uma zona reduzida de classe B, imediatamente adjacente à descarga. A aplicação da metodologia descrita resulta em zonas de mistura calculadas para a descarga durante a maré morta, e para cada um dos cenários de concentração assumidos, apresentado de seguida.



Figura 3.19 – Zona de mistura estimada para a descarga em situação de maré morta. Azul - concentração na descarga de 300 NMP/100 ml; Amarelo - concentração na descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml; Vermelho - concentração na descarga de  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml.

Os resultados obtidos para os cenários de Maré Viva são os representados nas figuras seguintes.



Figura 3.20 – Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml. Situação de maré viva.

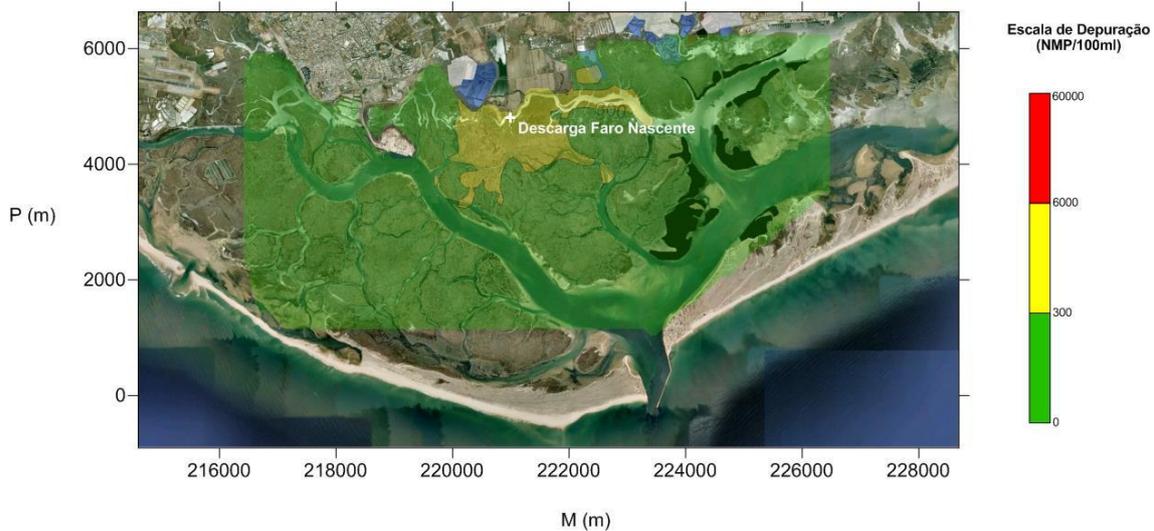


Figura 3.21 - Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml. Situação de maré viva



Figura 3.22 - Distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para a concentração na descarga de 300 NMP/100 ml. Situação de maré viva.

Para a situação de concentração de descarga igual a  $1 \times 10^4$  NMP/100ml verifica-se que a zona em que se atinge classe C encontra-se imediatamente junto a descarga sendo esta relativamente maior que a estimada para a maré morta. O mesmo se passa para a área onde se estima classe B, pois, devido ao aumento da área submersa e das velocidades que se verificam na maré viva, o espalhamento das partículas é conseqüentemente maior. Situação similar acontece para uma descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100ml, com a diferença que não existem bivalves na classe C de depuração quando consideramos este cenário, bem como a área da classe B ser ligeiramente inferior à verificada no anterior cenário de descarga. Para a concentração de descarga de 300 NMP/100ml continua a verificar-se uma

pequena área, imediatamente adjacente à descarga, que apresenta classe B. A Figura 3.23 apresenta as zonas de mistura calculadas para este cenário com base na metodologia proposta em cima.



Figura 3.23 – Zona de mistura estimada para a descarga em situação de maré viva. Azul - concentração na descarga de 300 NMP/100 ml; Amarelo - concentração na descarga de  $2 \times 10^3$  NMP/100 ml; Vermelho - concentração na descarga de  $1 \times 10^4$  NMP/100 ml.

### 3.4.3 Elemento 2. Definição das condições de tratamento durante a fase de construção da ETAR de Faro/Olhão.

A DIA solicita:

*«2. Definição das condições em que se efetuará durante a fase de construção da ETAR de Faro/Olhão o tratamento das águas residuais.»*

A descrição das condições em que se efetuará o tratamento das águas residuais da atual ETAR de Faro Nascente durante a fase de execução da empreitada, cuja duração se prevê de aproximadamente 600 dias, é apresentada em anexo ao presente RECAPE (Elemento n.º 2).

A nova ETAR de Faro-Olhão será construída na zona atualmente ocupada pelo edifício de exploração e pela obra de tratamento preliminar. A zona das lagoas não será intervencionada pelo que, desde logo, se garante o tratamento lagunar.

Em anexo (Tomo II - Anexos) ao presente Relatório apresenta-se o documento “Elemento a apresentar em fase de RECAPE n.º 2”, onde se dá resposta à solicitação efetuada e onde são descritos sucintamente os trabalhos de faseamento que garantem, por um lado a construção da nova ETAR e, por outro, o tratamento da água bruta afluente à atual ETAR.



### 3.4.4 Elemento 3. Indicação do destino a dar às lamas resultantes do tratamento na ETAR Faro/Olhão

A DIA solicita:

«3. Indicação do destino a dar às lamas resultantes do tratamento na ETAR Faro/Olhão»

#### 3.4.4.1 Introdução

O destino final das lamas do tratamento de águas residuais urbanas, ou lamas de depuração, poderá passar pelas seguintes operações de gestão de resíduos (OGR):

- Tratamento biológico por compostagem ou digestão anaeróbia, ao qual corresponde a OGR R3;
- Tratamento no solo para benefício da agricultura (valorização agrícola), ao qual corresponde a OGR R10;
- Deposição em aterro (D1);
- Tratamento no solo, com vista à sua eliminação (D2);
- Tratamento biológico que produz compostos ou misturas finais para eliminação (D8);
- Tratamento físico-químico que produz compostos ou misturas finais para eliminação (D9);
- Armazenagem para eliminação (D15) ou para valorização (R13);
- Troca de resíduos para valorização (R12);
- Valorização energética de lamas (R1).

Em Portugal, de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (2013), os destinos preferenciais são a valorização agrícola (R10) e o armazenamento para valorização (R13).

No caso particular da futura ETAR Faro-Olhão, as lamas serão preferencialmente enviadas para valorização agrícola (R10) como destino final ou armazenamento para valorização (R13) como destino intermédio, seguido de valorização orgânica de lamas (R3) por compostagem ou digestão anaeróbia, valorização energética (R1), e por último, deposição em aterro (D1).

#### 3.4.4.2 Enquadramento Legal e Normativo

O **Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto** transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, e aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, do Conselho, de 19 de dezembro de 2002. Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, e os requisitos gerais a observar na conceção, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros. A deposição de resíduos em aterro, constitui uma operação de gestão de resíduos nos termos do regime geral de gestão de resíduos, aprovado pelo decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de setembro.

O **Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro**, estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de junho, relativa à valorização agrícola de lamas de depuração, de modo a evitar efeitos nocivos para o Homem, para a água, para os solos, para a vegetação, para os animais e o ambiente em geral, promovendo a sua correta utilização.

O **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho**, estabelece o regime geral da gestão de resíduos e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, relativa aos resíduos.

A Lista Europeia de Resíduos, LER, publicada pela **Decisão 2014/955/EU de 18 de dezembro de 2014**, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos.

As lamas a produzir na futura ETAR Faro-Olhão, deverão ser classificados com o seguinte código LER:

- 19 08 05: lamas do tratamento de águas residuais urbanas;

#### 3.4.4.3 Características médias das lamas na futura ETAR Faro-Olhão

No que concerne às características médias das lamas na futura ETAR Faro-Olhão, de acordo com informações enviadas pela ACCIONA Agua, pode presumir-se equivalentes às consideradas no RECAPE da ETAR da Companheira (Portimão) (Nemus, 2015), gerida pela empresa Águas do Algarve, S.A., conforme se apresenta no Quadro 3.7:



Quadro 3.7  
Características médias das lamas na futura ETAR Faro-Olhão

Parâmetro	Unidade	Valor	Nota
Matéria Seca	%	20,0	A lama produzida na generalidade das ETAR do Algarve cumpre os VLE estipulados no DL 276/2009 de 2 de outubro, relativo à valorização agrícola de lamas, exceto no que se refere à componente microbiológica.
Matéria Orgânica	% na MS	80,0	
pH	Escala de Sorensen	7,0	
Azoto Amoniacal	mg/kg MS	160,0	
Azoto Nítrico	mg/kg MS	7 570,0	
Azoto Total	mg/kg MS	64 670,0	
Fósforo Total	mg/kg MS	15 000,0	
Cádmio	mg/kg MS	5,6	
Cobre	mg/kg MS	200,0	
Níquel	mg/kg MS	27,0	
Chumbo	mg/kg MS	42,0	
Zinco	mg/kg MS	550,0	
Mercúrio	mg/kg MS	5,9	
Crómio	mg/kg MS	63,0	
Escherichia coli	células/g de matéria fresca	> 1.000 (geralmente 10 <sup>4</sup> a 10 <sup>6</sup> )	

Relativamente aos quantitativos, os valores que figuram no Quadro 3.8, foram retirados do Projeto Base Empreitada de conceção-construção da ETAR de Faro-Olhão - MDJ do Processo de Tratamento e Equipamento (ACCIONA Agua & OLIVEIRAS SA., 2015a):

Quadro 3.8  
Produção expectável de lamas na futura ETAR Faro-Olhão

Ano	Volume de lamas (@20%) (m <sup>3</sup> /mês) -30 dias	Peso de lamas húmidas (ton/mês) - 30 DIAS
0 (arranque)	892	981
30	933	1026

A quantidade expectável de lamas produzidas na nova ETAR Faro-Olhão, no arranque do projeto, é de cerca de 892 m<sup>3</sup>/mês.

No tratamento da fase sólida, haverá o armazenamento das lamas desidratadas em silos dedicados, que descarregam diretamente para as viaturas de transporte de lamas a destino final.

#### 3.4.4.4 Destinos para as lamas de depuração da ETAR Faro/Olhão

No caso da futura ETAR Faro/Olhão, as lamas serão preferencialmente enviadas para valorização agrícola (R10) e armazenamento para valorização (R13), seguido de valorização orgânica de lamas

(R3) por compostagem ou digestão anaeróbia, valorização energética, e por último, deposição em aterro (D1).

Serão efetuadas análises à qualidade das lamas desidratadas, no sentido de averiguar a sua conformidade com os requisitos associados à respetiva utilização na agricultura.

Em fase de exploração, caso os parâmetros microbiológicos das lamas desidratadas venham a apresentar desvios relativamente aos valores limite permitidos no que concerne à sua elegibilidade para valorização agrícola, foi prevista a possibilidade de instalação de um sistema de armazenamento e dosificação de cal que assegurará a estabilização química adicional destas lamas.

#### ▣ Valorização agrícola de lamas de depuração (R10)

O Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro, aplica-se às lamas produzidas que tenham como destino a valorização agrícola, como é o caso das lamas de depuração, provenientes de ETAR urbanas com a classificação da Lista Europeia de Resíduos LER 190805.

A atividade de valorização agrícola de lamas só pode ser exercida por produtores de lamas ou por operadores que comprovem dispor de um técnico responsável acreditado nos termos do Art.º 8º do Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro e que sejam titulares de alvará para a armazenagem e, ou, tratamento de lamas, emitido ao abrigo do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) competentes. A lista dos Técnicos acreditados em Valorização Agrícola de Lamas poderá ser consultada na Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural - DGADR.

A utilização de lamas em solos agrícolas, num determinado perímetro de intervenção, está sujeita a um Plano de Gestão de Lamas (PGL) aprovado pela Direção Regional de Agricultura e Pescas - DRAP territorialmente competente. A elaboração do PGL compete ao técnico responsável.

O PGL deve evidenciar a aptidão dos solos das explorações destinatárias para a valorização agrícola de lamas, demonstrar que as mesmas são compatíveis com os objetivos definidos no Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro e prever destinos alternativos adequados quando não seja possível a valorização agrícola da totalidade das lamas.

Os elementos para instrução do PGL estão no Anexo III do Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro. O requerente poderá ser o produtor de lamas ou o operador de gestão de resíduos contratado, que seja titular de alvará para a armazenagem e, ou, tratamento de lamas. O PGL aprovado tem validade máxima de cinco anos, sendo obrigatoriamente revisto no final deste prazo. O produtor de lamas, que tenha como destino a valorização agrícola, deverá dispor de uma instalação de armazenagem cuja



capacidade permita assegurar a armazenagem de lamas relativa à produção média de 3 meses. Esta capacidade pode ser reduzida caso seja demonstrada a contratualização da transferência de lamas para operador devidamente licenciado.

Havendo várias ETAR pertencentes à mesma entidade, a armazenagem pode ser feita numa única estação.

A capacidade das instalações de armazenagem e, ou, de tratamento de lamas deve ser calculada tendo em conta os períodos de não aplicação de lamas.

#### ■ Condicionais à utilização

Apenas é permitida a utilização, em solos agrícolas, de lamas que cumpram os valores limite constantes dos parâmetros fixados no anexo I do presente Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de outubro.

Caso os limites sejam cumpridos, as lamas poderão ser encaminhadas diretamente para valorização agrícola.

O principal fator que inibe o envio de lamas para solos agrícolas está associado aos parâmetros microbiológicos. Na nova ETAR Faro-Olhão está prevista a estabilização aeróbia das lamas. O reator biológico foi dimensionado para garantir uma idade mínima de lamas de 14 dias para o caudal equalizado de tempo húmido no ano do horizonte de projeto.

Caso se demonstre, que ainda assim as lamas produzidas não são compatíveis com o seu envio para agricultura, a instalação foi pensada para a futura inclusão de um sistema de armazenamento e dosagem de cal que permitirá a estabilização química das lamas e o seu consequente envio para a agricultura.

A utilização de lamas em solos agrícolas, num determinado perímetro de intervenção, está sujeita a um plano de gestão de lamas (PGL) aprovado pela DRAP territorialmente competente, com parecer favorável da Agência Portuguesa do Ambiente - APA e Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional - CCDR territorialmente competentes. O PGL aprovado tem validade de cinco anos.

#### ■ Impactes ambientais

Do ponto de vista dos impactes ambientais e agroambientais, a valorização agrícola de lamas de depuração pode conduzir a:

- Introdução de metais pesados, compostos orgânicos e dioxinas e microrganismos patogénicos ao solo;

- Fornecimento em excesso de nutrientes ao solo;
- Ainda há a possibilidade de contaminação ambiental durante o transporte das lamas.

No entanto, em termos de impactes positivos, para além das vantagens económicas, destacam-se ao nível da utilidade agrícola, os seguintes:

- As lamas são uma importante fonte de nutrientes devido à sua riqueza em azoto, fósforo e cálcio;
- As lamas podem ser bons corretivos do pH do solo uma vez que, normalmente, têm um pH alcalino.

#### ■ Medidas a aplicar

Para além da estabilização aeróbia das lamas na nova ETAR Faro/Olhão, caso se demonstre, que ainda assim as lamas produzidas não são compatíveis com o seu envio para agricultura, a instalação foi planeada para a futura instalação de um sistema de armazenamento e dosagem de cal que permitirá a estabilização química das lamas e o seu conseqüente envio para a agricultura.

Além disso, será cumprida a legislação em vigor na matéria, que estabelece valores limite de concentração relativos a metais pesados, compostos orgânicos e dioxinas e microrganismos patogénicos; além de definir as utilizações proibidas, como é o caso das restrições de aplicação em determinados períodos, condições ou locais, tendo-se especial atenção, entre outros, à proximidade a recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, aglomerados populacionais, e em zonas vulneráveis a nitratos de origem agrícola.

De preferência, a utilização das lamas no solo, deverá ser realizada o mais perto possível da ETAR para evitar os impactes ambientais causados pelo transporte, que deverá ser efetuado em condições ambientalmente adequadas, cumprindo os requisitos estabelecidos para o acondicionamento da carga e procedimentos em caso de derrame.

#### ■ Possíveis destinos

Caso as lamas de depuração cumpram os requisitos legais, ambientais e agroambientais, o destino final preferencial é a valorização agrícola. Como referido anteriormente, caso se detete incompatibilidade, estas serão sujeitas a tratamento adicional de modo permitir a valorização agrícola como destino final.



A atividade de valorização agrícola de lamas (R10) (processamento final de resíduos) só pode ser exercida por produtores de lamas ou por operadores que comprovem dispor de um técnico responsável pelo PGL acreditado, e que sejam titulares de alvará para a armazenagem e, ou, tratamento de lamas.

Para o armazenamento para valorização (R13) (processamento intermédio de resíduos), e licenciamento para um tratamento prévio (incluindo pré-processamentos químicos, como a calagem ou físicos onde se inclui a secagem) tendo em vista a posterior valorização agrícola (R12) (processamento intermédio de resíduos), efetuou-se um levantamento, no Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR), dos alvarás competentes emitidos, que incluem os resíduos com o código LER 19 08 05 - Lamas do tratamento de águas residuais urbanas (vd. Quadro 3.9). Na pesquisa efetuada, considerou-se o critério de proximidade à nova ETAR Faro-Olhão.

Quadro 3.9

Alvarás de licenciamento dos operadores de gestão de resíduos R12 e R13, que incluam os resíduos com o código LER 19 08 05, na zona sul de Portugal Continental

<b>Código APA</b>	<b>Estabelecimento</b>	<b>Morada Estabelecimento</b>	<b>CP</b>	<b>Localidade</b>	<b>Distrito</b>
APA00060816	Águas do Norte Alentejano, S.A	Águas do Norte Alentejano Rua da Casa de Saude, n.º 5, 1.º	7300-137	Portalegre	Portalegre
APA00039980	Carmona - Gestão Global de Resíduos Perigosos, S.A.	Parque Empresarial do Barreiro, Zona 4, Rua 18, N.º 9	2831-904	Barreiro	Setúbal
APA00108604	Centro Triagem	Estrada das Alcaçovas, EN 380, Km 89,9	7000-178	Évora	Évora
APA00142716	Compostagem Pecoliva	Sítio da Chibeira, São Brás de Alportel	8150-010	São Brás de Alportel	Faro
<b>Código APA</b>	<b>Estabelecimento</b>	<b>Morada Estabelecimento</b>	<b>CP</b>	<b>Localidade</b>	<b>Distrito</b>
APA00116330	Correia & Correia, Lda	Zona Industrial da Quinta dos Estrangeiros - Rua C - Armazém 38,39 e 40 - Venda do Pinheiro	2665-601	Venda do pinheiro	Lisboa
APA00077946	Desentupex Eco-Vidange, Saneamento e Gestão de Resíduos, Lda	Rua Entre Muros, 54, Núcleo Empresarial São Julião do Tojal, fração AV	2660-533	São Julião do tojal	Lisboa
APA00086475	Ecoparque de Trajouce (TM, Triagem e Aterro da Tratolixo)	Estrada 5 de junho, Trajouce, 1	2785-155	São Domingos de Rana	Lisboa
APA00132672	Eco.Patrol - Controlo e Proteção Ambiental, Lda.	Parque Industrial Sapec Bay, Avenida do Rio Tejo, Lote 44	2910-738	Setúbal	Setúbal
APA00159338	Egeo - Tecnologia e Ambiente, S.A.	Parque Industrial da Quimigal Rua 12-A	2831-904	Barreiro	Setúbal
APA00159350	Egeo - Tecnologia e Ambiente, S.A.	Rua Miguel Bombarda Quinta dos Almosteis	2689-508	Sacavém	Lisboa
APA00128068	Reciprémio Unipessoal Lda	Zona Industrial, Sítio de Vales	8365-087	Algoz	Faro
APA00038893	Renascimento, Gestão e Reciclagem de Resíduos, Lda	Rua das Industrias, n.º11, Zona Industrial da Manjoeira Loures	2660-175	Santo Antão do Tojal	Lisboa
APA00096946	Resotrans-recolha e transporte de resíduos sólidos, lda	Quinta da Bela Vista, Lt. 3	2660-009	Frielas	Lisboa
APA00666883	Slimcei - Fernão Ferro	Rua das Palmeiras (Travessa à Rua do Trabalhador) - Fernão Ferro	2840-034	Seixal	Setúbal

### Quadro 3.9 (continuação)

Alvarás de licenciamento dos operadores de gestão de resíduos R12 e R13, que incluam os resíduos com o código LER 19 08 05, na zona sul de Portugal Continental

Código APA	Estabelecimento	Morada Estabelecimento	CP	Localidade	Distrito
APA00131955	Terra Fértil, Gestão e Valorização de Resíduos, Lda.	Parque Industrial da Mitrena Lote n.º 32	2910-000	Setúbal	Setúbal
APA00037662	Terra Fértil - Gestão e Valorização de Resíduos, Lda.	Parque Eco do Relvão, Rua Alto da Serradela Lote 14	2140-671	Carregueira	Setúbal
APA00149046	Terrum - Jardinagem Unipessoal, Lda.	Rua do Campo de Tiro - Casal do Rodo	2640-216	Encarnação	Lisboa

LER 190805 - Lamas do tratamento de águas residuais urbanas;

OGR R12 - tratamento preliminar de lamas anterior à sua valorização agrícola, que inclui qualquer pré-processamento químico (calagem) ou físico (secagem, mistura);

OGR R13 - armazenamento de lamas, de modo a poder efetuar a sua armazenagem nos períodos em que não é possível a aplicação de lamas no solo, referidos no art. 12 do diploma Lamas.

Fonte: Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016).

A lista de estabelecimentos apresentados resulta da pesquisa na internet à base de dados do Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016). Não obstante os estabelecimentos apresentados, qualquer operador de resíduos que satisfaça as condições apresentadas, está habilitado a receber as lamas de depuração para o destino proposto.

#### ▣ Valorização orgânica de lamas (R3)

A valorização orgânica é a segunda opção para o destino final a dar às lamas de depuração, por exemplo através de compostagem e digestão anaeróbia - operação de tratamento R3.

A compostagem surge como uma solução, dando um destino útil aos resíduos orgânicos. A compostagem de lamas é um processo utilizado para transformar as lamas num produto de valor agronómico, podendo estas ser associadas a outros resíduos, como estilha de madeira. Pode definir-se como um método de tratamento de resíduos sólidos provenientes do tratamento de águas residuais, no qual os compostos orgânicos se decompõem biologicamente, em condições aeróbias controladas, até alcançar um estado que permita a sua manipulação, o seu armazenamento e a respetiva aplicação, sem impactes ambientais negativos, fazendo de todo o composto um fertilizante e um corretivo capaz de melhorar e de enriquecer as propriedades físico-químicas e biológicas dos solos.

Em Portugal, de acordo com o documento Gestão da Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas da Agência Portuguesa do Ambiente (2013), o tipo de tratamento de valorização orgânica de lamas mais comum é a compostagem por digestão aeróbia, em pilhas, não existindo informação suficiente que permita aferir as quantidades licenciadas.



## ■ Condicionaismos à utilização

No que se refere à colocação do composto no mercado o seu enquadramento regulamentar é estabelecido no artigo 22.º-B do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho que aprova o regime geral de gestão de resíduos (diploma RGGR). A alínea 1) refere que o composto pode ser colocado no mercado como corretivo orgânico desde que sejam observados os requisitos constantes de portaria a aprovar pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, da agricultura e da economia.

Assim, a colocação no mercado de composto produzido a partir de resíduos, a título oneroso ou gratuito, depende de uma autorização prévia a conceder pela Direção Geral das Atividades Económicas (DGAE) que analisa os pedidos, tendo em atenção, essencialmente, critérios de segurança e de eficácia, quer do ponto de vista de crescimento das plantas quer da sua adequação aos solos nacionais. Para este efeito, a DGAE obtém o parecer prévio do organismo competente do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural.

As matérias fertilizantes colocadas no mercado no seguimento de autorização concedida, devem estar devidamente identificadas com as menções de identificação obrigatórias, que devem constar em rótulos, etiquetas ou, no caso de matérias fertilizantes a granel, nos documentos de acompanhamento.

As autorizações de colocação no mercado são válidas por um período de cinco anos, após o qual devem ser objeto de pedido de renovação.

## ■ Impactes ambientais

Se através da compostagem não for garantida uma perfeita higienização (num processo de degradação aeróbia), e um composto estável e corretamente maturado, os impactes serão semelhantes aos indicados na valorização agrícola.

A digestão anaeróbia determina também a possibilidade de valorização energética das lamas de depuração através da produção do biogás e/ou, com efeito, da eventual utilização do mesmo como fonte de energia para subsequentes processos de tratamento, o que, a acontecer, será um impacte positivo.

## ■ Medidas a aplicar

Os impactes negativos são minimizados através da análise e monitorização de determinados parâmetros (caraterísticas dos resíduos sólidos; teor de humidade; temperatura; pH e condutividade elétrica; arejamento; teor de matéria orgânica; relação C:N; nutrientes minerais; metais pesados; odores; entre outros).



## ■ Possíveis destinos

Para a operação de valorização de resíduos R3, efetuou-se um levantamento no Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) dos alvarás emitidos, que incluem os resíduos com o código LER 19 08 05. Na pesquisa efetuada, considerou-se o critério de proximidade à nova ETAR Faro-Olhão (vd. Quadro 3.10).

Quadro 3.10

Alvarás de licenciamento dos operadores de gestão de resíduos R3, que incluam os resíduos com o código LER 19 08 05, na zona sul de Portugal Continental

Estabelecimento	Morada	Distrito	Concelho
(APA00142716) Compostagem PECOLIVA	Sítio da Chibeira, São Brás de Alportel 8150-010 SÃO BRÁS DE ALPORTEL	Faro	São Brás de Alportel
(APA00086475) Ecoparque de Trajouce (TM, Triagem e Aterro da Tratulixo)	Estrada 5 de junho, TRAJOUCE 2785-155 SÃO DOMINGOS DE RANA	Lisboa	Cascais
(APA00132672) Eco.Patrol - Controlo e Proteção Ambiental, Lda.	Parque Industrial Sapec Bay, Avenida do Rio Tejo, Lote 44 2910-738 SETÚBAL	Setúbal	Setúbal
(APA00038893) Renascimento, Gestão e Reciclagem de Resíduos, Lda	Rua das Industrias, nº11, Zona Industrial da Manjoeira Loures 2660-175 Santo Antão do Tojal	Lisboa	Loures
(APA00037662) TERRA FÉRTIL - Gestão e Valorização de Resíduos, Lda.	Parque Eco do Relvão, Rua Alto da Serradela Lote 14 2140-671 CARREGUEIRA	Setúbal	Setúbal
(APA00149046) TERRUM - Jardinagem Unipessoal, Lda.	Rua do Campo de Tiro - Casal do Rodo 2640-216 ENCARNAÇÃO	Lisboa	Mafra

LER 190805 - Lamas do tratamento de águas residuais urbanas;

OGR R3 - Reciclagem/recuperação de substâncias orgânicas não utilizadas como solventes (incluindo digestão anaeróbia e ou compostagem e outros processos de transformação biológica).

Fonte: Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016).

A lista de estabelecimentos apresentados resulta da pesquisa na internet à base de dados do Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016). Não obstante dos estabelecimentos apresentados, qualquer operador de resíduos que satisfaça as condições apresentadas, está habilitado a receber as lamas de depuração para o destino proposto.

## ■ Valorização energética de lamas (R1)

A valorização energética das lamas de depuração poderá constituir, uma alternativa à valorização agrícola e orgânica, nas situações em que estas não sejam viáveis, constituindo, por outro lado, uma boa solução para o cumprimento da disposição legal de redução considerável das quantidades de lama destinadas a deposição em aterros.



O objetivo principal deste processo é a queima dos componentes orgânicos combustíveis das lamas, de forma a que os produtos resultantes (gases e cinzas) sejam relativamente inertes. Complementarmente, conseguem-se obter reduções de cerca de 95 % em volume e peso sólido das lamas e a destruição de compostos tóxicos e patogénicos (Azevedo, sem data).

Segundo o documento Gestão da Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas da Agência Portuguesa do Ambiente (2013), nos anos analisados (2010-2013), verifica-se que não foi declarado qualquer quantitativo relativo a valorização energética de lamas (R1) ou a sua eliminação por incineração ou co-incineração como alternativa aos combustíveis fósseis.

#### ■ Condicionais à utilização

Os setores com potencial para utilização de combustíveis derivados de resíduos (CDR) têm definido especificações para aceitação dos CDR.

Considera-se também a Norma Portuguesa 4486 – “Combustíveis derivados de resíduos. Enquadramento para a produção, classificação e gestão da qualidade” (2008), que classifica os CDR em função do poder calorífico.

#### ■ Impactes ambientais

Embora se consigam obter reduções de cerca de 95 % em volume e peso sólido das lamas e a destruição de compostos tóxicos e patogénicos, esta solução apresenta impactes ao nível do destino a dar às cinzas (podendo seguir para aterro de Resíduos Industriais Perigosos – RIP); e ao nível das emissões de gases resultantes do processo.

Como efeito positivo, regista-se a redução da dependência energética relativamente a combustíveis fósseis.

#### ■ Medidas a aplicar

Durante o processo será aplicado o controlo de parâmetros de emissão de gases.

#### ■ Possíveis destinos

Para a operação de valorização de resíduos R1, efetuou-se um levantamento no Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) dos alvarás emitidos, que incluem os resíduos com o código LER 19 08 05. Na pesquisa efetuada, considerou-se o critério de proximidade à nova ETAR Faro-Olhão (vd. Quadro 3.11).

### Quadro 3.11

Alvarás de licenciamento dos operadores de gestão de resíduos R1, que incluem os resíduos com o código LER 19 08 05, na zona sul de Portugal Continental

Estabelecimento	Morada	Distrito	Concelho
(APA00101721) Fábrica Secil - Outão	Outão - Apartado 71 Outão 2901-864 SETÚBAL	Setúbal	Setúbal

LER 190805 - Lamas do tratamento de águas residuais urbanas;  
OGR R1 - Utilização principal como combustível ou outro meio de produção de energia.  
Fonte: Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016).

A lista de estabelecimentos apresentados resulta da pesquisa na internet à base de dados do Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016). Não obstante dos estabelecimentos apresentados, qualquer operador de resíduos que satisfaça as condições apresentadas, está habilitado a receber as lamas de depuração para o destino proposto.

#### ■ Deposição em aterro (D1)

Caso não sejam viáveis os destinos finais apresentados anteriormente, equacionam-se outras duas soluções: deposição das lamas secas em aterro para RIP; ou a inceneração, com deposição das cinzas em aterro para RIP.

A deposição em aterro das lamas deverá apenas ser ponderada quando a presença de metais pesados ou substâncias tóxicas inviabiliza a sua valorização.

#### ■ Condicionalismos à utilização

Nos aterros para resíduos não perigosos de qualquer origem, só podem ser depositados resíduos inertes que satisfaçam os critérios de admissão estabelecidos no n.º 2 da parte B do anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto.

Nos aterros para resíduos perigosos só podem ser depositados resíduos perigosos que satisfaçam os critérios de admissão estabelecidos no n.º 3 da parte B do anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto.

#### ■ Impactes ambientais

São identificados como impactes negativos a contaminação das águas subterrâneas por lixiviação e a produção de odores desagradáveis, pela geração de condições anaeróbias e sépticas, bem como a produção de gases com efeito de estufa.



## ■ Medidas a aplicar

Para eliminar ou reduzir os impactes associados à deposição de lamas em aterros, exige-se uma correta monitorização de todo o processo.

## ■ Possíveis destinos

Para a operação de tratamento de resíduos D1 – Deposição em aterro, efetuou-se um levantamento no Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) dos alvarás emitidos, que incluam os resíduos com o código LER 19 08 05.

Na pesquisa efetuada, considerou-se o critério de proximidade à nova ETAR Faro-Olhão (vd. Quadro 3.12).

Quadro 3.12

Alvarás de licenciamento dos operadores de gestão de resíduos R1, que incluam os resíduos com o código LER 19 08 05, na zona sul de Portugal Continental

Estabelecimento	Morada	Distrito	Concelho
(APA00037343) Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Industriais Não Perigosos de Setúbal	Av. Rio Guadiana, lote 1, Parque Industrial Sapec Bay, 2910-453 Setúbal	Setúbal	Setúbal

LER 190805 - Lamas do tratamento de águas residuais urbanas;

OGR D1 - Depósito no solo, em profundidade ou à superfície (por exemplo, em aterros, etc.).

Fonte: Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016).

A lista de estabelecimentos apresentados resulta da pesquisa na internet à base de dados do Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR) (27-05-2016). Não obstante dos estabelecimentos apresentados, qualquer operador de resíduos que satisfaça as condições apresentadas, está habilitado a receber as lamas de depuração para o destino proposto.

### 3.4.5 Elemento 4. Demonstração da compatibilização do projeto do Sistema Intercetor com área de Servidão da Rede de Distribuição de Gás Natural entre Faro e Olhão

A DIA solicita:

*«4. Demonstração da compatibilização do projeto do Sistema Intercetor com área de Servidão da Rede de Distribuição de Gás Natural entre Faro e Olhão»*

A apresentação deste elemento exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

### 3.4.6 Elemento 5. Projeto de drenagem e proteção da ETAR Faro/Olhão contra o risco de cheias

A DIA solicita:

*«5. Projeto de drenagem e proteção da ETAR Faro/Olhão contra o risco de cheias. Esse projeto deve ponderar e especificar a estratégia global de gestão dos sistemas de drenagem e de autoproteção, contemplando os seguintes aspetos:*

*5.1 Rever ou repor traçados, perfis transversais e longitudinais das valas com vista a garantir a eficiência dos sistemas de drenagem.*

*5.2 Elevar eventualmente as motas que circundam a ETAR como medida de autoproteção contra cheias.»*

O Projeto de drenagem e proteção da ETAR contra o risco de cheias, foi elaborado contemplando os aspetos solicitados pela DIA.

Os traçados e perfis das valas foram revistos, contemplando a reformulação de uns e eliminação de outros.

A autoproteção contra cheia é garantida através da modelação do terreno em dique (periférico), de carácter funcional, para proteção da nova estrutura da ETAR contra as possíveis cheias.

Em anexo (Tomo II - Anexos) ao presente Relatório apresenta-se o documento “Elemento a apresentar em fase de RECAPE n.º5”, onde se detalha o pormenor das soluções adotadas e se dá resposta às solicitações efetuadas.

### 3.4.7 Elemento 6. Projeto de Recuperação e Integração Paisagística

A DIA solicita:

*«6. Projeto de Recuperação e Integração Paisagística para as áreas afetadas direta ou indiretamente pela obra. Este projeto deve contemplar a adequada modelação do terreno (incluindo, no final, a aplicação e espalhamento de terra vegetal), se aplicável, de forma a que as áreas intervencionadas apresentem um morfologia harmoniosa com o relevo da envolvente, bem como o adequado tratamento vegetal das mesmas. Deverá atender às seguintes recomendações:*

*6.1 Os volumes a criar devem ser integrados na paisagem com recurso a plantação de uma cortina de vegetação cuja composição deverá ser adequada às dimensões das estruturas a enquadrar.*

*6.2 Só devem ser usadas árvores ou arbustos de grande porte pontualmente, na envolvente de edifícios com mais de 6 m de altura, caso existam. Nas restantes situações deverá recorrer-se a espécies arbustivas, semelhantes às existentes na área.*

*6.3 Quando se recorrer a plantações ou sementeiras, não devem ser usadas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional. Todos os exemplares a plantar devem apresentar-se*



*bem conformados e em boas condições fitossanitárias. Deverão ser privilegiadas as espécies da flora local.*

*6.4 Todas as plantas autóctones usadas nas plantações ou estacarias devem obrigatoriamente provir de populações autóctones da área biogeográfica em presença. Assim, quer estacas, mesmo que enraizadas em viveiro, quer plantas juvenis propagadas em viveiro devem ter origem no local. Deve ser garantido que não serão usadas plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos.*

Em anexo (Tomo II - Anexos) ao presente Relatório apresenta-se o documento “Elemento a apresentar em fase de RECAPE n.º 6”, onde se dá resposta às solicitações efetuadas neste ponto, assim como se incorporam algumas medidas de minimização de impactes também constantes na DIA.

### 3.4.8 Elemento 7. Carta de Condicionantes

A DIA solicita:

*«7. Carta de Condicionantes, a integrar o Caderno de Encargos da Obra e a ser distribuída a todos os empreiteiros e subempreiteiros. Nesta carta deve ser interdita a instalação de estaleiros, novos acessos à obra e áreas de empréstimo e de depósito de inertes»*

As Cartas de Condicionantes foram elaboradas em sede de EIA e serão parte integrante dos Cadernos de Encargos da Obra, sendo também distribuídas a todos os empreiteiros e subempreiteiros juntamente com o Plano de Gestão Ambiental. Sempre que houver necessidade de atualizar estas Cartas, por adição de novos condicionamentos ou redefinição de zonas, as mesmas serão novamente distribuídas na empreitada.

Em anexo (Tomo II - Anexos) ao presente Relatório apresenta-se o documento “Elemento a apresentar em fase de RECAPE n.º 7”, onde se dá resposta às solicitações efetuadas.

## 3.5 OUTRAS CONDIÇÕES PARA LICENCIAMENTO OU AUTORIZAÇÃO DO PROJETO

A DIA solicita:

*«As medidas previstas para a fase de desenvolvimento do projeto execução devem ser integradas no projeto de execução a apresentar. Todas as medidas de minimização dirigidas às fases prévias e de execução da obra devem constar no respetivo caderno de encargos da empreitada e nos contratos de adjudicação que venham a ser produzidos pelo proponente, para efeitos de construção do projeto.*

*Tendo como base a listagem “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”, disponível no portal da APA, I.P., rever e adequar as que se apliquem ao Projeto de Execução que vier a ser desenvolvido. Relativamente às Medidas de Minimização Específicas apresentadas no EIA, devem as mesmas ser revistas de acordo com o Projeto de Execução que vier a ser desenvolvido.»*

As medidas de minimização relativas às fases prévias e de execução da obra, foram revistas, adaptadas ao Projeto de Execução em apreço, e sempre que aplicável, integradas no Plano de Gestão Ambiental (PGA), que será integrado no Caderno de Encargos da Empreitada assim como nos contratos de

adjudicação a celebrar pelo Dono de Obra. No PGA foi elaborada uma adaptação das “Medidas de Minimização da Fase de Construção” disponível no portal da APA.

No PGA serão incorporadas as versões atualizadas da Planta de Estaleiro, assim como a versão atualizada do Plano de Trabalhos. Este elemento reúne ainda, nos seus anexos, o Plano de Emergência Ambiental.

A apreciação da implementação das medidas de minimização propostas permite inferir da conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

O **Plano de Gestão Ambiental de Obra** (apresentado no Tomo II - Anexos), integra o caderno de encargos da presente empreitada. Confirma-se, assim, a conformidade do Projeto de Execução com a DIA. O **Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição** (PPGRCD) é também apresentado no Tomo II - Anexos.

Confirma-se, assim, a conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

## 3.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE CARÁTER GERAL POR FASE DE PROJETO

### 3.6.1 Considerações introdutórias

As medidas constantes da DIA são aplicáveis em diferentes fases do processo, nomeadamente: fase de projeto de execução, fase prévia à obra, fase de obra, fase de exploração.

É objetivo do RECAPE confirmar que as medidas propostas para observação ao nível do Projeto de Execução estão, efetivamente, garantidas e que as medidas a serem observadas em obra e exploração, têm garantias de aplicação.

No que se refere às medidas a implementar em fase de projeto, realçam-se as solicitações e a resposta que o Projeto de Execução dá, entendendo-se este como a fase de conceção do Projeto.

No que respeita às medidas a adotar na fase de construção, estas estão refletidas no Plano de Gestão Ambiental para a fase de construção (que se apresenta no Tomo II – Anexos, do presente Relatório) ou, noutros casos, em elementos do Projeto.

Quanto à fase de exploração, apresenta-se, mais adiante, o procedimento e documento orientador que garante a sua aplicação.



As medidas de minimização aplicáveis à fase de elaboração do Projeto de Execução são analisadas, uma a uma, verificando o seu cumprimento ou justificada a sua não aplicabilidade, quando for caso disso.

As medidas de minimização relativas à fase de obra/construção, tendo em conta que o RECAPE se desenvolve tendo como base o Projeto de Execução, apenas poderão ser agora acauteladas, não sendo possível verificar o seu efetivo cumprimento. Assim, estas serão incorporadas nos Cadernos de Encargos do Projeto de Execução, através do PGA vinculando os respetivos Empreiteiros ao seu seguimento.

A verificação do cumprimento das medidas de minimização será da responsabilidade da **Águas do Algarve**. A implementação e controlo das medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração também serão responsabilidade da **Águas do Algarve**.

### 3.6.2 Medidas de Minimização - Fase de elaboração do projeto de execução

*1. Articulação do traçado do Sistema Intercetor, Solução B, com a REFER, de forma a se poder compatibilizar este projeto com os projetos da REFER de: Eletrificação da Linha do Algarve e de Ligação ao Aeroporto de Faro.*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

*2. Em caso de afetação total ou parcial das Ocorrências 14, 16 e 17, para além do registo, proceder ao ajuste, mesmo que pontuai, das componentes de projeto de forma a evitar a sua afetação direta.*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

*3. Proceder-se à caracterização da zona de interface entre o meio terrestre e aquático por arqueólogo especializado na vertente náutica e subaquática, que deve avaliar os impactes e propor as respetivas medidas de minimização - caracterização arqueológica da zona de interface entre meio terrestre e aquático e proposta de medidas de minimização.*

A prospeção realizada, foi efetuada de forma a responder ao solicitado na DIA, por arqueólogo especializado na vertente náutica e subaquática.

A resposta a esta medida consubstancia-se no Apêndice 3 (*Relatório Preliminar - Trabalhos de Arqueologia Preventiva*) do presente relatório (Tomo I - Relatório Base).

*4. Quando por razões técnicas do Projeto não houver possibilidade de proceder a alterações pontuais de traçado ou de localização dos respetivos componentes, a destruição total ou parcial de uma ocorrência patrimonial deve ser assumida no RECAPE como inevitável.*

Os inventários e prospeções arqueológicas efetuadas em sede de Projeto de Execução, não identificaram ocorrências patrimoniais cuja destruição total ou parcial seja inevitável.

Não obstante, se se verificar no decorrer das fases posteriores alguma ocorrência nesta situação, serão implementadas as medidas de minimização de impactes previstas no âmbito da arqueologia e incluídas no capítulo 6.1.1.8 do Plano de Gestão Ambiental (Tomo II - Anexos).

*5. No RECAPE deve ficar expressamente garantida a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afetar diretamente pela obra. No caso de elementos arquitetónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e de elaboração de memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.*

A prospeção realizada, foi efetuada de forma a responder ao solicitado na DIA, e os respetivos resultados são apresentados no Apêndice 3 (*Relatório Preliminar - Trabalhos de Arqueologia Preventiva*) do presente relatório (Tomo I - Relatório Base).

*6. O RECAPE deve prever que as ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra deverão, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas in situ, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.*

Esta medida foi incluída na listagem de medidas de minimização de impactes revertida no capítulo 6.1.1.8 do Plano de Gestão Ambiental apresentado no Tomo II - Anexos, do presente RECAPE. O PGA, como referido, será apenso aos Cadernos de Encargos desta empreitada, e de vínculo obrigatório por parte dos empreiteiros e subempreiteiros relacionados.

*7. O RECAPE deve prever que se na fase preparatória ou de construção forem detetados vestígios arqueológicos, a obra será suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela a essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.*

Esta medida foi incluída na listagem de medidas de minimização de impactes revertida no capítulo 6.1.1.8 do Plano de Gestão Ambiental apresentado no Tomo II - Anexos, do presente RECAPE. O PGA, como referido, será apenso aos Cadernos de Encargos desta empreitada, e de vínculo obrigatório por parte dos empreiteiros e subempreiteiros relacionados.



### 3.6.3 Medidas de Minimização - Fase de Prévia à obra

*8. Deve avaliar-se a possibilidade de se integrar a ecovia no traçado da Solução B do Sistema Intercetor*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

*9. Deve avaliar-se a possibilidade de afastar o traçado da Solução B dos limites das salinas na área dos sapais de Bela Mandil (Torrejão), encostando se possível a passagem das condutas ao lado Norte do caminho existente, de modo a minimizar a possível afetação ou perturbação nesta área sensível para a avifauna com valor conservacionista*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

*10. As obras de construção devem decorrer fora do período reprodutor das principais espécies ocorrentes (15 de março a 15 de julho) e preferentemente, também fora do principal período de migração (1 de setembro a 30 de novembro). Esta medida deve ser implementada na envolvente próxima das ETAR e dos sapais e salinas de Bela Mandil (Torrejão), onde ocorrem espécies que só começam a nidificar em abril/maio, como a perdiz-do-mar, o pernilongo, o alfaiate e o alcaravão*

#### ■ Enquadramento

A medida de minimização de carácter geral n.º 10 da DIA refere que “as obras de construção devem decorrer fora do período reprodutor das espécies ocorrentes (15 de março a 15 de julho) e preferentemente, também fora do principal período de migração (1 de setembro a 30 de novembro). Esta medida deve ser implementada na envolvente próxima das ETAR e dos sapais e salinas de Bela Mandil (Torrejão), onde ocorrem espécies que só começam a nidificar em abril/maio, como a perdiz do mar, o pernilongo, o alfaiate e o alcaravão”.

De acordo com os dados disponíveis ao nível do Estudo de Impacte Ambiental, na área mais próxima à zona selecionada para implantação da ETAR existe uma comunidade avifaunística rica e diversificada, incluindo diversas limícolas (géneros *Tringa*, *Limosa*, *Charadrius*, *Philomachus pugnax*, *Himantopus himantopus*, *Recuvirostra avosetta*, *Phoenicopterus ruber*), anatídeos (géneros *Aythya* e *Anas*, *Tadorna tadorna*), gaivotas e andorinhas-do-mar (géneros *Larus*, *Sterna*, *Chlidonias*).

Destaca-se a presença de diversas espécies de ocorrência bastante localizada em Portugal, incluindo o colhereiro (*Platalea leucorodia*), o pato-trombeteiro (*Anas clypeata*), o zarro-comum (*Aythya ferina*), o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), o pato-branco (*Tadorna tadorna*), o flamingo (*Phoenicopterus ruber*) e o ostraceiro (*Haematopus ostralaegus*).

As ocorrências de espécies com interesse conservacionista verificam-se na zona sul da área de estudo, beneficiando da proximidade do sistema lagunar da Ria Formosa, sendo os principais locais de observação a área envolvente às lagoas das ETAR de Faro-Nascente e Olhão-Poente e ao longo do troço comum aos traçados A e B (para o Sistema Intercetor), destacando-se as salinas de Bela Mandil-Torrejão (perto da Necton), onde foram observadas espécies como o flamingo, o alfaiate e o pernilongo. Nas salinas de Bela Mandil-Torrejão, consideradas como uma das zonas mais relevantes para a avifauna, assinalou-se ainda a presença de perdiz-do-mar como nidificante, sendo que esta observação decorreu fora do período dos trabalhos de campo.

No mesmo documento são identificadas as áreas consideradas com maior importância para a avifauna, identificando-se a zona das lagoas existentes na área da ETAR de Faro Nascente, como um dos locais com importância para as espécies de aves.

Importa, todavia, referir que dada a grande dimensão das lagoas existentes, as áreas de maior concentração de espécies estão associadas, de forma mais direta, à zona mais a sul dessas mesmas lagoas, nomeadamente nas zonas mais “envolvidas” pelo ambiente natural da ria Formosa e de algum afastamento às zonas de maior grau de perturbação, nomeadamente, com afastamento da zona de características mais terrestres, com presença antrópica, sendo de referir, a título exemplificativo, a linha de caminho-de-ferro aí existente.

Esta área, com alguma expressão ao nível de habitat utilizado pela avifauna, será afetada durante a fase de construção da ETAR tendo sido, exatamente por esta razão, que surgiu a proposta da medida que agora se analisa e discute.

Importa, porém, refletir sobre a adequabilidade do cumprimento efetivo desta medida. E esta reflexão surge de várias motivações diferentes e que se discutem em seguida e que são:

- **Grau efetivo de perturbação provocado pela obra** sobre as comunidades utilizadoras do habitat disponível;
- **Utilização futura do espaço das lagoas** onde, durante a fase de obra se pretende minimizar os impactos sobre a avifauna, e pertinência da sustentação de condições adequadas à

manutenção de uma comunidade avifaunística rica e diversificada no espaço específico objeto da medida proposta.

#### ▣ Perturbação provocada em fase de obra:

As questões associadas à perturbação de espaços naturais que suportam comunidades importantes, nomeadamente de aves aquáticas, têm sido objeto de vários estudos e análises que visam a identificação tecnicamente suportada dos impactes efetivamente ocorrentes.

De acordo, por exemplo, com Cutts, A. *et al.*, 2009, e com base nas informações recolhidas a partir da revisão da literatura, é possível ter uma visão geral dos efeitos da perturbação para as aves aquáticas, a partir de diferentes atividades que possam surgir como resultado da fase de construção de um projeto.

É possível afirmar que as aves respondem de forma diferente aos distúrbios em diferentes situações e em diferentes épocas do ano. Mesmo assim, as conclusões retiradas ao nível do referido trabalho (e que são replicadas em estudos similares) podem servir de suporte a uma análise concreta do grau de afetação expectável com a concretização de uma obra. Iniciando a análise ao nível da perturbação direta resultante de atividades de obra, e relacionando esta perturbação com os níveis de ruído provocados em obra e que, tipicamente, têm efeitos nas respostas das aves, refere-se o seguinte esquema (Cutts *et al.*, 2009) (vd. Figura 3.24):

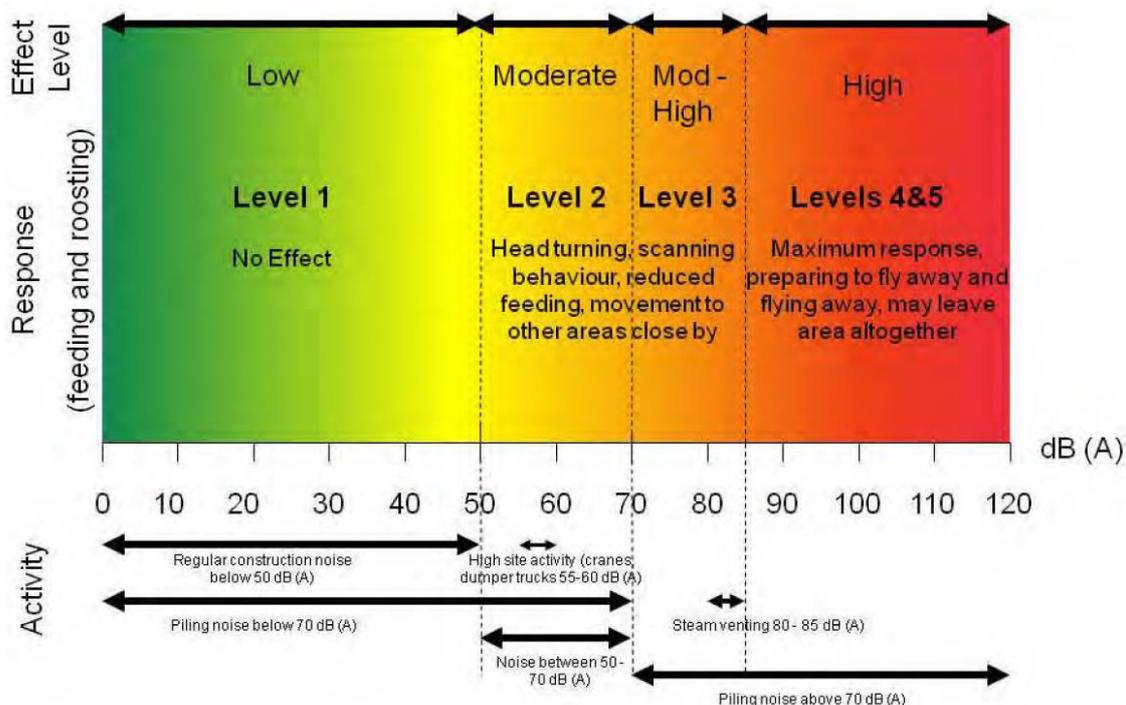


Figura 3.24 – Graus de afetação e tipologias de impactes associados à fase de construção ao nível da avifauna aquática (Cutts *et al.*, 2009)

Em que:

Nível de afetação	Impacte
	Abandono do local
	Afastamento da área, mas manutenção do local
	Movimentações na área
	Alterações comportamentais
	Inexistência de impactes

No Quadro 3.13, apresenta-se uma estimativa das distâncias a que potências sonoras se fazem sentir, tipicamente, em obras, para comparação com a Figura 3.1.

Quadro 3.13  
Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]	
		 Afetação Moderada (LAeq =65)	 Sem efeito (LAeq =45)
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P ≤ 8 8 < P ≤ 70 P > 70	40 45 >46	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P ≤ 55 P > 55	32 >32	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P ≤ 55 P > 55	25 >26	251 >255



Quadro 3.13 (continuação)  
Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m]	
		 Afetação Moderada (LAeq =65)	 Sem efeito (LAeq =45)
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P ≤ 15 P > 15	10 > 10	100 > 99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m ≤ 15 15 < m ≤ 30 m > 30	35 ≤ 52 > 65	355 ≤ 516 > 649
Gruas-torres	-	-	-
Grupos eletrogéneos de soldadura e potência	Pel ≤ 2 2 < Pel ≤ 10 Pel > 10	≤ 12 ≤ 13 > 13	≤ 116 ≤ 130 > 126
Compressores	P ≤ 15 P > 15	14 > 15	141 > 147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L ≤ 50 50 < L ≤ 70 70 < L ≤ 120 L > 120	10 16 16 28	100 158 158 282

Comparando os dados apresentados na Figura 3.24 com os identificados no Quadro 3.13, verifica-se que para que possa existir uma Afetação Moderada (Grau 2), ao nível das ações com maior potência sonora, as intervenções terão de se localizar a distâncias inferiores a 50/70 m. Analisando a área em que vai ser feita a construção da ETAR (excluindo a zona do emissário) e tendo em atenção toda a área das lagoas onde existe utilização por parte da avifauna e a área onde já atualmente se verifica o maior grau de utilização (em grande parte, considera-se, pelo afastamento à zona norte, com maior perturbação já neste momento), não se considera que existam razões efetivas, ao nível da perturbação ao nível do ruído e das vibrações que justifiquem a paragem da obra no período proposto.

Já ao nível do emissário, e ainda se as mesmas premissas se aplicarem, tendo em atenção a sua extensão ao longo de toda a área de lagoa, por motivos meramente preventivos, poder-se-á justificar, se isso for compatível com a programação da obra, a paragem da mesma no período que medeia de março a julho.

Ao nível da perturbação importa, igualmente, as reações da avifauna à presença de fatores estranhos nos locais de utilização.

Com base no mesmo documento é possível analisar as afetações esperadas.

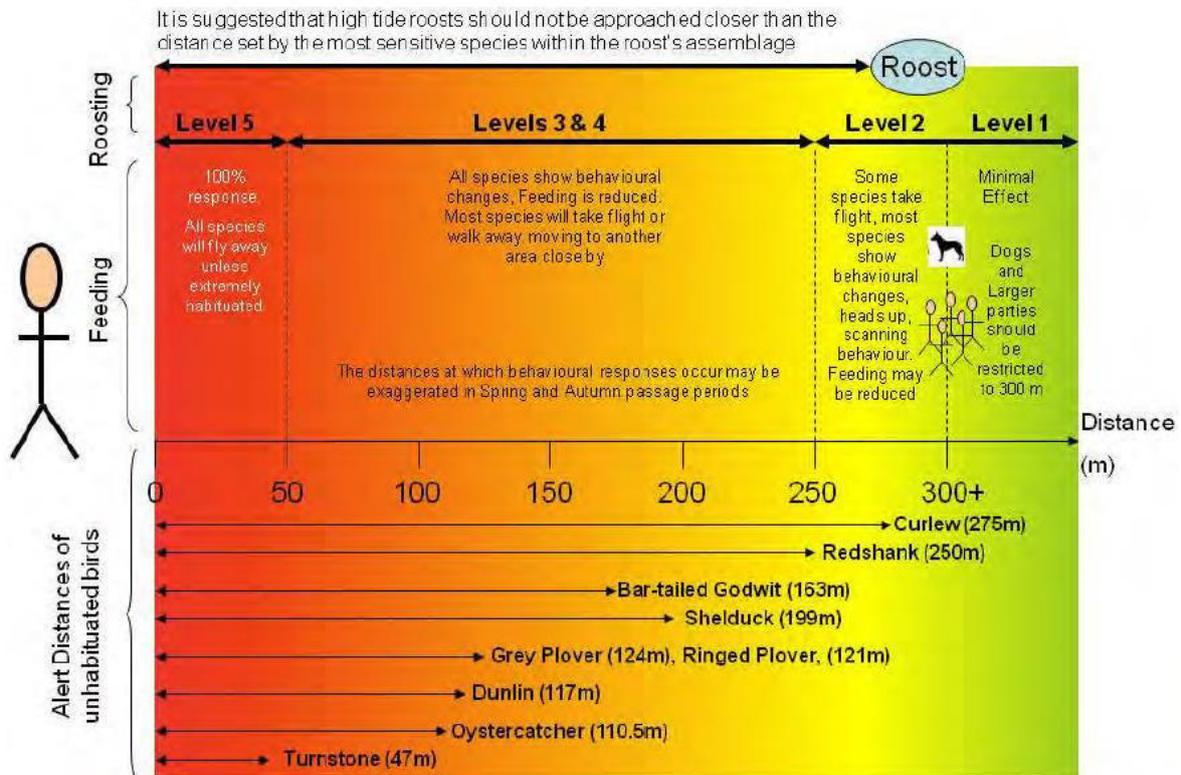


Figura 3.25 – Graus de afetação e tipologias de impactos associados à fase de construção ao nível da avifauna aquática, com base na proximidade à fatores de perturbação (Cutts *et al.*, 2009)

Com base na Figura 3.25 é possível verificar que, mesmo nas alturas de maior sensibilidade, não se verificam afetações significativas para distâncias inferiores a 100 m e a distâncias superiores a 300 m, não se identificam afetações superiores ao Grau 1. Assim, e novamente, pelo atrás referido, não se identificam razões objetivas para a paragem da obra.

Considera-se, aliás, que se deve tentar concentrar o máximo a obra no tempo, evitando paragens e arranques dispersos no tempo, o que tem sempre efeitos negativos ao nível das afetações na ecologia, com paragens e arranques nas obras.

#### ▣ Utilização futura do espaço das lagoas

No âmbito da DIA que foi emitida, é solicitada a apresentação ao ICNF e à APA/ARH Algarve, para aprovação, um Projeto de Reversão das Lagoas nas atuais ETAR de Faro Nascente (e também de Olhão Poente), deixando as mesmas de integrar a futura ETAR.



Nesta DIA refere-se que o projeto a desenvolver deve privilegiar soluções que promovam a renaturalização das áreas não utilizadas, evitando soluções de aterro, soluções que promovam a manutenção das condições hidráulicas da área e a necessidade de criação de capacidade de armazenamento, por questões de segurança ou de reutilização do efluente tratado para outros fins (ex. rega), a conservação dos valores naturais e a devolução da área ao sistema natural, devendo-se, no entanto, evitar situações que aumentem o risco de colisões de aves com aeronaves.

Efetivamente, e no âmbito do procedimento de AIA, a ANA – Aeroportos de Portugal, identifica como fator negativo quaisquer ações que possam potenciar a presença/aumento de aves na área próxima ao aeroporto, nomeadamente na zona de 13 km, envolvente ao mesmo.

Desta forma, e independentemente da importância que toda esta área (Ria Formosa) assume do ponto de vista natural e, no caso presente, ao nível da avifauna, as intervenções que se afiguram adequadas à requalificação das lagoas passam pelo não aumento da sua apetência para a presença e utilização da avifauna. Desta forma considera-se, de alguma forma, antagónico que se proponham medidas que, por um lado visam inibir a redução da atracção da área para a avifauna durante a fase de construção (mesmo que a mesma medida seja, como discutido anteriormente, pouco eficaz) e, por outro, não aumentar a atratividade desta área para a avifauna em fases posteriores à obra.

Considera-se, portanto, que não só não deve ser considerado o período de paragem proposto para a obra como, eventualmente, e caso o ICNF e a APA o considerem adequado, podem ser sugeridas medidas específicas de inibição de nidificação e de utilização do local da obra, em fase anteriormente ao seu início e nomeadamente antes dos períodos de maior sensibilidade para a comunidade avifaunística (15 de março a 15 de julho e 1 de setembro a 30 de novembro). Estas medidas não são, sempre, bem sucedidas (Scottish Natural Heritage, 2016) mas podem ajudar na minimização de efeitos negativos posteriores. No Apêndice 4 do presente RECAPE (Tomo I - Relatório Base), anexa-se o Plano de Trabalhos proposto.

*11. Os estaleiros devem obrigatoriamente ser localizados em áreas de baixa sensibilidade paisagística, em zona terrestre e sem qualquer influência das marés, preferencialmente em áreas já perturbadas.*

A análise à localização prevista para os estaleiros, apresentada no Apêndice 5 do presente RECAPE (Tomo I - Relatório Base) e no Anexo 11 do Plano de Gestão Ambiental (Tomo II - Anexos), é compatível com a área inicialmente disponibilizada para a construção deste projeto, que acaba por, na fase de exploração, se encaixar na faixa de terreno “a seco” existente entre a atual ETAR e a lagoa anaeróbia. As áreas de estaleiro encontram-se em zonas terrestres, sem qualquer influência das marés e em área de baixo valor paisagístico.

*12. Antes do início da obra deve ser realizada a prospeção arqueológica sistemática das novas acessibilidades, das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras ou outras componentes de projeto, caso anteriormente não tenham sido prospetadas, e de acordo com os resultados obtidos, poderão vir ainda a ser condicionadas.*

Todas as eventuais novas acessibilidades, das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras ou outras componentes de projeto que não tenham sido ainda prospetadas, sê-lo-ão antes do início das obras, no âmbito do acompanhamento arqueológico da empreitada, e desta forma aplicadas todas as medidas de minimização de impactes no descritor Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico, previstas no capítulo 6.11.8 PGA (Tomo II - Anexos). O PGA fará parte dos cadernos de encargos associados à empreitada de construção da ETAR de Faro/Olhão.

*13. Antes do início da obra devem ser sinalizadas e vedadas todas as ocorrências patrimoniais situadas a menos de 50 m da frente de obra; caso se verifique a existência de ocorrências patrimoniais a menos de 25 m, estas devem ser vedadas com recurso a painéis*

Todas as ocorrências patrimoniais que se situem a menos de 100 metros da frente de obra e seus acessos serão permanentemente sinalizadas de forma a evitar a sua degradação com passagem de maquinaria e pessoal afeto aos trabalhos. Verifica-se que esta medida está descrita na listagem de medidas de minimização de impactes no descritor Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico, previstas nos capítulos 6.9 e 6.11.8 PGA (Tomo II - Anexos). O PGA fará parte dos cadernos de encargos associados à empreitada de construção da ETAR de Faro/Olhão.

*14. Antes do início da obra deve efetuar-se o registo fotográfico das ocorrências patrimoniais das Oc. 14, 16 e 17, e proceder-se à respetiva sinalização e vedação, de forma a evitar quaisquer afetações durante a fase de obra*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

### 3.6.4 Medidas de Minimização - Fase de Obra

*15. Deve ser efetuado o Acompanhamento Arqueológico integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), desde a fase preparatória da obra, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos e desmatção; o acompanhamento deverá ser 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*



O Acompanhamento Arqueológico Integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras está incluído na listagem de medidas de minimização de impactes no descritor Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico, previstas no capítulo 6.11.8 do PGA (Tomo II - Anexos). O PGA fará parte dos cadernos de encargos associados à empreitada de construção da ETAR de Faro/Olhão.

*16. Os resultados obtidos no Acompanhamento Arqueológico poderão determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).*

O Acompanhamento Arqueológico Integral de todas as operações que impliquem escavações está incluído na listagem de medidas de minimização de impactes no descritor Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico, previstas no capítulo 6.11.8 do PGA (Tomo II - Anexos). O PGA fará parte dos cadernos de encargos associados à empreitada de construção da ETAR de Faro/Olhão.

*17- Acompanhamento arqueológico permanente das Oc. 14, 16 e 17, devendo efetuar-se a monitorização do estado de conservação destas ocorrências, que será documentado fotograficamente*

A resposta a esta medida exclui-se do âmbito do presente RECAPE, uma vez que este relatório apenas se debruça sobre o Projeto de Execução da ETAR de Faro-Olhão.

Apesar de a DIA emitida abranger a construção da ETAR de Faro/Olhão e o Sistema Intermunicipal de Interceção, foi opção do Dono de Obra lançar a concurso apenas a conceção-construção da ETAR.

*18. No que respeita à instalação e atividade dos estaleiros necessários às construções, após conclusão das sucessivas fases de execução da obra, devem ser desmanteladas e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas.*

A recuperação de áreas afetadas pela empreitada, e respetiva integração paisagística é garantida através da implementação do Projeto de Recuperação e Integração Paisagística apresentado como Elemento 6, no capítulo 3.3.7 do presente RECAPE. A conformidade do Projeto de Execução com este requisito é ainda assegurada pela sua inclusão na listagem de medidas de minimização de impactes descritas no PGA (Tomo II - Anexos). Assim, conforme referido a análise deste elemento permite inferir a conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

*19. Todas as áreas afetadas à obra que serão alvo de movimentos de terra devem obrigatoriamente ser alvo de prévia decapagem da terra viva, devendo esta ser convenientemente armazenada de modo a ser utilizada posteriormente, aquando da tarefa de modelação do terreno, no âmbito da implementação do projeto de recuperação e integração paisagística*

*20. Quanto à execução das condutas, todas as áreas afetadas por esta ação devem, depois de terminada a obra, ser objeto*



*de reposição paisagística, através da adoção de medidas que garantam a recuperação dos espaços degradados, promovendo o restabelecimento da vegetação natural. Assim, deverá proceder-se à remoção de todos os materiais impermeabilizantes depositados nos solos e de todos os entulhos, deixando-se o terreno limpo de modo a que a vegetação natural possa recuperar.*

Estas medidas estão previstas no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística apresentado como Elemento 6, no capítulo 3.3.7 do presente RECAPE, assim como na listagem de medidas de minimização de impactes descritas no PGA (Tomo II - Anexos). O PGA, como referido, será apenso aos Cadernos de Encargos desta empreitada, e de vínculo obrigatório por parte dos empreiteiros e subempreiteiros relacionados. Assim, a verificação e implementação destes elementos permite assegurar a conformidade do Projeto de Execução com a DIA.

### 3.6.5 Medidas de Minimização - Fase de Exploração

*21. Na fase de exploração sempre que se desenvolverem ações de manutenção, reparação ou de obra, deve ser fornecida ao empreiteiro para consulta a Carta de Condicionantes atualizada.*

A Carta de Condicionantes atualizada fará parte das peças inerentes à Gestão Ambiental e manutenção da ETAR na sua fase de exploração. Em todas as ações de manutenção, reparação ou de obra, será consultada e considerada pelo empreiteiro em questão, de forma não afetar, evitar ou minimizar a afetação dos condicionamentos identificados.



## 4 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo apresentam-se os Planos de Monitorização elaborados de forma a ser atingida a conformidade com o disposto na DIA.

Os Planos de Monitorização serão apresentados nos capítulos seguintes, de acordo com a estrutura definida na legislação aplicável em vigor.

A responsabilidade da monitorização e da Gestão Ambiental do Projeto, na sua fase de exploração, está definida nas orientações para a definição e implementação do Sistema de Gestão Ambiental da ETAR de Faro/Olhão para a sua fase de exploração.

De acordo com o disposto na DIA deverão ser implementados os seguintes Planos de Monitorização:

- Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água;
- Plano de Monitorização das Águas Subterrâneas;
- Plano de Monitorização da Biologia e Ecologia;
- Plano de Monitorização da Qualidade do Ar.

### 4.2 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA

#### 4.2.1 Introdução e objetivos

As orientações da DIA para o Plano de Monitorização são:

*“Entende-se que este deve incidir sobre parâmetros a determinar na massa de água e nos bivalves. Os pontos de monitorização deverão localizar-se tendo em conta os limites da zona de mistura a definir.*

*Devem definir-se os locais, periodicidade e parâmetros de amostragem, bem como a metodologia a adotar. Como referência de base para a seleção de parâmetros a analisar nos bivalves e na massa de água, este deve ter em conta a despistagem da contaminação fecal, bem como os parâmetros físico-químicos de suporte para a determinação do estado ecológico das massas de água costeiras.*

*Em termos de Monitorização o EIA refere a necessidade de se proceder ao autocontrolo do efluente da ETAR e à amostragem do meio recetor. Quanto ao autocontrolo, este será definido no Título de licenciamento pela ARH do Algarve, tendo em conta as disposições legais em vigor.”*

Deste modo o Plano de Monitorização aqui apresentado contempla a massa de água e os bivalves.

Os objetivos da monitorização da qualidade das águas superficiais são, assim, os seguintes:

- Avaliar, *a posteriori*, a influência da descarga da ETAR na qualidade de água do meio envolvente e nos bivalves, para despistagem de contaminação fecal;
- Aferir e validar os dados previstos nas simulações das plumas de água doce, microbiológica (de coliformes) e das zonas de mistura definidas pelos mapas de bioacumulação em bivalves, definidas no Relatório de Aditamento do Estudo de Impacte Ambiental do Sistema Intercetor e Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão e constantes na resposta ao ponto definição/delimitação da zona de mistura incluída neste documento;
- Servir como instrumento de apoio à tomada de decisão sobre a necessidade de introdução de ajustes e melhoramentos no esquema de tratamento previsto;
- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água, na envolvente do ETAR, e que se relacionem diretamente com a construção e respetiva exploração;
- Verificar a eficiência de medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização dos impactes verificados;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental.

#### 4.2.2 Parâmetros a monitorizar

Tendo em conta as características da descarga e do meio recetor propõe-se a monitorização dos seguintes parâmetros sendo que alguns são na massa de água e outros nos bivalves, conforme Quadro 4.1.



## Quadro 4.1

## Parâmetros previstos na monitorização dos recursos hídricos superficiais e bivalves

Parâmetro	Monitorização		Observação
	Água	Bivalves	
Amónia	x		Lista dos parâmetros físico químicos de suporte de referência para águas costeiras (costa aberta).
Azoto Total	x		Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (DL 236/98).
CBO <sub>5</sub>	x		Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Requisitos de qualidade do efluente final da ETAR (DL 152/97).
Coliformes fecais	x	x	Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas (DL 236/98).
CQO	x		Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Requisitos de qualidade do efluente final da ETAR (DL 152/97).
<i>Escherichia coli</i>	x	x	Classificação das zonas de produção de moluscos bivalves está baseada em critérios bacteriológicos (Despacho n.º 15264/2013).
Fosfato	x		Lista dos parâmetros físico químicos de suporte de referência para águas costeiras (costa aberta).
Fósforo Total	x		Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (DL 236/98).
Nitrato	x		Lista dos parâmetros físico químicos de suporte de referência para águas costeiras (costa aberta).
Nitrito	x		Lista dos parâmetros físico químicos de suporte de referência para águas costeiras (costa aberta).
Oxigénio dissolvido (% saturação)	x		Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas (DL 236/98).
Salinidade	x		Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas (DL 236/98).
Silicato	x		Lista dos parâmetros físico químicos de suporte de referência para águas costeiras (costa aberta).

Quadro 4.1 (continuação)

Parâmetros previstos na monitorização dos recursos hídricos superficiais e bivalves

Parâmetro	Monitorização		Observação
	Água	Bivalves	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	x		Objetivos de tratamento e concentrações da água tratada (Projeto da ETAR); Requisitos de qualidade do efluente final da ETAR (DL 152/97); Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas (DL 236/98).
Cor, aparência, cheiro, entre outros	x		Descrição organolética da amostra de água.
Temperatura	x		Parâmetro <i>in situ</i> .
pH	x		Parâmetro <i>in situ</i> .

A lista de parâmetros apresentados para monitorização, têm em conta a despistagem de contaminação fecal por parte das descargas da ETAR, constantes no Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto para a Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas, bem como os parâmetros físico-químicos de suporte para a determinação do estado ecológico das massas de água costeiras.

A descarga da ETAR em análise é efetuada dentro dos limites do sistema lagunar da Ria Formosa, que de acordo com o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de junho e pelo Decreto-lei n.º 198/2008, de 8 de outubro, é classificada como zona sensível; e também ao abrigo da Diretiva 91/492/CEE de 15 de julho de 1991, que estabelece as normas sanitárias que regem a produção e a colocação no mercado de moluscos bivalves vivos como critério de identificação de zona sensível. O Despacho n.º 12262/2001 (2.ª Série), de 9 de junho, alterado pelo Despacho n.º 14829/2001 (2.ª Série), de 16 de julho de 2001, estabelece que a classificação das zonas de produção de moluscos bivalves seja baseada nas concentrações de coliformes fecais presentes nos bivalves. Recentemente, o Despacho 15264/2013 de 22 de novembro que reclassifica as zonas de produção de moluscos bivalves vivos em Portugal Continental, baixou o nível de qualidade na região da Ria Formosa. Neste Despacho, a classificação das zonas de produção de moluscos bivalves está baseada em critérios bacteriológicos (*Escherichia coli*).

A definição dos parâmetros coliformes fecais, oxigénio dissolvido e salinidade, tem em consideração os critérios contemplados para a qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. No que se refere ao parâmetro coliformes fecais, a sua avaliação é feita também para avaliar no meio envolvente à descarga da ETAR, a sua concentração e o cumprimento dos objetivos



de tratamento definidos em projeto, bem como o estabelecido para a qualidade da água para fins conquícolas.

Em projeto estão definidos os objetivos de tratamento e um conjunto de parâmetros a avaliar na concentração da água tratada: CBO<sub>5</sub>, CQO, SST, azoto total, fósforo total e coliformes fecais.

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, define os requisitos de qualidade do efluente final das ETAR, considerando igualmente para monitorização os parâmetros CBO<sub>5</sub>, CQO e SST. Quanto aos restantes parâmetros, estão definidos na legislação nacional sobre qualidade da água (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto).

A descarga da ETAR Faro-Olhão situa-se na massa de água costeira Ria Formosa WB2, do tipo Lagoa Mesotidal Pouco Profunda (A4). De acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica as Ribeiras do Algarve (RH8) – 2016/2021 - 2.º Ciclo de Planeamento, os Sistemas de Classificação para Lagoas Costeiras estão ainda em desenvolvimento, optando-se por adotar para monitorização, os parâmetros físico-químicos de suporte aos elementos biológicos do estado ecológico para águas costeiras do tipo Costa Aberta (A5, A6 e A7), que coincidem com os parâmetros das águas de transição: nitrato + nitrito, amónia, fosfato, silicato.

Os registos devem ser efetuados numa ficha de campo, onde se descrevem os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água ou moluscos bivalves e à própria amostragem, devendo ser recolhida a seguinte informação:

- Localização do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras;
- Tipo de maré durante a recolha das amostras;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, entre outros;
- Caracterização local e da envolvente ao ponto de monitorização;
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH;
- Relação do número de indivíduos e espécies de moluscos bivalves capturados;
- Registo de situações anómalas aquando da colheita das amostras.

### 4.2.3 Locais de amostragem

A estratégia de localização assenta em incluir a medição na proximidade da descarga nas diferentes zonas de mistura (apresentada em ponto próprio deste relatório) e perto da atividade de produção de bivalves ou outras.

A recolha das amostras de água é realizada na camada superficial da coluna de água e para as duas condições extremas de maré. Assim, assegura-se que são amostrados pontos em situação de maré morta e maré viva.

Segundo a diretiva europeia 2008/105/EC, uma zona de mistura é a área adjacente a uma descarga, na qual se considera que as concentrações de uma determinada substância possam exceder a Norma de Qualidade Ambiental (NQA) se não afetarem a conformidade das restantes massas de água de superfície com essa norma.

No relatório da zona de mistura consideram-se três zonas de influência na descarga da ETAR:

- pluma de água doce para salinidades inferiores a 18 psu e 25 psu;
- pluma de coliformes para uma concentração de descarga igual a 300 NMP/100ml;
- distribuição espacial da concentração de coliformes fecais em bivalves *Tapes decussatus* para uma concentração de descarga igual a 300 NMP/100ml.

Nas Figuras 4.1 e 4.2, propõe-se um conjunto de oito pontos de amostragem na monitorização dos recursos hídricos superficiais e moluscos bivalves, que tem em conta as situações que no estudo desenvolvido, provocaram plumas ou zonas de mistura mais extensas ou menos extensas, dependendo das condições da maré.

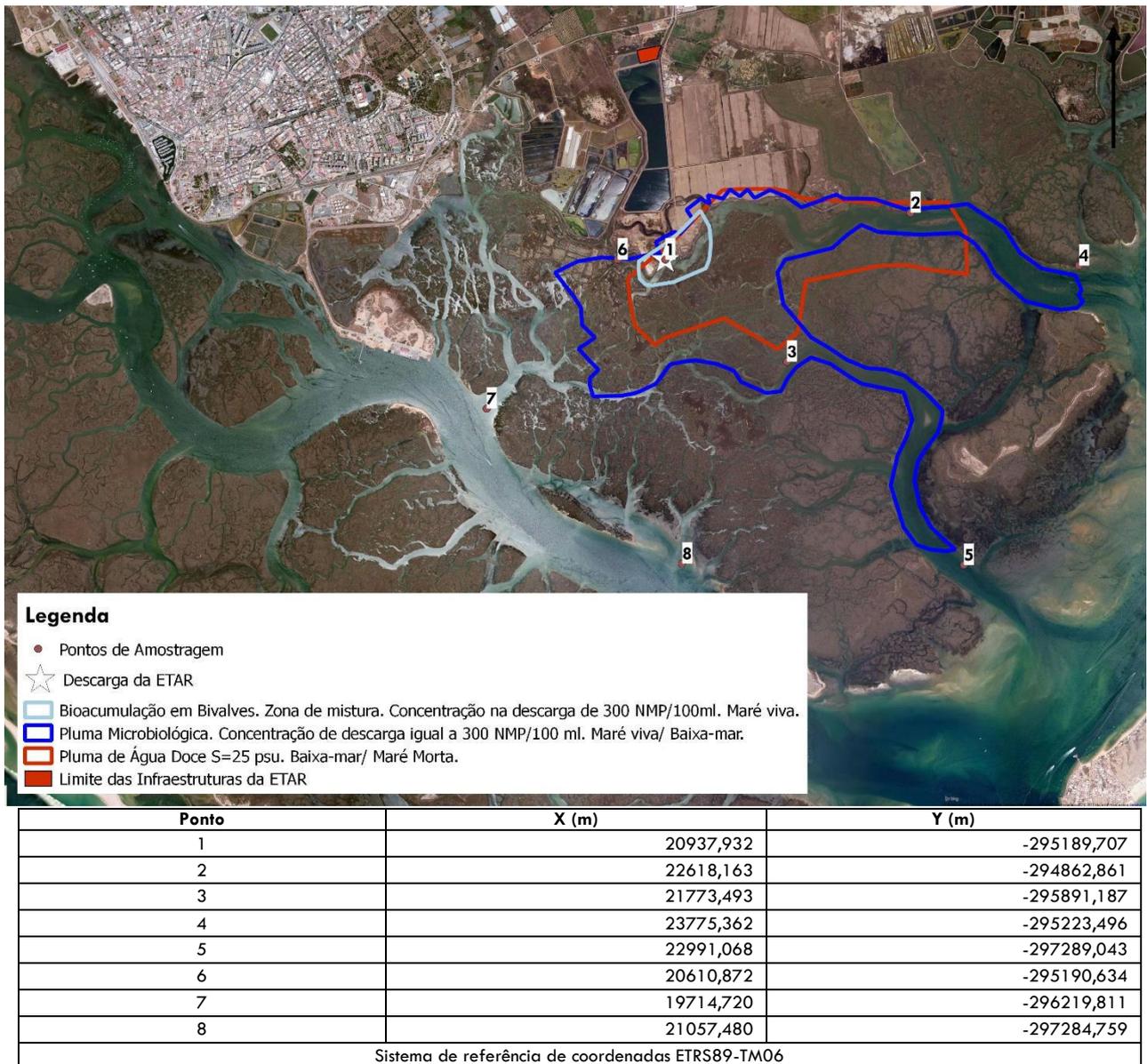


Figura 4.1 – Localização dos pontos de amostragem, com definição das plumas ou zonas de mistura mais extensas

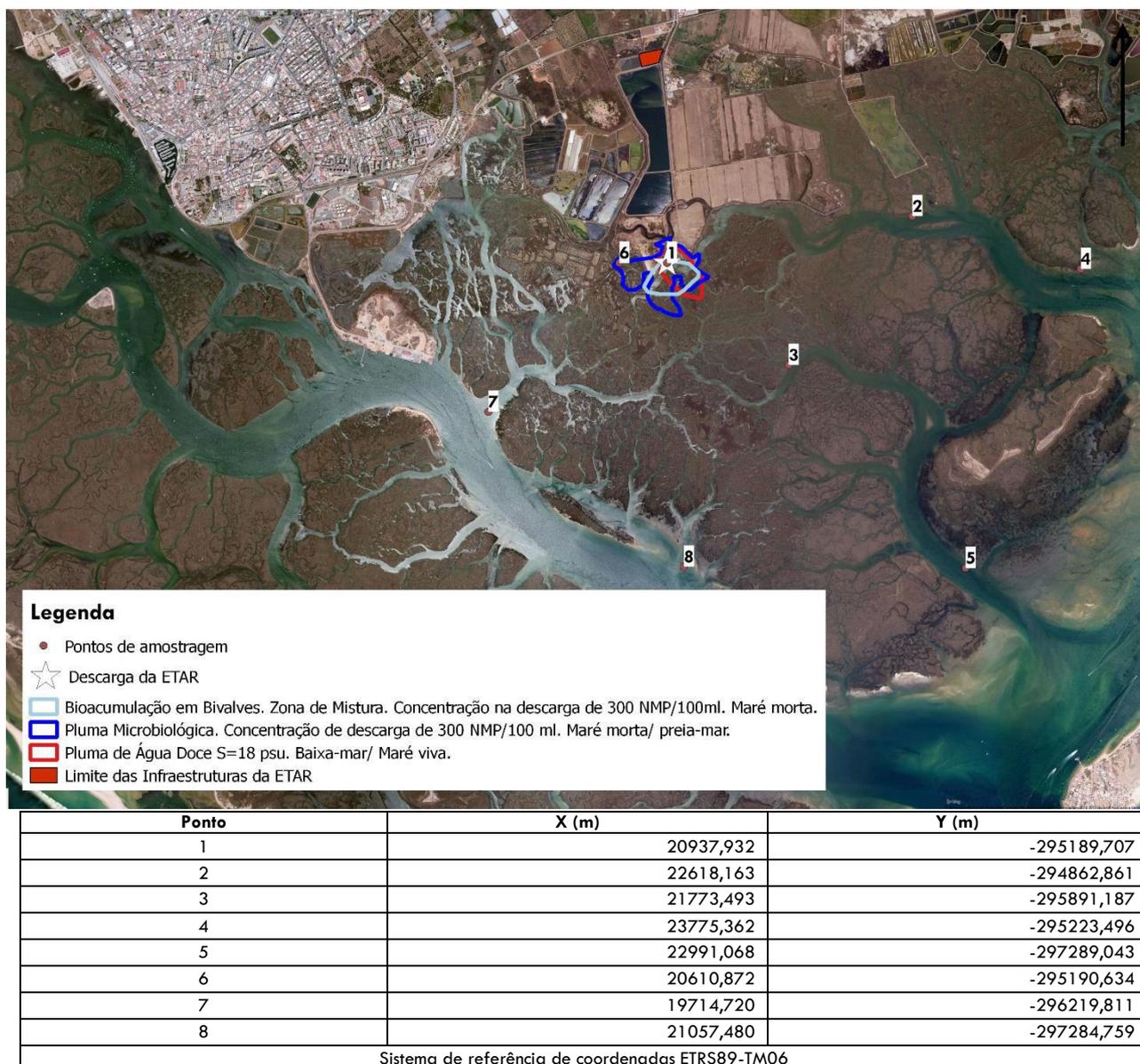


Figura 4.2 – Localização dos pontos de amostragem, com definição das plumas ou zonas de mistura menos extensas

#### 4.2.4 Frequência da Monitorização

Propõe-se efetuar campanhas mensais, para o parâmetro salinidade, durante a fase de construção; e um ano após a entrada em funcionamento da ETAR. Nos restantes parâmetros propõe-se a realização de campanhas trimestrais durante o mesmo período de tempo.

Após o primeiro ano de monitorização, em função dos resultados, a periodicidade, os pontos e os parâmetros monitorizados por ponto poderão ser ajustados. Sugere-se que as campanhas trimestrais sejam efetuadas em março, junho, setembro e dezembro.



No Quadro 4.2 apresenta-se a lista de parâmetros a monitorizar por ponto de amostragem:

Quadro 4.2

Lista de parâmetros a monitorizar por ponto de amostragem

Pontos	Parâmetros	Periodicidade
1, 2, 3, 6	Salinidade	Mensal
	Amónia; Azoto Total; CBO <sub>5</sub> ; Coliformes fecais; CQO; <i>Escherichia coli</i> ; Fosfato; Fósforo Total; Nitrato; Nitrito; Oxigénio dissolvido (% saturação); Salinidade; Silicato; Sólidos Suspensos Totais (SST); Cor, aparência, cheiro, entre outros; Temperatura; pH; Condutividade Elétrica.	Trimestral (março, junho, setembro e dezembro)
4, 5, 7, 8	Amónia; Azoto Total; CBO <sub>5</sub> ; Coliformes fecais; CQO; <i>Escherichia coli</i> ; Fosfato; Fósforo Total; Nitrato; Nitrito; Oxigénio dissolvido (% saturação); Salinidade; Silicato; Sólidos Suspensos Totais (SST); Cor, aparência, cheiro, entre outros; Temperatura; pH; Condutividade Elétrica.	Trimestral (março, junho, setembro e dezembro)

A recolha das amostras de água é realizada na camada superficial da coluna de água e para as duas condições extremas de maré; As medições de Coliformes fecais e *Escherichia coli* são efetuadas na água e nos moluscos bivalves.

#### 4.2.5 Referência a técnicas e métodos de amostragem

As técnicas, os métodos de análise e os equipamentos a adotar para as determinações analíticas conforme o meio a analisar devem ser compatíveis ou equivalentes aos definidos na legislação aplicável, nomeadamente:

- Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto - estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;
- Decreto-lei n.º 152/97, de 19 de junho - define os requisitos de qualidade do efluente final das ETAR;
- Decreto-lei n.º 135/2009 de 3 de junho (alterado pelo Decreto-lei n.º 113/2012 de 23 maio) - estabelece o regime de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares; e as normas de qualidade das águas costeiras e de transição;
- Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho – Estabelece especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água.

Os ensaios conducentes à verificação do cumprimento da legislação devem ser preferencialmente realizados por laboratórios que possuam os seus procedimentos de amostragem, de conservação e transporte de amostras das águas naturais acreditados nos termos do Decreto – Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

No caso de se recorrer a laboratórios que utilizem métodos analíticos diferentes dos métodos de referência indicados na legislação, deve-se comprovar que eles conduzem a resultados equivalentes e comparáveis aos obtidos com aqueles, nomeadamente no que se refere ao limite de deteção, exatidão e predição. Para tal, os métodos analíticos de medição selecionados devem permitir a comparação com os valores de norma de qualidade definidos em legislação.

#### 4.2.6 Critérios de análises e avaliação dos dados

A partir dos resultados das análises das amostras, procede-se à respetiva análise e interpretação.

Assim deve ser produzida uma matriz de dados que incorpore os dados e resultados obtidos e que permita a representação cartográfica, exprimindo a variação e as tendências sazonais registadas para os parâmetros analisados, que inclua as situações de maré morta e maré viva; e preia-mar e baixa-mar.

Os critérios para a avaliação dos resultados obtidos são o cumprimento do disposto legislação nacional, nomeadamente no Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto, Decreto-lei n.º 152/97, de 19 de junho e Decreto-lei n.º 135/2009 de 3 de junho.

Aquando da divulgação dos valores de referência para os parâmetros físico-químicos de suporte aos elementos biológicos (nitrato + nitrito, amónia, fosfato, silicato) para massas de água costeiras do tipo Lagoa Mesotidal Pouco Profunda, que está a ser desenvolvida no âmbito do Projeto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Águas Costeiras e de Transição Adjacentes e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas) pela equipa do IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera), os critérios de avaliação para esses parâmetros serão os estabelecidos pelo referido Projeto.

Deve também ser efetuada a comparação com as simulações das plumas de água doce, microbiológica (de coliformes) e das zonas de mistura definidas pelos mapas de bioacumulação em bivalves, definidas no Estudo de Definição de Zonas de Mistura.

#### 4.2.7 Relatório e discussão de resultados

Após a realização de cada campanha de monitorização trimestral os dados devem ser analisados face ao preconizado em legislação, em conjunto com os dados mensais de salinidade. Semestralmente é apresentado um relatório sucinto, de acordo com o estipulado na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, onde constem os pontos de recolha efetuados, a metodologia e condições de amostragem, bem como a discussão dos resultados obtidos.

No final de cada ano de monitorização efetua-se um relatório anual onde sejam incluídos os resultados dos relatórios das monitorizações, e efetuada uma análise crítica dos resultados obtidos, relacionando-os



com as atividades em causa, avaliando-se a necessidade de medidas de adicionais, e definindo o programa de monitorização para o ano seguinte.

Após o primeiro ano de monitorização em fase de exploração, o programa, os parâmetros e os pontos de amostragem devem ser ajustados em conformidade.

No caso de se verificar que os valores de qualidade de água se mantêm aceitáveis e estáveis, pode ser reduzida a frequência das amostragens. Caso se verifiquem situações de incumprimento, deve igualmente ser revisto o programa de monitorização quer pelo aumento da frequência das campanhas, quer pela monitorização de outros locais ou de definição de medidas adicionais.

## 4.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

### 4.3.1 Introdução

O programa de monitorização proposto para os recursos hídricos subterrâneos, vai ao encontro das medidas de minimização recomendadas no EIA e na Declaração de Impacte Ambiental (DIA), não obstante os impactes identificados terem sido considerados pouco significativos.

O objetivo principal a que se propõe dar resposta com este Programa de Monitorização, consiste em averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à modernização da ETAR, tanto na fase de construção, como durante a sua exploração.

Por outro lado, pretende-se com este programa, assegurar a verificação do cumprimento dos limites aceitáveis em termos de poluição hídrica (Decreto-Lei n.º 236/98, de 01 de agosto, na sua redação atual).

O programa de monitorização visa a obtenção de um conjunto de dados periódicos, incluindo uma campanha a realizar previamente a qualquer intervenção no terreno, por forma a constituir um registo histórico de dados, e identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações da qualidade da água.

De acordo com a delimitação dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental e o Plano de Gestão de Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve - RH8 (Agência Portuguesa do Ambiente), a área de estudo localiza-se na unidade hidrogeológica da Orla Meridional, no extremo sul das massas de água subterrânea Campina de Faro-Sub-sistema Faro PTM19\_C2 (17,5% da área da ETAR) e Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento - PTM03RH8\_C2 (82,5% da área da ETAR).

A massa de água subterrânea da Campina de Faro corresponde a um Sistema Aquífero livre a confinado, havendo ligação hidráulica com as águas superficiais sobretudo no aquífero livre superficial dos depósitos

pliocénicos e pontualmente ligação hidráulica com as camadas aquíferas mais profundas das formações miocénicas devido à realização de furos nas antigas noras que captavam o aquífero superficial e à inexistência de camada confinante nalguns sectores.

A massa de água subterrânea Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento corresponde a um Sistema Aquífero livre, havendo ligação hidráulica com as águas superficiais através da rede hidrográfica.

A recarga dos sistemas aquíferos é feita diretamente através da precipitação nas formações superficiais e através da rede hidrográfica nas formações mais profundas; as saídas naturais correspondem à rede hidrográfica e ao Oceano Atlântico e no caso em estudo ao sistema lagunar da Ria Formosa.

Segundo o relatório do EIA as utilizações das duas massas de água são maioritariamente para rega, representando o abastecimento público uma parcela muito pequena no caso da massa de água subterrânea Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento e no caso da massa de água subterrânea da Campina de Faro não há utilização para abastecimento público, sendo o recurso a esta origem feito apenas em períodos de seca e de escassez das origens superficiais.

O estado global da Massa de Água da Campina de Faro é **Medíocre** e da Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento é **Bom**, como salientado no EIA.

Na área de estudo o sector correspondente à Massa de Água da Campina de Faro apresenta estado químico **Medíocre**, sendo o nitrato o parâmetro responsável pela classificação e o sector que abrange o extremo sul da Massa de Água Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento apresenta estado qualitativo **Bom**.

Por fim, destaca-se que a descarga das águas residuais tratadas se realiza no mesmo local que a descarga atual, num canal do sistema lagunar da Ria Formosa (Esteiro da Garganta), sujeito à influência das marés, que contribuem para a mistura da água doce rejeitada da ETAR com a água do mar.

Nos estudos da modelação da dispersão da pluma de água doce e de coliformes fecais efetuados pela Universidade do Algarve no âmbito do EIA, a mistura da água doce rejeitada não contribui para modificações importantes na salinidade das águas da Ria Formosa (exceto nas situações de baixa-mar de águas mortas) e as variações semidiurnas da maré contribuem para a variação das áreas abrangidas pelas plumas, quer devido à hidrodinâmica quer devido à inativação dos coliformes fecais (por mortalidade) durante o dia devido à radiação solar.

A potencial contaminação das massas de água subterrâneas não se afigura por isso que venha a ter importância local neste sector de interface com as águas salinas da Ria Formosa.



### 4.3.2 Principais Objetivos e Âmbito do Programa de Monitorização

Os objetivos inerentes ao programa de monitorização proposto são verificar a evolução das características das águas subterrâneas na área de intervenção e na área de influência da ETAR e do ponto de descarga, através da observação de dois pontos de amostragem. A recomendação da DIA para considerar um ponto de água a montante e outro a jusante da ETAR, tendo em vista identificar as eventuais afetações quer no nível freático, quer da respetiva qualidade da água considerando o sentido do fluxo das massas de água subterrâneas. Para o cumprimento desta recomendação torna-se necessária a instalação de um piezómetro a jusante da ETAR, a sul, dado não existirem poços ou furos a jusante da ETAR tendo em conta os pontos de água do inventário existente no SNIRH (APA, junho de 2016). Tendo presente este objetivo central, o programa abrange as seguintes ações:

- Avaliar o impacto na qualidade das águas subterrâneas, devido à infiltração de substâncias poluentes provocada por eventuais derrames acidentais na fase de obra;
- Detecção de derrames, fugas, ruturas nos tanques de confluência, ou outras situações de que resulte a contaminação do aquífero onde estão implantadas todas as infraestruturas que constituem a ETAR, de forma a atempadamente atuar na sua correção;
- Estabelecer um registo histórico de valores de parâmetros indicadores da qualidade das águas subterrâneas da zona em estudo, durante a construção e na fase de exploração da ETAR;
- Contribuir para a verificação das previsões e análise de impactes efetuadas nos estudos ambientais;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Reequacionar ou propor alterações ao programa de monitorização ou propor novas medidas de minimização, se justificável.

### 4.3.3 Parâmetros a Monitorizar

No início da monitorização deverá ser efectuada a identificação de um número maior de parâmetros para servir de referência e para prevenir situações futuras de surgimento de valores anómalos de alguns parâmetros, podendo desta forma identificar-se mais facilmente a origem de uma eventual contaminação.

Em todas as campanhas de amostragem a realizar devem ser medidos os níveis piezométricos.

A selecção dos parâmetros a analisar na água subterrânea teve em linha de conta:

- Os parâmetros considerados relevantes constantes do *Anexo I - Qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano* do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, na ausência de parâmetros definidos especificamente para as águas subterrâneas;
- As diferentes fases – construção e de exploração -, atendendo aos potenciais problemas para a qualidade da água subterrânea inerentes a cada uma destas fases.

Assim, as primeiras amostragens, deverão abranger os parâmetros assinalados no Quadro 4.3. Para a fase de construção, o enfoque foram os parâmetros que possam estar relacionados com as obras de preparação e construção da ETAR.

Durante a fase de exploração, deverá ser monitorizada a qualidade da água subterrânea nos pontos de amostragem seleccionados (um a montante e outro a jusante da ETAR), com análise dos parâmetros indicados no mesmo Quadro.

Os métodos de amostragem e análise que serão utilizados reger-se-ão pela legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, devendo as análises serem efectuadas por laboratório/laboratórios acreditados.

Convém ter presente que a monitorização é um processo dinâmico, pelo que poderá ser necessário considerar outros parâmetros em função dos resultados das análises e a sua comparação com os valores legalmente fixados na legislação em vigor.

Quadro 4.3

Parâmetros a monitorizar nas águas subterrâneas

Fase de construção	Fase de exploração
Parâmetro	Parâmetro
pH	pH
Sólidos suspensos totais	Sólidos suspensos totais
Temperatura	Temperatura
Condutividade	Condutividade
Nitratos	Nitratos
-	Nitritos
-	Azoto Kjeldahl
-	Azoto amoniacal



## Quadro 4.3 (continuação)

## Parâmetros a monitorizar nas águas subterrâneas

Fase de construção	Fase de exploração
Parâmetro	Parâmetro
-	Ferro
-	Manganês
-	Cálcio
-	Magnésio
-	Sódio
Bicarbonatos	Bicarbonatos
-	Potássio
-	Cobre
-	Zinco
-	Níquel
-	Arsénio
-	Cádmio
-	Crómio total
-	Chumbo
-	Selénio
-	Mercúrio
-	Cianetos
Sulfatos	Sulfatos
Cloretos	Cloretos
Fosfatos	Fosfatos
Coliformes totais	Coliformes totais
Coliformes fecais	Coliformes fecais
Estreptococos fecais	Estreptococos fecais
Salmonelas	Salmonelas
Óleos e gorduras	-
Hidrocarbonetos totais	-

## 4.3.4 Frequência de Amostragem

## 4.3.4.1 Fase de construção

A monitorização da qualidade da água subterrânea durante a **fase de construção** deverá considerar análises semestrais, correspondendo ao final da época de águas altas (março) e final da época de águas baixas (setembro). Os registos obtidos neste período, além de servirem para identificar valores anómalos dos parâmetros, permitirão também comparar os valores dos parâmetros considerando a influência das

descargas da ETAR actual e da nova ETAR (que será no mesmo local), dado que a ETAR actual continuará a funcionar durante o período de construção da nova ETAR.

#### 4.3.4.2 Fase de exploração

Na **fase de exploração** da ETAR deverão ser consideradas amostragens mensais para a condutividade elétrica e para o pH.

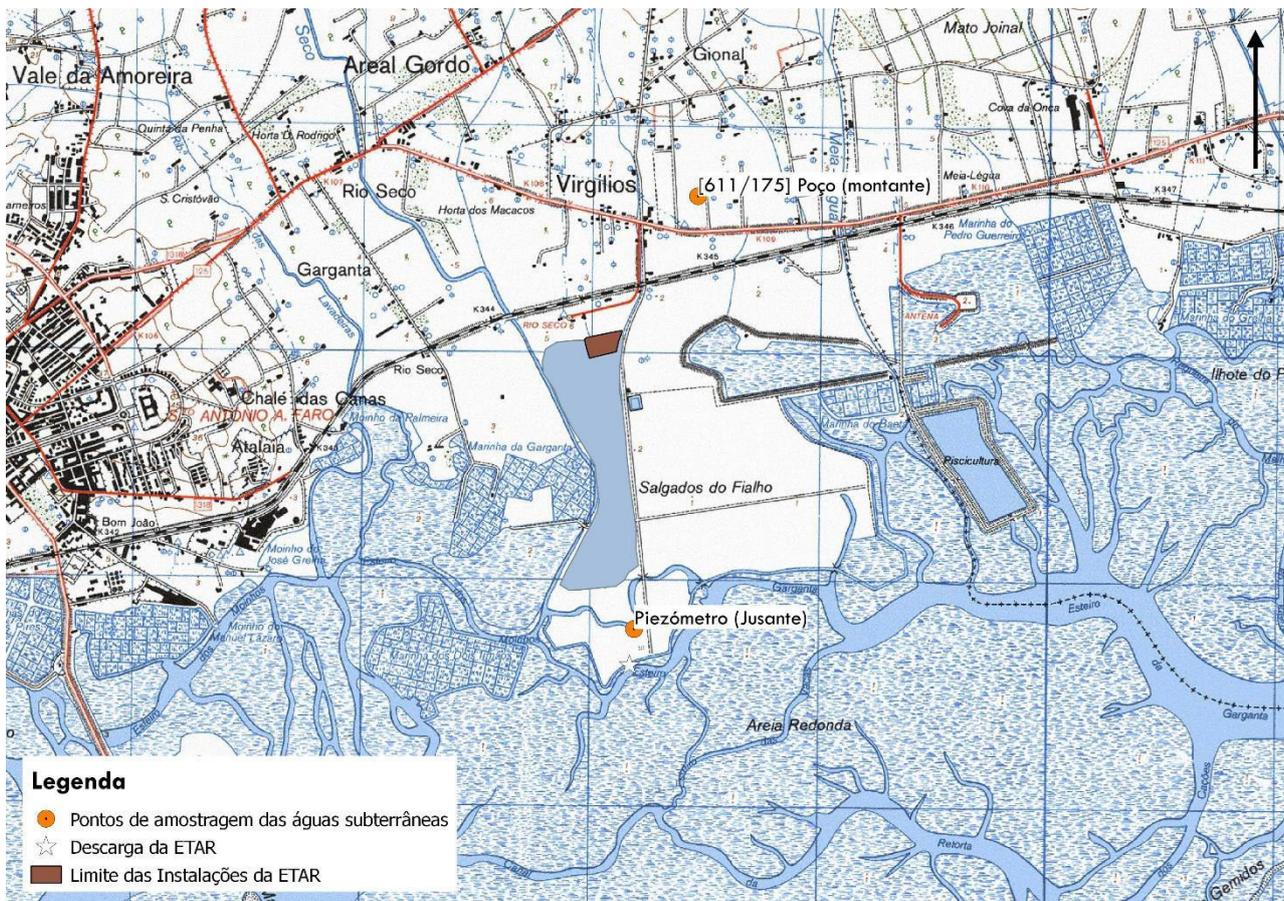
Nesta fase a monitorização da qualidade da água subterrânea deverá considerar também análises semestrais, correspondendo à época de águas altas (março) e época de águas baixas (setembro), durante um período de três anos, a partir do qual esta periodicidade poderá ser revista em função dos resultados obtidos.

#### 4.3.5 Locais de Amostragem

Para a seleção dos locais de amostragem procedeu-se à análise dos inventários existentes no SNIRH/APA, tendo-se observado que os pontos de água mais próximos localizam-se na Massa de Água Campina de Faro. Destes, seleccionou-se um ponto de amostragem num poço situado a cerca de 800 m a norte do local da ETAR, pertencente à rede de qualidade, com o código SNIRH 611/175, situado na freguesia de Faro (Sé), com a designação Virgílios. O ponto de água mais próximo situado na Massa de Água Orla Meridional Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Sotavento situa-se a cerca de 8 km a norte da ETAR.

A sul do local da ETAR (a jusante considerando o sentido do fluxo) não se identificam pontos de água no inventário referido. Assim, para cumprimento da determinação da DIA, será necessário construir um piezómetro para a amostragem a jusante da ETAR. Considerando que a jusante do ponto de descarga encontra-se o sapal do Sistema Lagunar da Ria Formosa, o local proposto para instalação do piezómetro situa-se a jusante da ETAR, a cerca de 140 m a norte do ponto de descarga (vd. Figura 4.3).

O piezómetro deverá ter uma profundidade máxima que não ultrapasse os 25 m por forma a captar nas formações do aquífero superficial quaternário formado por areias e cascalheiras. Esta profundidade é da mesma ordem de grandeza que a profundidade do ponto de água de amostragem proposto a norte da ETAR com o código 611/175, o qual, segundo o inventário consultado, tem a profundidade de 26 m. A construção deverá ser efetuada por empresa especializada certificada.



Ponto	X (m)	Y (m)
[611/175] Poço (montante)	21236,912	-293122,650
Piezómetro (Jusante)	20956,581	-295032,195

Sistema de referências de coordenadas ETRS89-TM06

Extrato da Carta Militar n.º 611 (Faro), Edição 2.

Figura 4.3 – Localização dos pontos de amostragem das águas subterrâneas (poço a montante e piezómetro a jusante)

#### 4.3.6 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Revisão do Programa de Monitorização

Deverá ser elaborado um relatório de monitorização no final da **fase de construção**.

Na **fase de exploração**, a periodicidade dos relatórios de monitorização acompanhará as campanhas de amostragem, nos primeiros três anos, de modo a possibilitar uma atuação atempada, em caso de se detetarem situações críticas. Os relatórios deverão ser entregues até ao final do mês seguinte à entrega dos resultados das análises de cada campanha semestral. Após o primeiro ano de monitorização em fase de exploração, os parâmetros e os pontos de amostragem devem ser ajustados em conformidade com os resultados obtidos.

Após os três anos iniciais e em função dos resultados obtidos durante este período, os relatórios de monitorização poderão ter periodicidade anual (no final de cada estação húmida).

Os critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização deverão ser definidos consoante os resultados obtidos, sendo o programa ajustado de acordo com as necessidades verificadas.

Contudo, perspectiva-se que, em princípio, o programa de monitorização deverá ser revisto caso sejam encontrados resultados anormalmente elevados, ou anormalmente baixos, ou caso se registre obtenção de resultados muito similares para os pontos de amostragem numa mesma campanha, ou para os mesmos pontos de amostragem em duas ou mais campanhas.

## 4.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA BIOLOGIA E ECOLOGIA

### 4.4.1 Plano de Monitorização de Aves

#### 4.4.1.1 Enquadramento

O presente plano de monitorização tem por objetivo avaliar os impactes sobre a comunidade avifaunística, especificamente ao nível das aves aquáticas, com particular atenção às espécies dulçaquícolas como os anatídeos, ralídeos e poedicepídeos. Entre os parâmetros que serão alvo de monitorização assinalam-se a riqueza específica de espécies e a abundância de indivíduos que utilizem a área envolvente da ETAR.

Uma vez que este Plano pretende, igualmente e de acordo com o estabelecido na DIA, acompanhar as variações das populações de aves na área do projeto não apenas do ponto de vista da ecologia como também numa perspetiva da segurança aeronáutica, a análise será também orientada para a contabilização de indivíduos e bandos presentes e para a cartografia das rotas de deslocação utilizadas pelos bandos.

O plano de monitorização da comunidade de aves tem como principal objetivo identificar alterações na comunidade, com especial enfoque nas aves que usam a área da ria envolvente ao local de implantação da ETAR (aves aquáticas) para:

- Analisar as espécies presentes (diversidade e abundância) e a sua variação com a construção e exploração do projeto;
- Verificar padrões comportamentais dos bandos presentes e cartografia de rotas de deslocação.



Para responder aos objetivos definidos será necessário desenvolverem-se as seguintes tarefas ao longo do programa de monitorização (fase anterior à obra, fase de construção e exploração):

- Censos da comunidade de aves aquáticas na envolvente à área diretamente afetada pela implantação da ETAR e numa área controlo fora da zona de intervenção, para cálculo de parâmetros populacionais.

#### 4.4.1.2 Parâmetros a monitorizar

Para identificar eventuais alterações na comunidade de aves aquáticas que utilizam a área de implantação da ETAR e zona envolvente, serão determinados os seguintes parâmetros:

- Abundância relativa (número médio de contactos por quadrícula de amostragem);
- Riqueza específica (número médio de espécies por quadrícula de amostragem);
- Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados (ex. tipo de voo, altura de voo);
- Mapeamento das rotas descritas pelas espécies.

#### 4.4.1.3 Locais e frequência de amostragem

O Programa de Monitorização direcionado para a avifauna deverá contemplar, toda a fase de construção e um período mínimo de 3 anos de amostragem na fase de exploração.

As campanhas de amostragem devem incidir nos vários grupos de aves aquáticas (invernantes, migradoras de passagem ou nidificantes), pelo que deverão ser realizadas duas campanhas de amostragem por estação do ano (inverno, primavera, verão e outono). Cada ponto deverá ser visitado duas vezes por campanha, uma na baixa-mar e outra na maré alta.

Para a amostragem de aves aquáticas foi definido 1 ponto de amostragem, localizado de modo a que permita amostrar a área de influência da ETAR.

Em fase posterior deve ser definido um ponto de controlo (só poderá ser definido após o estabelecimento da abordagem que será dada às lagoas atualmente existentes).

Na Figura 4.4 é proposta a localização dos pontos de amostragem. O ponto de controlo será proposto após a definição do projeto de renaturalização das lagoas existentes.

Na fase inicial do programa de monitorização deverá confirmar-se a distribuição dos pontos no campo e, se necessário, proceder ao ajustamento dos mesmos (e.g. devido às condições de s condições de observação ou dos acessos dos locais propostos).

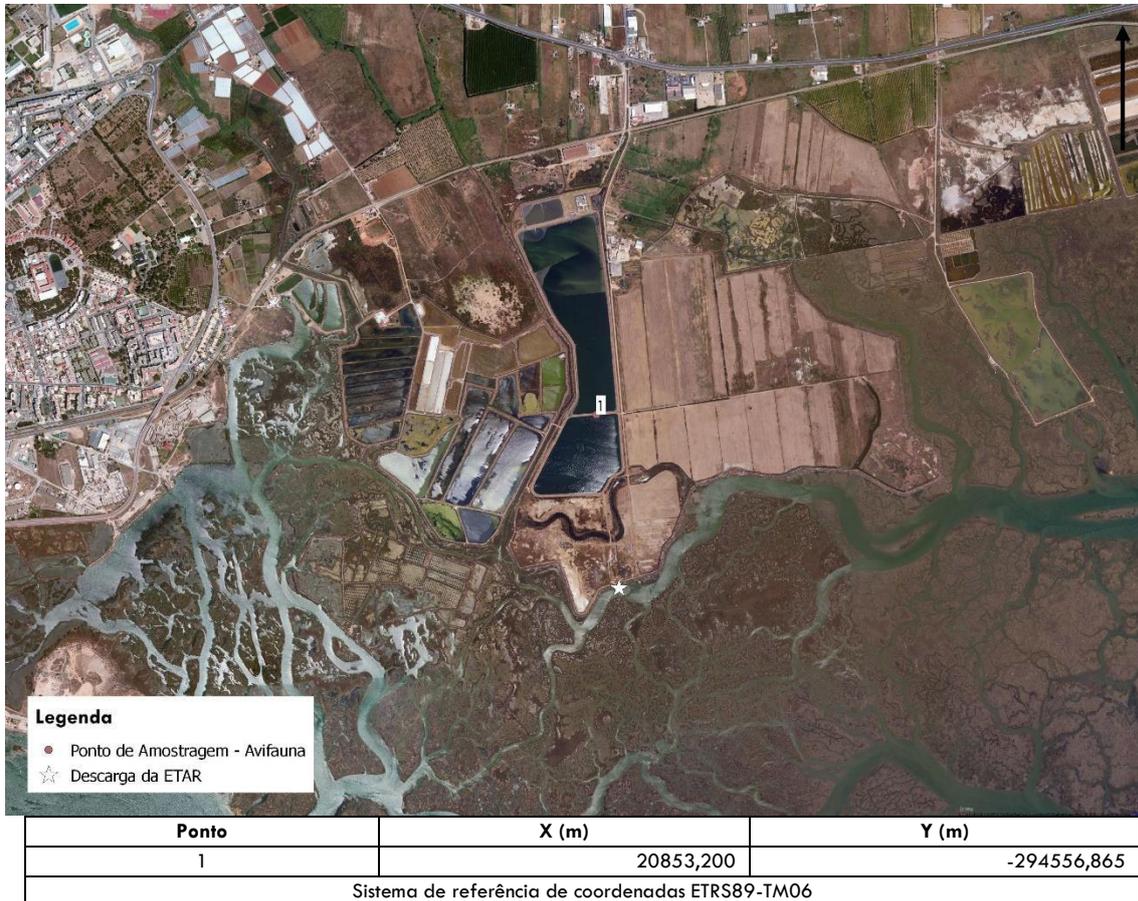


Figura 4.4 – Ponto de monitorização proposto

#### 4.4.1.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

A caracterização da comunidade de aves aquáticas deve ser efetuada com recurso a pontos de observação, em que serão contabilizadas todas as aves presentes. A duração de cada visita deverá ser ajustada ao período necessário para identificar, contabilizar e mapear todas as aves aquáticas.

A localização dos diferentes grupos de aves observados deve ser registada numa carta militar (1:25 000), que abranja toda a zona do estuário envolvente à área de implantação da ETAR de modo permitir a integração destes dados num projeto SIG e, posteriormente, a sua análise espacial.

Em cada ponto o observador deverá anotar o número de grupos observados e por cada grupo o número de indivíduos por espécie. Adicionalmente deverão ser registados os seguintes parâmetros comportamento das aves, biótopo (espelho de água, sapal, vasa arenosa, galeria ripícola, entre outros).



#### 4.4.1.5 Métodos de tratamento de dados

No caso das aves aquáticas serão determinados parâmetros populacionais de riqueza específica e abundância. Serão também identificadas as zonas mais utilizadas e os biótopos preferenciais na área de estudo. Estes parâmetros permitirão aferir a existência de flutuações populacionais decorrentes da implantação do empreendimento, comparando os resultados obtidos antes e depois da implementação do projeto.

#### 4.4.1.6 Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros do projeto

Os censos permitem conhecer a dimensão, composição e estrutura das populações de aves presente na área de estudo e assim determinar se, a implantação e exploração da ETAR, por comparação com a área controlo, tem influência na forma como as aves utilizam a área, por exemplo através de um eventual efeito de exclusão.

#### 4.4.1.7 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

Os relatórios de monitorização devem ser entregues com uma periodicidade uma periodicidade anual.

### 4.4.2 Plano de Monitorização de Fauna Bentónica

#### 4.4.2.1 Introdução

De acordo com Calvário (1995), em sistemas estuarinos, a estrutura, diversidade e distribuição das comunidades faunísticas bentónicas são essencialmente determinadas pelas características dos sedimentos em que se encontram instaladas, pela topografia e hidrografia local e ainda pela densidade das comunidades fitobentónicas que colonizam o sedimento.

Na envolvente a jusante da área da ETAR de Faro Nascente predominam os bancos de vasa com vegetação de matos halófitos, sendo que, ao longo do Esteiro da Garganta podem encontrar-se pontualmente algumas áreas de sedimentos intertidais colonizados por *Zostera noltii*.

De acordo com Piló (2007), a diversidade de macrofauna bentónica observada perto do ponto de descarga da ETAR Faro Noroeste, é baixa, assinalando-se apenas alguns taxa como os nemátodes, as poliquetas da família Nereidae e o bivalve *Scrobicularia plana* (lambujinha), que apresentam grande capacidade de adaptação a estes ambientes, ocorrendo em grandes abundâncias e desempenhando um papel ecológico fundamental nestas zonas afetadas devido à biomassa que atingem. O mesmo autor assinala que o efeito dos efluentes na redução da biodiversidade das comunidades bentónicas atenua-

se com o aumento da distância à ETAR, possivelmente devido à maior circulação e renovação da água que permite diluir os efluentes.

O plano que de seguida se apresenta tem como principal objetivo avaliar os impactes provocados pela construção e exploração da ETAR de Faro-Nascente sobre a comunidade de invertebrados bentónicos na zona intertidal da área próxima à descarga da futura ETAR.

#### 4.4.2.2 Plano de monitorização da fauna bentónica

Os macroinvertebrados têm um lugar de destaque no que toca aos organismos que habitam o ambiente estuarino, desempenhando um papel chave na produtividade dos ecossistemas (Mermillod-Blondin *et al.*, 2003), apresentando-se como elemento central das cadeias tróficas, promovendo a decomposição de matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes e a transferência de energia, sendo também uma das principais fontes de alimento de crustáceos, peixes e aves (Rhoads & Young, 1970). Este grupo faunístico é ainda essencial para a definição da estrutura e propriedades do sedimento estuarino e nos processos de mineralização, pelo que a sua quantificação e identificação são cruciais na compreensão de todo o sistema estuarino. De referir ainda que, estas comunidades variam consideravelmente em função das condições ambientais, respondendo significativamente a alterações da qualidade da água e do sedimento, pelo que são um grupo faunístico bastante utilizado em monitorização e avaliação de impactos ambientais.

Desta forma, os trabalhos a realizar no âmbito do plano de monitorização devem permitir o acompanhamento da dinâmica populacional das comunidades de macroinvertebrados bentónicos nas imediações da ETAR e avaliar os impactos que a possível alteração da qualidade da água que resultará da exploração da ETAR possa ter neste grupo faunístico.

Neste sentido, os principais objetivos do Plano de monitorização são:

- Quantificar e identificar os principais grupos de macroinvertebrados presentes na área envolvente à descarga da futura ETAR (zona de mistura);
- Avaliar o impacto negativo da descarga do efluente tratado.

#### 4.4.2.3 Parâmetros a monitorizar

No âmbito do presente plano deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros:

- Número de taxa presentes nos locais amostrados;
- Abundância relativa de indivíduos;
- Biomassa.

#### 4.4.2.4 Locais e frequência de amostragem

O Programa de Monitorização direcionado à fauna bentónica deverá contemplar toda a fase de construção e um período mínimo de 3 anos de amostragem na fase de exploração.

A amostragem de macroinvertebrados bentónicos em águas de transição como é o caso da ria Formosa deverá ser realizada anualmente, preferencialmente no Verão, de acordo com o protocolo de Monitorização da Agência Portuguesa do Ambiente, já que nesta altura o sistema não se encontra muito influenciado pelas enxurradas de Inverno.

Em cada campanha de amostragem deverão ser realizados 4 pontos de amostragem que funcionarão como zona de afetação, localizados em áreas que permitam a colheita na altura da maré baixa e onde exista substrato móvel adequado (areia vasosa ou vasa arenosa) (vd. Figura 4.5).

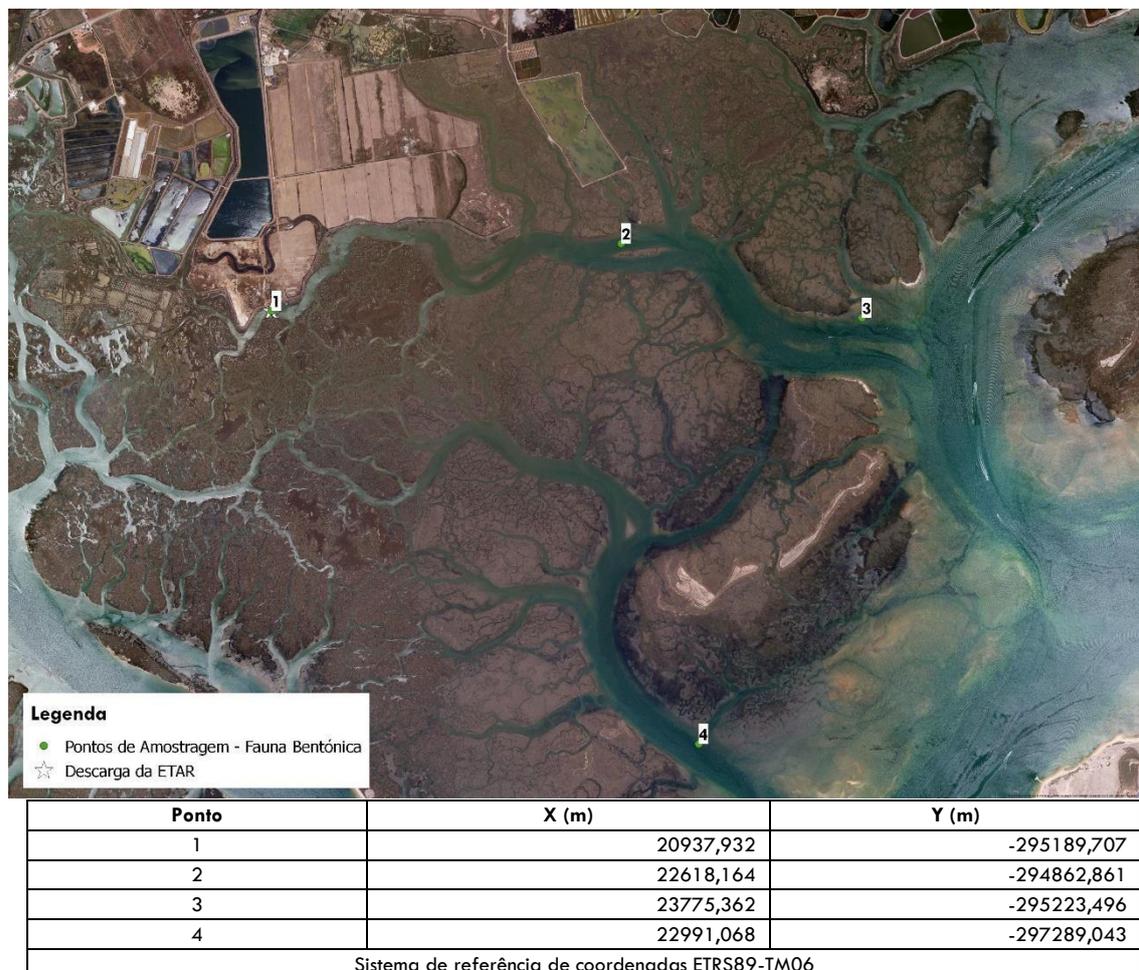


Figura 4.5 – Pontos de monitorização propostos

#### 4.4.2.5 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

As técnicas e métodos apresentados neste Plano de Monitorização estão de acordo com as diretrizes da DQA e com o Protocolo de Monitorização e Processamento Laboratorial de Macroinvertebrados Bentónicos para Águas de Transição da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2015b) que define que: *“de forma a poder comparar diferentes estações de amostragem, as colheitas devem ser realizadas com recurso a dragas Van Veen (ou semelhantes), com 0.1 m<sup>2</sup> de área de amostragem”*.

Em cada local de amostragem deverão ser recolhidas 3 réplicas (número mínimo em termos de programas de monitorização europeus), devendo ser rejeitadas amostras com volume inferior a 5 litros em substrato arenoso e 10 litros em substrato lodoso, ou ainda que apresentem sinais de esvaziamento aquando da subida da draga, ou de mau posicionamento da draga durante a recolha.

O volume da réplica e o seu aspeto (e.g., cheiro e cor) deverão ser sempre registados. Juntamente com a amostragem dos macroinvertebrados, deverá ser efetuada uma caracterização físico-química da coluna de água e do sedimento. As medições deverão ser efetuadas junto ao fundo (e à superfície, sempre que a coluna de água for superior a 4 m ou a sua estratificação vertical o justifique).

Relativamente ao substrato móvel, coincidindo com as amostras de macroinvertebrados bentónicos, devem ser recolhidas amostras de sedimento para análise da granulometria e determinação do teor de matéria orgânica. Para este efeito, deverá ser retirada uma pequena porção de sedimento (cerca de 50 ml) de cada uma das dragas com amostras bentónicas. Deverá, ainda, proceder-se à medição do pH e Eh no sedimento, colocando uma sonda no sedimento, antes de retirar a amostra do interior da draga.

Ainda no campo, as réplicas consideradas válidas, com vista à remoção do excesso de finos, devem ser peneiradas (*in vivo*) usando um crivo com malha calibrada de 500 µm e sob baixa pressão hídrica. Depois de lavadas, as réplicas são acondicionadas individualmente em recipientes devidamente identificados, com etiquetas (em papel resistente à água) no exterior e no interior.

Já no laboratório, apenas o material biológico retido no crivo de malha 1000 µm é que será usado, posteriormente, no processo de classificação da amostra em questões de qualidade.

A fixação das colheitas deve ser feita com formaldeído (4% de concentração) neutralizado (recomenda-se o borato de sódio como neutralizador). A diluição do formaldeído deve ser feita em água com salinidade idêntica à daquela em que foram recolhidos os organismos. A posterior conservação deve ser feita em etanol a 70%. Se necessário, para efeitos de triagem, corar as amostras com rosa de bengala ou verde de metilo.



Os organismos deverão ser identificados à lupa ou microscópio até à espécie, por réplica, e seguindo a nomenclatura normalmente aceite pelos grupos de especialistas internacionais, que pode ser encontrada atualizada, em sítios da internet da especialidade (e.g., ERMS, WoRMS, ITIS). Se necessário, as amostras deverão ser circuladas para resolução de problemas de identificação. O número de indivíduos de cada espécie identificada deve ser contabilizado, por réplica, e registado numa tabela de dados de formato apropriado (e.g., Excel).

#### 4.4.2.6 Métodos de tratamento de dados

Os organismos presentes nas amostras de macrofauna bentónica serão identificados e quantificados e posteriormente serão calculados diversos parâmetros, nomeadamente:

Relativamente às amostras de macrofauna serão calculados diversos parâmetros, nomeadamente:

- a) A abundância total, que consiste no número de indivíduos presentes em cada amostra.
- b) A riqueza específica, que consiste no número total de espécies presente em cada amostra.
- c) A densidade de organismos para cada local de colheita, sendo os valores de densidade expressos em número de indivíduos por m<sup>2</sup>.
- d) A biomassa total e por espécie obtida em cada campanha em valores de peso húmido (g).
- e) A Riqueza taxonómica (S), que consiste no número total de taxas presentes em cada amostra;
- f) O Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Shannon e Weaver, 1949), o qual é obtido por:

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i \times \ln p_i)$$

Onde o S é o número de taxa presentes (riqueza taxonómica) e o p<sub>i</sub> a proporção de indivíduos do taxon i relativamente ao número total de indivíduos.

- g) E a equitabilidade (J), proposta por Pielou (1966), que é definida pela expressão:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Em que H'max = ln S, e S é o número de taxa presentes.

#### 4.4.2.7 Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros do projeto

A monitorização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos permitirá perceber se a exploração da ETAR, irá provocar algum impacto na estrutura e dinâmica das comunidades deste grupo faunístico.

Tendo em conta que este grupo de animais apresenta uma elevada riqueza específica e que as espécies têm diferentes graus de tolerância à poluição e à alteração das condições ecológicas, se houver alguma alteração nalgum parâmetro ecológico, como a abundância, número de espécies, ou composição específica da comunidade, poder-se-á avaliar o impacto das mesmas.

Os dados obtidos serão analisados de forma analítica através da aplicação de ferramentas estatísticas, sempre que possível, como o objetivo de caracterizar as comunidades e perceber as suas tendências populacionais de modo a avaliar as alterações que possam ocorrer.

A análise dos dados obtidos ao longo da monitorização terá também em conta outros fatores de impacto diretos ou indiretos na área de estudo, que serão abordadas na discussão dos resultados.

#### 4.4.2.8 Periodicidade dos relatórios e critérios para revisão do plano de monitorização

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues com uma periodicidade anual.

### 4.5 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

#### 4.5.1 Introdução

No presente ponto apresenta-se o Programa de Monitorização das Emissões Atmosféricas resultantes do processo de desodorização da ETAR de Faro-Olhão, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

O Projeto da ETAR de Faro-Olhão concentra em três grandes edifícios/zonas as unidades suscetíveis de produzirem odores: o edifício de pré-tratamento, o edifício de tratamento de lamas e o tanque de equalização. Paralelamente, outras etapas/órgãos foram sujeitas a contenção, ventilação e extração de ar viciado, tais como: os espessadores, os silos e a estação elevatória de escorrências.

A desodorização geral dos edifícios é realizada através de um sistema de aspiração de ar que contempla diversos pontos de captação e ao qual está também associado um sistema de ventilação (insuflação de ar), cujo caudal corresponde a cerca de 80% do caudal aspirado, com o objetivo de criar uma depressão nestes locais e assim garantir que não existem emissões difusas de odores.



O caudal de ar a circular nestes espaços foi calculado para, pelo menos, 6 renovações/hora em extração, de forma a garantir-se que os valores de exposição em cumprimento com o estabelecido na Portaria n.º 762/2002 de 1 de julho, que aprova o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração de Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, quer para prevenir fenómenos de corrosão no betão armado ou equipamentos metálicos. Por outro lado, este número de renovações permitirá também garantir, nos espaços confinados, concentrações máximas de ácido sulfídrico inferiores a 50 mg/m<sup>3</sup> (valor máximo de risco).

Tendo em conta os caudais de ar enviados a tratamento e as elevadas eficiências de tratamento pretendidas o Projeto optou pela realização da desodorização por lavagem química. O processo de lavagem química consiste na instalação de 2 colunas verticais com enchimento, onde o ar a tratar é admitido na parte inferior, enquanto a solução reativa de lavagem, recirculada em permanência, é dispersa no topo, promovendo um circuito de lavagem em contracorrente.

Os procedimentos a adotar nas campanhas de monitorização deverão respeitar as disposições expressas no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, bem como no documento “Diretrizes Regime de Monitorização | DL 78/2004, de 3 abril” da Agência Portuguesa do Ambiente (Amadora, 2016).

#### 4.5.2 Parâmetros a monitorizar, técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Prevê-se a monitorização dos seguintes parâmetros, para os quais o sistema de desodorização previsto estabelece os valores limites de emissão à saída, de acordo com o Quadro 4.4.

Quadro 4.4

Parâmetros a monitorizar e respetivos VLE à saída do sistema de desodorização

Parâmetro	Valor Limite de Emissão
Sulfureto de Hidrogénio	0,1 mg/N. m <sup>3</sup>
Mercaptanos	0,07 mg/N. m <sup>3</sup>
Aminas voláteis	0,3 mg/N. m <sup>3</sup>
Amoníaco	1,0 mg/N. m <sup>3</sup>

Refira-se que os valores limite de emissão previstos à saída do sistema de desodorização, são inferiores aos valores limite de emissão estabelecidos na Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho (aprova os valores limite de emissão aplicáveis às instalações abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril), para os parâmetros sulfureto de hidrogénio e mercaptanos. Para os parâmetros aminas voláteis e amoníaco, a referida portaria não estabelece limites.

Em conformidade com o disposto no artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, aos métodos de medição, recolha e análise das emissões de poluentes atmosféricos, por fontes pontuais, usados para a verificação da conformidade legal, aplicam-se obrigatoriamente as normas europeias CEN ou, na falta destas, as normas nacionais ou internacionais publicadas por outros organismos de normalização que garantam dados de qualidade científica equivalente (ISO, ASTM, AFNOR, BSI, DIN, EPA, VDI).

Assim, sempre que para um determinado parâmetro esteja publicada uma norma CEN, a sua utilização é de carácter obrigatório, informando-se que, tendo sido já ultrapassados todos os prazos de adaptação para as instalações existentes, todas as campanhas de monitorização realizadas a partir de 1 de maio de 2016 que não obedeçam a este requisito estão sujeitas a contraordenação, ao abrigo da alínea p) do n.º 1 do artigo 34.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, por parte da entidade de inspeção e fiscalização.

Deve ainda ser assegurada a equivalência entre qualquer método com o de referência. A este propósito, e também de acordo com o Laboratório de Referência da APA, discriminam-se algumas das Normas aplicáveis a esse procedimento:

- CEN/ISO/CD 20988 “Air Quality – Guide to estimating measurement uncertainty”;
- CEN/TS 14793:2004 “Stationary source emission – Interlaboratory validation procedure for an alternative method compared to a reference”;
- EN ISO 14956 “Air Quality – Evaluation of the suitability of a measurement method by comparison with a stated measurement uncertainty”;

#### 4.5.3 Locais e frequência de amostragem

A monitorização dos vários parâmetros deverá ser realizada à saída do Scrubber da 2ª etapa do processo de desodorização.

Uma vez que caudal mássico de projeto de emissão dos poluentes identificados no Quadro 4.3 é inferior ao respetivo limiar mássico máximo fixado na Portaria n.º 80/2006, de 23 de janeiro (estabelece os limiares mássicos mínimos e os limiares mássicos máximos que definem as condições de monitorização das emissões de poluentes para a atmosfera, previstas nos artigos 19.º e 20.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril), apenas se prevê monitorização pontual, a realizar duas vezes no primeiro ano de funcionamento, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições. Refira-se que no caso em concreto, o caudal mássico de emissão dos poluentes a monitorizar é inferior ao limiar mássico mínimo fixado na Portaria n.º 80/2006. Após estas 2 monitorizações, a manterem-se os dados de projeto, poderá ser solicitada a dispensa de monitorização à entidade competente, passando esta a ser de 3 em 3 anos.



#### 4.5.4 Periodicidade das campanhas de monitorização

Mediante o resultado da monitorização a realizar no primeiro ano de exploração da ETAR, e caso se justifique, adotar-se-á uma periodicidade adequada às condições reais de emissão. Se os resultados das medições corroborarem os valores de emissão à saída do sistema de desodorização em conformidade com os limites estabelecidos na Portaria n.º 675/2009, a monitorização passará a realizar-se de três em três anos.

#### 4.5.5 Critérios de avaliação dos dados

As caracterizações das emissões para a atmosfera deverão ser realizadas com a instalação a funcionar nas suas condições normais, de forma a permitir que os resultados obtidos sejam Decreto-Lei n.º 78/2004).

No caso da monitorização pontual, os VLE consideram-se respeitados se nenhum dos resultados das medições efetuadas ultrapassar o VLE respetivo.

#### 4.5.6 Periodicidade dos relatórios de monitorização e respetivas datas de entrega

Os resultados das medições das emissões de poluentes atmosféricos devem ser registados, processados e apresentados à autoridade competente respetiva, de forma a permitir avaliar a sua conformidade com as condições de cumprimento legalmente previstas ou estabelecidas nas respetivas autorizações ou licenças de funcionamento.

Assim, de acordo com o artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, os relatórios devem ser remetidos à CCDR competente, num prazo de 60 dias seguidos, a contar da data de realização da monitorização, contendo toda a informação constante no Anexo II do Decreto-Lei n.º 78/2004.

Carcavelos, 29 de junho de 2016

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

MARGARIDA ROSA DA FONSECA



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

*(página propositadamente deixada em branco)*



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIONA Agua & OLIVEIRAS SA. (2015a). Empreitada de conceção-construção da ETAR de Faro-Olhão. 9.1. Alínea h1) Projeto Base da autoria do Concorrente - MDJ do Processo de Tratamento e Equipamento. Águas do Algarve.

ACCIONA Agua & OLIVEIRAS SA. (2015b). Empreitada de conceção-construção da ETAR de Faro-Olhão. 9.1. Alínea h4) Projeto Base da autoria do Concorrente - MDJ do Projeto de Arquitetura. Águas do Algarve.

Agência Portuguesa do Ambiente. Plano de Gestão de Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8) – 2016/2021. 2.º Ciclo de Planeamento. Junho de 2015.

Agência Portuguesa do Ambiente (2015b). Protocolo de Monitorização e Processamento Laboratorial para o Elemento Macroinvertebrados Bentónicos em Águas de Transição, Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/EstadoAguas/Protocolos/MONIT\\_Bentos\\_TW.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/EstadoAguas/Protocolos/MONIT_Bentos_TW.pdf)

Agência Portuguesa do Ambiente. (2013). Gestão da Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas (2010-2013). Versão de 30-09-2013.

Azevedo, R.T. (sem data). Gestão e valorização de lamas de ETAR. Artigo consultado em <http://naturlink.pt/> a 27-05-2016.

Berco, V. (2013). Análise Qualitativa de Lamas e Competitividade Económica dos Processos de Tratamento e Escoamento - Caso ETAR da Guia. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiente – Tecnologias Ambientais ISA-UTL.

Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). *Bird census techniques*. Academic Press. London.

Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª ed.* Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa 660 pp.

Chapra, S., 1997. *Surface Water Quality Modeling*. McGraw-Hill, New York.

D. Hockin, M. Ounsted, M. Gormant, D. Hillt, V. Kellert and M. A. Barker, 1991 - Examination of the Effects of Disturbance on Birds with Reference to its Importance in Ecological Assessments. *Journal of Environmental Management* (1992) 36,253-286.

Del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J (eds.) (1994). *Handbook of the Birds of the World (New World Vultures to Guineafowl)*, Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona.

DRAEDM - Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho. (2002). Ficha técnica 103. Utilização Agrícola de Lamas de ETAR. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Equipa Atlas. 2008. *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

Fiandrino, A., Martin, Y., Got, P., Bonnefont, J.L, Troussellier, M., 2003. Bacterial contamination of Mediterranean coastal seawater as affected by riverine inputs: simulation approach applied to a shellfish breeding area (Thau lagoon, France). *Water Research*, 37(8), pp. 1711- 1722

França, S., Vasconcelos, R., Costa, M. J., Cabral, H., 2011. Padrões de variação nas associações de peixes de estuários da Costa Portuguesa. *Ecologic@* Vol 1, pp. 36-50.

INAG, I.P. (2011). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água de Transição. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P

IPA (Inovação e Projectos m Ambiente). Estudo de Impacte Ambiental do Sistema Interceptor e Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão. Relatório de Aditamento. Águas do Algarve. Junho de 2014.

IPA (Inovação e Projectos m Ambiente). (2013) - Estudo de Impacte Ambiental do Sistema Interceptor e de tratamento de Águas Resíduas de Faro/Olhão. Águas do Algarve

J.G. Ferreira, A.M. Nobre, T.C. Simas, M.C. Silva, A. Newton, S.B. Bricker, W.J. Wolff, P.E. Stacey, A. Sequeira, 2006. A methodology for defining homogeneous water bodies in estuaries – Application to the transitional systems of the EU Water Framework Directive. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (66), Issues 3–4, pp. 468-482

M. Ruddock & D.P. Whitfield, 2007 - A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species.

Martins, F., Janeiro, J. & Basos, N., 2014. Apoio Técnico ao Estudo de Impacte Ambiental: Sistema Intermunicipal de Intersecção e Tratamento de Faro e Olhão. Universidade do Algarve. IMAR

Martins, F., Leitão, P., Silva, A. & Neves, A., 2001. 3D modelling in the sado estuary using a new generic vertical discretization approach. *Oceanologica Acta* 24, pp. S51-S62



- Martins, F., Pina, P., Calado, S., Delgado, S., NEVES, R., 2003. A coupled hydrodynamic and ecological model to manage water quality in Ria Formosa coastal lagoon. In: Tiezzi, E., Brebbia, C.A., Usó, J.L. (ed.). Ecosystems and sustainable development, vol 1. Advances in Ecological Sciences series 18. WIT press, pp. 93-100.
- Mermillod-Blondin, F., Marie, S., Desrosiers, G., Long, B., Montety, L., Michaud, E. & Stora, G. (2003). Assessment of the spatial variability of intertidal benthic communities by axial tomodesitometry: importance of fine-scale heterogeneity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 287, 193-208.
- N. Cutts, A. Phelps & D. Burdon, 2009 - Construction and Waterfowl: Defining Sensitivity, Response, Impacts and Guidance. Report to Humber INCA. Institute of Estuarine and Coastal Studies. University of Hull.
- Nemus – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. (2015). Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da ETAR da Companheira (Portimão). Julho de 2015. Águas do Algarve.
- Rabaça, J. E. (1995). *Métodos de censo de aves: aspectos gerais, pressupostos e princípios de aplicação*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.
- Rhoads, D. C. & D.K. Young (1970). The influence of deposit-feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. *Journal of Marine Research* 28, 150-178.
- Scottish Natural Heritage, 2016 - Dealing with construction and birds. Guidance.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois, USA: The University of Illinois Press, 115 pp.
- Venice System, 1959. The final resolution of the symposium on the classification of brackish waters. *Archo Oceanogr. Limnol.*, 11 (suppl), pp. 243–248.
- Sítio da Internet da Agência Portuguesa do Ambiente. (<http://www.apambiente.pt/> - 25/05/2016).
- Sítio da Internet da DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (<http://www.dgadr.mamaot.pt/> - 25/05/2016).



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

*(página propositadamente deixada em branco)*



# APÊNDICES



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.



## Apêndice 1 – Declaração de Impacte Ambiental do Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Faro e Olhão



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE

Águas do Algarve, S.A.  
Rua do Repouso, n.º 10  
8000-302 - Faro

S/ referência	Data	N/ referência	Data
		S058439-201411-DAIA.DAP	
		DAIA.DAPP.00106.2013	

Assunto: Processo de AIA 2731: Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Faro e Olhão. Emissão da DIA

No âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) relativo ao projeto em epígrafe, e na sequência da v/ pronúncia em sede de audiência dos interessados, promovida ao abrigo do artigo 100.º e seguintes do Código do Procedimento Administrativo (CPA), esta Agência, na qualidade de autoridade de AIA competente, procedeu à análise da mesma, apresentando-se, em documento anexo, o resultado dessa apreciação. Nesse sentido, foi emitida, a 14/11/2014, a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA), cuja cópia se anexa.

Informa-se, ainda, que após emissão do Parecer da Comissão de Avaliação (CA) e da Proposta de DIA, foi recebido o parecer da REFER que se anexa, em resposta ao solicitado pela autoridade de AIA, ao abrigo do disposto no n.º 10 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Dado que este parecer foi recebido nesta Agência em data posterior à emissão da respetiva proposta de DIA, não foi possível a sua integração na mesma. Neste sentido, e face ao conteúdo do referido parecer, foi incluída na DIA, no ponto relativo a "Outras condições para licenciamento ou autorização do projeto", na fase de elaboração do projeto de execução, a seguinte medida de minimização:

- Articulação do traçado do Sistema Intercetor, Solução B, com a REFER, de forma a se poder compatibilizar este projeto com os projetos de Eletrificação da Linha do Algarve e de Ligação ao Aeroporto de Faro.

Com os melhores cumprimentos.

O Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P.

Nuno Lacasta

Anexos: os mencionados  
DMB

S058439-201411-DAIA.DAP - 29-11-2014



DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Identificação			
Designação do Projeto:	Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Faro e Olhão		
Tipologia de Projeto:	Anexo II, n.º 11, d) Área sensível	Fase em que se encontra o Projeto:	Anteprojecto
Localização:	Concelho de Faro, Freguesia da Sé Concelho de Olhão, Freguesia de Pechão		
Proponente:	Águas do Algarve, S.A. – Grupo Águas de Portugal		
Entidade licenciadora:	APA, I.P./ Administração da Região Hidrográfica do Algarve		
Autoridade de AIA:	Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.	Data: 14 de novembro de 2014	

Decisão	<input type="checkbox"/> Favorável
	<input checked="" type="checkbox"/> Favorável Condicionada
	<input type="checkbox"/> Desfavorável

Condicionantes	<p>O Projeto de Execução deve ser desenvolvido tendo em conta as condicionantes referidas nos pontos que se seguem, devendo o seu cumprimento ser demonstrado à Autoridade de AIA em sede do Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução (RECAPE). Devem assim ser implementadas as seguintes alternativas:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cenário 1 – instalação da nova ETAR de Faro/Olhão no terreno da atual ETAR de Faro Nascente, mantendo o ponto de descarga existente, garantindo-se um nível de desinfecção na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100 ml, salvaguardando-se que o normativo de descarga e os limites da zona de mistura poderão sempre ser revistos em função da evolução da qualidade do meio recetor e/ou de eventuais alterações normativas.</li><li>2. Solução B para o traçado do Sistema Intercetor.</li><li>3. Solução 1 ou 2 de Tratamento.</li></ol>
----------------	--

Elementos a apresentar	<p><u>Previamente ao RECAPE</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Apresentação ao ICNF e à APA/ARH Algarve, para aprovação, do Projeto de Reconversão das Lagoas nas atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, deixando as mesmas de integrar a futura ETAR. Este projeto deve privilegiar:<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Soluções que promovam a renaturalização das áreas não utilizadas, evitando soluções de aterro;</li><li>1.2. A manutenção das condições hidráulicas da área e a necessidade de criação de capacidade de armazenamento, por questões de segurança ou de reutilização do efluente tratado para outros fins (ex. rega);</li><li>1.3. A conservação dos valores naturais e a devolução da área ao sistema natural, devendo-se evitar situações que aumentem o risco de colisões de aves com aeronaves; o projeto a apresentar deverá ser conclusivo acerca</li></ol></li></ol>
------------------------	--



das deslocações de aves que poderão resultar da sua implementação;

- 1.4. A recuperação ambiental das áreas, mantendo o reduzido risco que caracteriza o aeroporto de Faro em termos de colisões com aves.

Em sede de RECAPE:

1. Definição/delimitação da zona de mistura.
2. Definição das condições em que se efetuará durante a fase de construção da ETAR de Faro/Olhão o tratamento das águas residuais.
3. Indicação do destino a dar às lamas resultantes do tratamento na ETAR Faro/Olhão.
4. Demonstração da compatibilização do projeto do Sistema Intercetor com a área de Servidão da Rede de Distribuição de Gás Natural entre Faro e Olhão.
5. Projeto de drenagem e proteção da ETAR Faro/Olhão contra o risco de cheias. Esse projeto deve ponderar e especificar a estratégia global de gestão dos sistemas de drenagem e de autoproteção, contemplando os seguintes aspetos:
  - 5.1. Rever ou repor traçados, perfis transversais e longitudinais das valas com vista a garantir a eficiência dos sistemas de drenagem.
  - 5.2. Elevar eventualmente as motas que circundam a ETAR como medida de autoproteção contra cheias.
6. Projeto de Recuperação e Integração Paisagística para as áreas afetadas direta ou indiretamente pela obra. Este projeto deve contemplar a adequada modelação do terreno (incluindo, no final, aplicação e espalhamento de terra vegetal), se aplicável, de forma a que as áreas intervencionadas apresentem uma morfologia harmoniosa com o relevo da envolvente, bem como o adequado tratamento vegetal das mesmas. Deverá atender às seguintes recomendações:
  - 6.1. Os volumes a criar devem ser integrados na paisagem com recurso a plantação de uma cortina de vegetação cuja composição deverá ser adequada às dimensões das estruturas a enquadrar.
  - 6.2. Só devem ser usadas árvores ou arbustos de grande porte pontualmente, na envolvente de edifícios com mais de 6 m de altura, caso existam. Nas restantes situações deverá recorrer-se a espécies arbustivas, semelhantes às existentes na área.
  - 6.3. Quando se recorrer a plantações ou sementeiras, não devem ser usadas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional. Todos os exemplares a plantar devem apresentar-se bem conformados e em boas condições fitossanitárias. Deverão ser privilegiadas as espécies da flora local.
  - 6.4. Todas as plantas autóctones usadas nas plantações ou estacarias devem obrigatoriamente provir de populações autóctones da área biogeográfica em presença. Assim, quer estacas, mesmo que enraizadas em viveiro, quer plantas juvenis propagadas em viveiro devem ter origem local. Deve ser garantido que não serão usadas plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de génotipos exóticos.
7. Carta de Condicionantes, a integrar o Caderno de Encargos da Obra e a ser distribuída a todos os empreiteiros e subempreiteiros. Nesta carta deve ser interdita a instalação de estaleiros, novos acessos à obra e áreas de empréstimo e de



depósito de inertes, em locais a menos de 50m das ocorrências patrimoniais.

### Outras condições para licenciamento ou autorização do projecto

As medidas previstas para a fase de desenvolvimento do projeto de execução devem ser integradas no projeto de execução a apresentar. Todas as medidas de minimização dirigidas às fases prévias e de execução da obra devem constar no respetivo caderno de encargos da empreitada e nos contratos de adjudicação que venham a ser produzidos pelo proponente, para efeitos de construção do projeto.

Tendo como base a listagem "Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção", disponível no portal da APA, I.P., rever e adequar as que se apliquem ao Projeto de Execução que vier a ser desenvolvido. Relativamente às Medidas de Minimização Específicas apresentadas no EIA, devem as mesmas ser revistas de acordo com o Projeto de Execução que vier a ser desenvolvido.

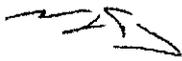
### Medidas de Minimização de Carácter Geral

#### Fase de elaboração do projeto de execução

1. Articulação do traçado do Sistema Intercetor, Solução B, com a REFER, de forma a se poder compatibilizar este projeto com os projetos da REFER de: Eletrificação da Linha do Algarve e de Ligação ao Aeroporto de Faro.
2. Em caso de afetação total ou parcial das Ocorrências 14, 16 e 17, para além do registo, proceder ao ajuste, mesmo que pontual, das componentes de projeto de forma a evitar a sua afetação direta.
3. Proceder-se à caracterização da zona de interface entre o meio terrestre e aquático por arqueólogo especializado na vertente náutica e subaquática, que deve avaliar os impactes e propor as respetivas medidas de minimização.
4. Quando por razões técnicas do Projeto não houver possibilidade de proceder a alterações pontuais de traçado ou de localização dos respetivos componentes, a destruição total ou parcial de uma ocorrência patrimonial deve ser assumida no RECAPE como inevitável.
5. No RECAPE deve ficar expressamente garantida a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afetar diretamente pela obra. No caso de elementos arquitetónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e de elaboração de memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.
6. O RECAPE deve prever que as ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra deverão, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.
7. O RECAPE deve prever que se na fase preparatória ou de construção forem detetados vestígios arqueológico, a obra será suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela a essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.

#### Fase Prévia à obra

8. Deve avaliar-se a possibilidade de se integrar a ecovia no traçado da Solução B do Sistema Intercetor.
9. Deve avaliar-se a possibilidade de afastar o traçado da Solução B dos limites das salinas na área dos sapais de Bela Mandil (Torrejão), encostando se possível a passagem das condutas ao lado Norte do caminho existente, de modo a minimizar a possível afetação ou perturbação nesta área sensível para a avifauna com valor conservacionista.
10. As obras de construção devem decorrer fora do período reprodutor das principais espécies ocorrentes (15 de março a 15 de julho) e preferentemente, também fora do principal período de migração (1 de setembro a 30 de novembro). Esta medida deve ser implementada na envolvente próxima das ETAR e dos sapais e salinas de Bela Mandil (Torrejão), onde ocorrem espécies que só começam a nidificar em Abril/Maio, como a perdiz-do-mar, o pernilongo, o alfaiate e o alcaravão.
11. Os estaleiros devem obrigatoriamente ser localizados em áreas de baixa sensibilidade paisagística, em zona terrestre e sem qualquer influência das marés, preferencialmente em áreas já perturbadas.



12. Antes do início da obra deve ser realizada a prospeção arqueológica sistemática das novas acessibilidades, das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras ou outras componentes de projeto, caso anteriormente não tenham sido prospetadas, e de acordo com os resultados obtidos, poderão vir ainda a ser condicionadas.
13. Antes do início da obra devem ser sinalizadas e vedadas todas as ocorrências patrimoniais situadas a menos de 50 m da frente de obra; caso se verifique a existência de ocorrências patrimoniais a menos de 25m, estas devem ser vedadas com recurso a painéis.
14. Antes do início da obra deve efetuar-se o registo fotográfico das ocorrências patrimoniais das Oc. 14, 16 e 17, e proceder-se à respetiva sinalização e vedação, de forma a evitar quaisquer afetações durante a fase de obra.

#### Fase de Obra

15. Deve ser efetuado o Acompanhamento Arqueológico integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), desde a fase preparatória da obra, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos e desmatção; o acompanhamento deverá ser 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.
16. Os resultados obtidos no Acompanhamento Arqueológico poderão determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).
17. Acompanhamento arqueológico permanente das Oc. 14, 16 e 17, devendo efetuar-se a monitorização do estado de conservação destas ocorrências, que será documentado fotograficamente.
18. No que respeita à instalação e atividade dos estaleiros necessários às construções, após conclusão das sucessivas fases de execução da obra, devem ser desmanteladas e removidas todas as suas estruturas provisórias de apoio, e as zonas de manobras de máquinas devem ser convenientemente recuperadas.
19. Todas as áreas afetadas à obra que serão alvo de movimentos de terra devem obrigatoriamente ser alvo de prévia decapagem da terra viva, devendo esta ser convenientemente armazenada de modo a ser utilizada posteriormente, aquando da tarefa de modelação do terreno, no âmbito da implementação do projeto de recuperação e integração paisagística.
20. Quanto à execução das condutas, todas as áreas afetadas por esta ação devem, depois de terminada a obra, ser objeto de reposição paisagística, através da adoção de medidas que garantam a recuperação dos espaços degradados, promovendo o restabelecimento da vegetação natural. Assim, deverá proceder-se à remoção de todos os materiais impermeabilizantes depositados nos solos e de todos os entulhos, deixando-se o terreno limpo de modo a que a vegetação natural possa recuperar.

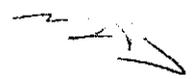
#### Fase de Exploração

21. Na fase de exploração sempre que se desenvolverem ações de manutenção, reparação ou de obra, deve ser fornecida ao empreiteiro para consulta a Carta de Condicionantes atualizada.

### **Planos de Monitorização**

Devem ser apresentados/reformulados os seguintes Planos de Monitorização:

1. Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água:
  - Entende-se que este deve incidir sobre parâmetros a determinar na massa de água e nos bivalves. Os pontos de monitorização deverão localizar-se tendo em conta os limites da zona de mistura a definir.
  - Devem definir-se os locais, periodicidade e parâmetros de amostragem, bem como a metodologia a adotar. Como referência de base para a seleção de parâmetros a analisar nos bivalves e na massa de água, este deve ter em conta a despistagem da contaminação fecal, bem como os parâmetros físico-químicos de suporte para a determinação do estado ecológico das massas de água costeiras.
  - Em termos de monitorização o EIA refere a necessidade de se proceder ao autocontrolo do efluente da ETAR e à amostragem do meio recetor. Quanto ao autocontrolo, este será definido no Título de licenciamento pela ARH Algarve, tendo em conta as disposições legais em vigor.



2. Plano de Monitorização das Águas Subterrâneas:

- O Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas apresentado deve ser alterado e complementado, tal como se descreve seguidamente:

Periodicidade	Parâmetros a monitorizar	Local
Mensal Medido de forma expedita com uma sonda multiparamétrica	Condutividade elétrica, pH	Furos na envolvente das ETAR
Semestral (épocas de águas altas e águas baixas) amostras colhidas na maré baixa	Carência química de oxigénio, nitritos, nitratos, amónia, fosfatos, carbono orgânico total, cloretos e microbiológicos	2 furos/poços a selecionar por forma a monitorizar na proximidade da descarga das ETAR em termos de sentido de fluxo de Norte para Sul
Anual (no início de Setembro) Amostras colhidas na maré baixa	Análise completa de elementos maiores, elementos vestigiais (onde se incluem os metais pesados), microbiológicos e varrimento de compostos orgânicos (realiza-se no LAB da APA).	2 furos/poços a selecionar por forma a monitorizar a montante e a jusante da descarga das ETAR em termos de sentido de fluxo (neste caso será 1 furo/poço a Norte e outro furo/poço a Sul da descarga da ETAR)

Para obter valores de *background* deve ser feita uma análise equivalente à anual antes das ETAR entrarem em funcionamento.

As amostras deverão ser sempre colhidas na maré baixa, para que seja captada água de descarga do aquífero e não águas de mistura com a água do mar. No caso da amostragem semestral as colheitas devem ser efetuadas em setembro, no final da época de águas baixas e, em março, no final da época de águas altas. No caso da amostra anual deverá ser efetuada no início de setembro para que contemple também os parâmetros a monitorizar semestralmente na época de águas baixas.

3. Plano Monitorização da Biologia e Ecologia

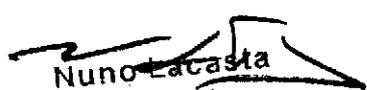
- Apresentar um Plano de monitorização da fauna bentónica nas áreas que o EIA considera estarem sujeitas à influência das descargas.
- Apresentar um Plano de monitorização das comunidades de aves sujeitas à influência do projeto. Este plano deverá permitir acompanhar as variações das populações de aves na área do projeto, não apenas do ponto de vista da ecologia da área, como também numa perspetiva da segurança aeronáutica.

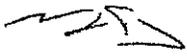
4. Plano Monitorização da Qualidade do Ar

- Apresentar um Plano que para a fase de exploração permita avaliar a potencial formação de sulfuretos nas condutas de pressão; avaliar o interesse da injeção de oxigénio nas condutas elevatórias; e, o funcionamento dos sistemas de desodorização.

Validade da DIA	Nos termos do n.º 3 do artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, a presente DIA caduca se, decorridos quatro anos a contar da presente data, não tiver sido apresentado à autoridade de AIA o respetivo RECAPE e requerida a verificação da conformidade ambiental do projeto de execução.
-----------------	---

Entidade de verificação da DIA	Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
--------------------------------	--------------------------------------

Assinatura	 Nuno Lacasta Presidente
------------	---



ANEXO

<p>Resumo do conteúdo do procedimento, incluindo dos pareceres apresentados pelas entidades consultadas</p>	<p>O presente procedimento de avaliação de impacto ambiental (AIA) teve início a 11 de dezembro de 2013, após receção de todos os elementos necessários à boa instrução do mesmo.</p> <p>A Agência Portuguesa do Ambiente, na qualidade de Autoridade de AIA, nomeou, ao abrigo do Artigo 9º do referido regime jurídico, a respectiva Comissão de Avaliação (CA), constituída pelas seguintes entidades: Agência Portuguesa do Ambiente, IP/Departamento de Avaliação Ambiental (APA/DAIA), que preside, Agência Portuguesa do Ambiente, IP/Departamento de Comunicação e Cidadania Ambiental (APA/DCOM), Agência Portuguesa do Ambiente, IP/Administração da Região Hidrográfica do Algarve (APA/ARHAlg), Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP (ICNF), Direção-Geral do Património Cultural (DGPC), Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (CCDRAlg), Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), Laboratório Nacional de Energia e Geologia, IP (LNEG) e o Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves/Instituto Superior de Agronomia (CEANB/ISA).</p> <p>A metodologia adotada para a avaliação do projeto foi a seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Análise da Conformidade do EIA – solicitação, no âmbito da avaliação da conformidade do EIA, de elementos adicionais para os seguintes capítulos/fatores ambientais do EIA: Enquadramento Legal do EIA, Antecedentes, Descrição do Projeto; Geologia; Recursos Hídricos Superficiais; Contaminação em Bivalves, Biologia e Ecologia, Solos e Uso do Solo, Ordenamento do Território, Socioeconomia, Paisagem, Património, Conclusões do EIA e a reformulação do Resumo Não Técnico.</li><li>▪ Análise do Aditamento ao EIA, remetido pelo proponente.</li><li>▪ Declaração da Conformidade do EIA, a 11 de julho de 2014.</li><li>▪ Solicitação de Esclarecimentos adicionais relativos à Geologia, Património Náutico e Subaquático, Paisagem e Ecologia.</li><li>▪ Solicitação de Pareceres Externos, dadas as afetações em causa e, de forma a complementar a análise da CA, às seguintes entidades: Câmara Municipal de Faro, Câmara Municipal de Olhão, Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, IP (IPTM), ANA – Aeroporto de Faro, Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Direção Regional de Economia do Algarve (DRE Algarve), Direção Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA), Rede Ferroviária Nacional, EP (REFER), Estradas de Portugal, SA (EP), IPIMAR Olhão.</li></ul> <p>De acordo com os pareceres recebidos, verifica-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o <u>DRE Algarve</u> Não é feita referência à Servidão da Rede de Distribuição de Gás Natural entre Faro e Olhão. Esta Rede está implantada a sul da linha do caminho-de-ferro, tal como a solução considerada mais vantajosa para a implantação das condutas do projeto. Não é feita referência à localização de estabelecimento(s) industrial(ais) dentro dos estaleiros da obra, nomeadamente "Central de Betão Pronto", de modo a que possa(m) ser objeto de legalização face à classe de espaços onde se localizará(ão)</li><li>o <u>DGADR</u> A localização do projeto não interfere com estudos, projetos ou ações do âmbito</li></ul>
---	--



das suas competências diretas.

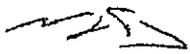
o DGRM

Considera que foram equacionados e acautelados vários cenários, relativamente às medidas preventivas a implementar, de modo a não provocar alterações significativas ao nível da qualidade da água que afetará a produção de bivalves na Ria Formosa, nomeadamente nos Concelhos de Faro e Olhão, onde existem cerca de 1100 viveiros de moluscos bivalves ativos e oito aquiculturas em tanques, ativas. Consideram que o projeto reúne condições para ser aprovado.

o ANA – Aeroportos de Portugal

1. As áreas do projeto estão abrangidas pela Servidão de Proteção do Aeroporto de Faro. Segundo a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), é de crucial importância a gestão cuidadosa da avifauna na área contida por um círculo com raio de 13 km de distância em redor de cada aeroporto, de forma a garantir a respetiva segurança aeronáutica. A determinação desta distância de segurança é baseada na premissa de que 99% das ocorrências de colisões de aeronaves com aves ocorrem nesta zona, abaixo dos 600 m, espaço em que as aeronaves iniciam a descida para a pista numa aproximação normal. À luz das recomendações internacionais (ICAO, *International Birdstrike Committee* e *Civil Aviation Authority*), a gestão e o ordenamento nesta área de segurança devem ser considerados ao nível dos instrumentos nacionais de ordenamento do território, atendendo a que atividades/usos do solo que favorecem a atração da avifauna/vida selvagem nesta área não devem existir ou, quando presentes, devem ser minimizados e mitigados. Importa informar que, quando presentes nesta área, as estações de tratamento de águas residuais devem ser, preferencialmente, do tipo convencional, de forma a evitar a existência de lagoas ou outras infraestruturas que formem espelhos de água e/ou devem possuir medidas infraestruturais que minimizam a capacidade de atração da vida selvagem.

2. As obrigações legais que decorrem do enquadramento do Aeroporto de Faro, um aeroporto costeiro delimitado pela Ria Formosa, com enorme riqueza ornitológica envolvente, e as obrigações internacionais para garantia da segurança aeronáutica (ICAO, Anexo 14, Vol.1; *Airport Services Manual*, Parte 3 – *Bird Control and Reduction*, Doc 9137), implicam um enorme desafio para a ANA/Vinci, acrescido pelo compromisso de equilíbrio entre os dois pilares, "Segurança Aeronáutica-Biodiversidade". A segurança aeronáutica é promovida no Aeroporto de Faro com a implementação de medidas extraordinárias, que não fazem uso de químicos letais e que interferem o mínimo possível com o ambiente (Falcoaria e Bioacústica). Estas medidas integram um programa de gestão da vida selvagem, que tem respondido de forma eficiente, minimizando o risco de ocorrência de colisões de aeronaves com aves no perímetro do aeroporto. A última avaliação do risco de ocorrência de colisões de aeronaves com aves revela que este risco é "Muito Baixo", apesar da enorme riqueza específica e abundância da avifauna na envolvente deste aeroporto. Resulta desta avaliação a necessidade de controlar as seguintes aves, que fazem parte das comunidades da área envolvente: Gaivotas, Andorinhas, Patos, Cegonhas, Pombos, Aves de Presa (Falcões, Bútiós, Mochos e Corujas), Flamingos, Borrelhos, Maçaricos, Pernilongos, Pilritos, Pintarroxos, Poupas e Verdilhões, devendo este programa também, devido ao histórico do aeroporto, incidir sobre: Garças, Estorninhos e Corvos marinhos. Importa assim clarificar que qualquer intervenção na área de segurança (área circular com 13 km de raio do aeroporto) que implique alterações nos focos de atração existentes de aves (ETAR Nascente de Faro e de Olhão



Poente) poderá induzir alterações nas comunidades de avifauna existentes na área envolvente, por deslocação, eventual, para áreas mais próximas do aeroporto, o que poderá acarretar um aumento na ocorrência de colisões de aeronaves com aves neste aeroporto e respetivo espaço aéreo envolvente. Note-se que este impacto negativo merece a proposta de medidas de minimização e mitigação adequadas, as quais não foram incluídas no EIA.

3. Considera-se não atingidos os objetivos definidos no EIA para o Estudo Aeronáutico de Avifauna realizado:

a. A estratégia/plano de amostragem não é representativo da riqueza específica e abundância da avifauna na área de estudo, dado que não abrange as variações sazonais, naturais e/ou outras, tendo apenas incidido sobre 2 campanhas de amostragem com a duração de dois dias consecutivos cada (9 e 10 de setembro e 26 e 27 de novembro de 2011), não completos (inferior a 24 horas ou não incluindo o período noturno).

b. Este estudo não demonstra, pelo exposto na alínea anterior, que o projeto não configura risco para a segurança aeronáutica, como pressuposto. Não são analisados os principais polos de atração da avifauna na área dos 13 km e as movimentações padrão das aves nesta área e entre estes polos, situação que deveria ser de referência para a previsão das eventuais alterações na dinâmica das comunidades da avifauna devidas a modificações nas atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, considerando ainda os diferentes cenários em estudo. Resulta como pertinente a necessidade de consulta a especialistas em ornitologia com experiência na área do projeto e sua envolvente - Ria Formosa, de modo a ser realizado um estudo de referência/complementar para o projeto, que proponha ainda um programa de monitorização para acompanhamento durante as fases de construção e exploração do projeto.

c. As medidas propostas não consideram a integridade da área de segurança, com vista à minimização da existência de polos de atração de aves (referida anteriormente, nos pontos 1 e 2). Estas medidas devem incluir medidas de minimização da capacidade de atração de aves na nova ETAR, desativação adequada das ETAR existentes e propostas de reabilitação e/ou criação de novos focos de atração para as aves no exterior da área de segurança do aeroporto (além dos 13 km de raio).

d. A medida proposta para manter uma das lagoas de ETAR atualmente existentes conflitua com o exposto nas recomendações internacionais para garantia da segurança aeronáutica (pontos 1 e 2), e a sugestão tecida para que se mantenha uma das lagoas da ETAR Olhão Poente, embora mais distante de Faro, mas ainda inserida na área de segurança do aeroporto, carece de análise de alternativas.

4. Considera-se o cenário 1 (instalação da ETAR Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Faro Nascente, no Concelho de Faro, incluindo o transporte da água residual afluente à ETAR de Olhão Poente para a nova instalação de tratamento), em que a ETAR está mais próxima do aeroporto, como desfavorável, sobretudo se mantiverem parte ou a totalidade de uma das lagoas atuais de cada ETAR, como referido no EIA.

De facto, não obstante o referido no ponto 3 supra, o mesmo poderá ser consubstanciado com o referido no EIA, no qual se refere que em termos de habitats, a ETAR Faro Nascente apresenta valores de riqueza específica superiores à ETAR Olhão Poente, tendo por base os períodos de amostragem das



monitorizações

efetuadas neste âmbito, registando-se para essa localização um maior número de bandos de aves e bandos com maior número de indivíduos. Das observações efetuadas, aliadas à maior proximidade da localização da opção do cenário 1 (Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Faro Nascente, no concelho de Faro) relativamente ao Aeroporto de Faro, sugerem que esta localização é mais suscetível a ocorrências de colisões.

O EIA menciona (pág. 68), "*como alternativa a ser definida em fase de projeto, refira-se a opção de parte das lagoas permanecerem. No caso da ETAR Olhão Poente como lagoa de emergência e da ETAR Faro Nascente como lagoa de emergência (lagoa anaeróbia), bem como lagoas facultativas/maturação integradas no tratamento no local da nova ETAR*". Reforça-se o referido no ponto 3d), sendo de denotar que a desativação adequada das lagoas existentes é fundamental para minimizar o risco de colisão de aeronaves com aves no espaço aéreo de segurança do aeroporto. Torna-se preponderante a necessidade de realização de um estudo complementar sobre a avifauna na área do projeto e sua influência, como referido, a fim de se determinar a alternativa mais favorável, contemplando a proposta de medidas de minimização e mitigação necessárias (ver ponto 3b).

o REFER

*Sem prejuízo da alternativa que venha a ser escolhida, toma-se necessária a concertação das soluções entre o promotor e a REFER, previamente à consolidação do projeto de Execução, a fim de garantir a convivência das duas infraestruturas.*

*Após a execução da obra a REFER necessitará das telas finais, de maneira a poder ter o cadastro atualizado das infraestruturas e compatibilizar os seus projetos com as mesmas.*

*A REFER aguarda que lhe sejam disponibilizados em momento oportuno, os elementos de maior detalhe que permitam a análise desejada (considerando as condicionantes reportadas), e permitam por fim, a emissão do parecer sobre o projeto, contendo as garantias de salvaguarda que na sua opinião serão necessárias à coexistência da Linha do Algarve e das infraestruturas em análise no EIA.*

- Realização de uma visita ao local do projeto no dia 24 julho de 2014. Estiveram presentes representantes da CA, do proponente, das equipas projetista e de consultores.
- Análise técnica do EIA, com o objetivo de avaliar os impactos do projeto e respetivas alternativas, e a possibilidade dos mesmos serem minimizados/potenciados. A apreciação dos fatores ambientais foi efetuada de acordo com os pareceres emitidos pelas entidades que constituem a CA – a APA/ARH Algarve emitiu Parecer sobre Recursos Hídricos Superficiais, Qualidade da Água, o ICNF sobre Fatores Biológicos e Ecológicos, a CCDR/Algarve sobre Solos e Uso do Solo, Qualidade do Ar, Ordenamento do Território e Sócio Economia, a DGPC sobre Património Cultural, o LNEG sobre Geologia, Hidrogeologia e Geomorfologia, o IPMA sobre a Contaminação em Bivalves e o ISA/CEANB sobre a Paisagem.
- Realização de reuniões de trabalho, com o objetivo de verificar a conformidade do EIA; analisar e avaliar os impactos das alternativas propostas; analisar os contributos setoriais das várias entidades da CA, e os pareceres solicitados a entidades externas; definir os fatores ambientais determinantes para a avaliação



	<p>ambiental do projeto; analisar os resultados da Consulta Pública; selecionar as alternativas mais favoráveis.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elaboração do Parecer Final da CA.</li><li>▪ Preparação da proposta de Declaração de Impacte Ambiental (DIA), tendo em consideração o Parecer da CA e o Relatório da Consulta Pública.</li><li>▪ Promoção de um período de audiência de interessados, nos termos do disposto no artigo 17.º do Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.</li><li>▪ Análise das alegações apresentadas pelo proponente em sede de audiência de interessados e elaboração da presente DIA.</li></ul>
<p><b>Resumo do resultado da consulta pública</b></p>	<p>A Consulta Pública decorreu 20 dias úteis de 18 de julho a 14 de agosto de 2014.</p> <p>No âmbito da Consulta Pública foi recebido um parecer do Turismo de Portugal, entidade que nada tem a opor ao EIA em análise. Refere que no âmbito dos impactes cumulativos, e especificamente no que se refere ao turismo, apenas é dado destaque ao projeto do hotel rural Flor de Sal. No entanto, existem, na área envolvente, outros projetos de empreendimentos turísticos, assim como empreendimentos turísticos classificados, que deverão ser considerados na análise do projeto em estudo.</p> <p>Assim, remete uma planta com a localização dos empreendimentos turísticos classificados e previstos numa envolvente de 2000m à zona de instalação das ETAR. Relativamente ao descritor "instrumentos de ordenamento do território", considera que deverá ser melhor justificado qual o motivo de se considerar o Cenário 2 o mais favorável.</p> <p>Refere que efetivamente, o único motivo apresentado diz respeito ao facto de, neste Cenário, a ETAR ocupar menor área do que no Cenário 1. No entanto, refere que existem outros aspetos a considerar, designadamente as áreas de servidão abrangidas, que são em menor extensão no Cenário 1.</p> <p>Relativamente aos cenários e soluções apresentadas, considera mais favoráveis, sob o ponto de vista do turismo, o Cenário 1 (instalação da ETAR Faro Nascente) e a Solução A.</p> <p>São, ainda, indicadas algumas incorreções no EIA, as quais se podem analisar em detalhe no relatório da consulta pública.</p>
<p><b>Razões de facto e de direito que justificam a decisão</b></p>	<p>A presente DIA é fundamentada no Parecer da CA, destacando-se, de seguida, os principais aspetos decorrentes da análise desenvolvida.</p> <p>O projeto em avaliação, correspondendo ao Estudo Prévio do Sistema Intermunicipal de Interceção e Tratamento de Faro e Olhão, foi anteriormente sujeito a procedimento de definição de âmbito do respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA).</p> <p>A necessidade do projeto decorre do dimensionamento e das condições técnicas do próprio funcionamento atual das ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente não se adequarem às exigências aplicáveis, sendo o tratamento existente, em ambas as ETAR, considerado insuficiente. Destaca-se o facto de por vezes não ser cumprido o normativo de descarga, nomeadamente na componente microbiológica, de estas ETAR terem capacidade limitada para os caudais e ainda de se aproximar o limite de vida útil das mesmas, a ETAR de Faro Nascente, em 2017 e a ETAR de Olhão Poente, em 2018. Existe, ainda a necessidade de resolver o problema de odores, designadamente na ETAR Olhão Poente (cidade de Olhão).</p> <p>O Sistema Interceptor e de Tratamento de Águas Residuais de Faro e Olhão tem, assim, como objetivo servir as populações de Faro, Olhão e S. Brás de Alportel, visando a melhoria da qualidade de vida da população residente e a proteção do meio</p>



ambiente evitando a sua degradação, designadamente ao nível da qualidade da água, o que constitui uma condição necessária e fundamental para a atração turística e contribui para a qualificação do Parque Natural da Ria Formosa e das atividades económicas associadas.

Tendo em conta as atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, foram definidos 3 Cenários alternativos de localização da futura ETAR de Faro/Olhão:

- Cenário 1 - Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Faro Nascente, no concelho de Faro, incluindo o transporte da água residual afluente à ETAR de Olhão Poente para a nova instalação de tratamento.
- Cenário 2 - Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Olhão Poente, no concelho de Olhão, incluindo o transporte da água residual afluente à ETAR de Faro Nascente para a nova instalação de tratamento.
- Cenário 3 – a construção de duas novas instalações de tratamento nos atuais terrenos ocupados pelas ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, atendendo aos problemas associados ao transporte da água residual, nomeadamente, à construção dos sistemas interceptores e elevatórios de ligação das atuais infraestruturas de tratamento à nova instalação a construir.

Quanto à localização dos pontos de descarga do efluente tratado em ambas as ETAR, independentemente da solução de tratamento a adotar, serão mantidos os atuais pontos de descarga de efluente tratado das ETAR existentes.

Está prevista a desativação das atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente e o aterro das respetivas Lagoas.

Atendendo à dimensão da população servida e à localização do ponto de descarga da ETAR, e de acordo com os usos do meio recetor que condicionam a qualidade da descarga, considerou-se, no EIA, que deve ser implementado um tratamento de nível secundário e desinfeção para a totalidade do efluente, respeitando os requisitos de qualidade (em termos dos valores ou percentagens de redução) expressos no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho.

Para os Cenários 1 e 2 atrás descritos são, adicionalmente, avaliadas duas soluções alternativas de traçado para o sistema interceptor, Solução A e Solução B:

- A Solução A prevê que parte do traçado, na zona junto a Olhão, se desenvolva a sul da linha de caminho-de-ferro, a uma cota próxima do nível médio da água do mar e junto às salinas.
- A Solução B apresenta a menor extensão de condutas desenvolvendo-se inteiramente a sul da linha de caminho-de-ferro, em parte junto às salinas existentes.

Importa salientar que para a Solução A são consideradas adicionalmente duas hipóteses para o troço gravítico:

- Hipótese 1 – Sifão invertido.
- Hipótese 2 – Emissário gravítico.

No Cenário 3 o sistema interceptor será o atual.

As soluções alternativas de tratamento consideradas, para atingir o nível de tratamento estabelecido, assentam em sistemas biológicos por lamas ativadas, ambas com nitrificação/desnitrificação do efluente, complementado por uma etapa de desinfeção por radiação ultravioleta. São propostas duas Soluções:



- Solução 1 – lamas ativadas em regime de média carga.
- Solução 2 – lamas ativadas em regime de baixa carga.

Ao nível da conservação da natureza, a área de implantação do projeto abrange as seguintes áreas:

- Parque Natural da Ria Formosa.
- Zona de Proteção Especial (ZPE) PTZPE0017, Ria Formosa (Diretiva Aves).
- Sítio de Importância Comunitária (SIC) (PTCON0013), Ria Formosa – Castro Marim (Diretiva Habitats).
- Sítio Ramsar.

A única exceção é o traçado do Sistema Intercetor, que na Solução A, em cerca de 3 300 m, não afeta estas áreas.

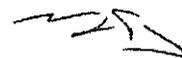
Os atuais pontos de descarga localizam-se numa vasta área de habitats naturais que constituem a área central da Ria Formosa. É na margem desta área de sapais, rasos de maré e de canais que se localizam as atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, construídas em 1989 sobre áreas anteriormente ocupadas por sapais.

As áreas ocupadas pelas duas ETAR são atualmente áreas fortemente intervencionadas - na envolvente existem vias de comunicação (EN 125 e a Linha Ferroviária do Algarve), habitações dispersas e terrenos semiabandonados. Ao longo da área do projeto observam-se igualmente áreas alteradas pela ação humana, apresentando reduzida ou nula cobertura vegetal, áreas urbanas com edificação dispersa mais ou menos consolidadas, e áreas agrícolas em atividade ou abandonadas (incultos).

Face ao funcionamento das atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente, considerou-se que este projeto induzirá, no geral, ao nível dos vários fatores ambientais analisados a ocorrência de impactes positivos significativos, os quais terão mais significado durante a fase de exploração do projeto: melhorias da qualidade da água, com impactes positivos nos valores naturais existentes, nomeadamente nas comunidades bentónicas e na avifauna existente; melhorias significativas nas atividades económicas nomeadamente nas associadas à atividade dos vários viveiros existentes nesta área, bem como na atividade turística devido à melhoria da infraestrutura de saneamento e do tratamento dos odores que atualmente se verificam resultantes do funcionamento das ETAR, principalmente na ETAR de Olhão Poente.

Apesar dos impactes positivos acima mencionados que resultarão da fase de exploração deste projeto, importa no entanto acautelar/minimizar, face à sua localização em áreas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza, a ocorrência de impactes negativos nos valores naturais existentes, assegurando a compatibilização do projeto com as servidões existentes, nomeadamente minimizando o risco de ocorrência de *Birdstrikes* (colisão com aves), dada a proximidade do Aeroporto de Faro a esta infraestrutura. Também face ao sistema lagunar em que se insere (sistema lagunar da Ria Formosa) se revelou importante definir, uma vez que esta avaliação decorre em fase de Estudo Prévio, as condições em que o projeto deverá funcionar de forma a salvaguardar a qualidade da água deste sistema e dos respetivos ecossistemas.

Saliente-se que para a Ria Formosa a principal atividade económica, quer pela receita gerada, quer pela dimensão social que assume, corresponde à produção de bivalves (ameijoas e ostras) em viveiros (cerca de 1400 na totalidade da área da Ria Formosa). Este aspeto levou a que esta produção assentasse num quadro legal muito rigoroso a nível de métodos de produção, de controlo de salubridade e depuração, cujo objetivo é



o de rentabilizar a produção salvaguardando a saúde pública.

Recentemente significativas áreas de viveiros em zonas de produção próximas de Olhão foram classificadas com o pior grau de contaminação fecal, o que na prática inviabiliza a comercialização dos seus bivalves.

Assim, considerou-se face à necessidade de salvaguardar os aspetos atrás mencionados (as comunidades bentónicas, o risco de colisão com a avifauna e a qualidade da água), às características das soluções alternativas das várias componentes do projeto e da sensibilidade do local, fatores determinantes nesta avaliação os Recursos Hídricos, os Sistemas Ecológicos e a Socioeconomia.

Em termos de Recursos Hídricos consideraram-se como aspetos relevantes a afetação do meio recetor, face à alternativa de Cenários de localização apresentados e o nível de desinfeção bacteriológica a exigir para a descarga.

Ao nível dos Sistemas Ecológicos definiu-se, já no âmbito do procedimento da proposta de definição de âmbito, como aspetos prioritários de avaliação, a fauna bentónica, pela sua maior exposição a alterações das características físico-químicas do ambiente aquático e a avifauna, uma vez que constitui o único grupo que, de uma forma representativa, utiliza as lagoas das atuais ETAR, sendo ainda um dos grupos alvo das obrigações legais de conservação da natureza e o grupo que apresenta risco de colisão com aeronaves.

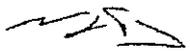
No âmbito deste fator ambiental e no que diz respeito aos impactes sobre as comunidades bentónicas, resultantes dos efeitos da descarga dos efluentes tratados, a avaliação efetuada permite concluir que, na generalidade, verificar-se-ão impactes positivos decorrentes da melhoria da qualidade de tratamento.

Para a avifauna, os impactes resultantes da implementação do projeto decorrerão principalmente da solução que for encontrada para as áreas de lagoas existentes e que se pretendem desativar. A opção referida no EIA, de aterro das lagoas, constitui um impacte negativo significativo dado representar uma perda de habitat que se afigura inviável atendendo aos estatutos de conservação da área (Parque Natural, Sítio de Importância Comunitária, Zona de Proteção Especial, Sítio Ramsar e *Important Bird Area*). Por outro lado, a possibilidade de recuperação destas áreas, com a sua devolução ao meio natural, constituirá um impacte positivo sobre a avifauna, e sobre o ecossistema em geral, permitindo a recuperação de habitats anteriormente existentes.

Em termos socioeconómicos, considera-se que a concretização deste projeto será estratégica para a melhoria da qualidade da água, beneficiando todos os ecossistemas da ria, com especial destaque para os bivalves o que terá um impacte muito positivo com reflexos diretos e imediatos na melhoria da qualidade da água, com efeitos diretos na proteção dos ecossistemas e consequentemente no desenvolvimento das atividades económicas de produção de bivalves, pisciculturas e nas atividades marítimo/turísticas.

Para a análise das alternativas propostas, nomeadamente dos Cenários de localização da ETAR de Faro/Olhão, das Soluções para o traçado do sistema interceptor e das Soluções de tratamento, apresenta-se de seguida, face aos fatores que se consideraram relevantes, a fundamentação para a seleção das alternativas mais favoráveis e sobre as quais deve ser desenvolvido o projeto de execução.

Ao nível dos recursos hídricos, na análise efetuada considerou-se que o local de descarga de Olhão se situa, contrariamente ao de Faro, numa zona de influência de elevado número de viveiros. A modelação efetuada (Universidade do Algarve/IMAR) mostra, que o facto de se localizar num canal principal contribui para que a área de influência de contaminação dos bivalves seja muito maior do que em Faro, onde, com



um hidrodinamismo menor se verifica um decaimento bacteriológico significativo nas imediações da descarga, evitando deste modo a sua dispersão em larga escala. Assim, observando o padrão de dispersão da pluma de poluição fecal na água e as áreas de contaminação dos bivalves, considera-se, que a ETAR de Faro/Olhão deverá localizar-se na área da atual ETAR de Faro Nascente, Cenário 1, adotando o mesmo local de descarga, de forma a afetar o menor número possível de viveiros de bivalves.

Com base nas simulações de contaminação fecal na água, analisando os cenários de rejeição simulados e as correspondentes zonas de mistura, considera-se que o normativo proposto pelo EIA, de 2000 UCF coliformes fecais/100 ml, não garante uma qualidade da água que permita atingir com segurança os objetivos fixados para a produção de bivalves, cuja meta é a de tendencialmente atingir a classificação A, em termos de contaminação fecal. Assim, dada a relevância da produção de bivalves na Ria Formosa, tendo presente a exigência das suas normas de produção e comercialização, considera-se que o projeto deve ser desenvolvido por forma a garantir um nível de desinfeção na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100 ml.

Em termos das comunidades bentónicas, o facto de se considerar que o Cenário 1 é o que produz regiões de impacte de contaminação microbiológica mais confinadas, e o facto de, com a eliminação do ponto de descarga da atual ETAR de Olhão Poente, se perspectivarem melhorias muito significativas nesta área, deixando de ocorrer as alterações físico-químicas e biológicas provocadas atualmente pelo efluente, também levam a considerar o Cenário 1 como a melhor opção.

Em termos da avifauna, e face ao risco de colisão com aeronaves, considerou-se, de acordo com o estudo efetuado, que independentemente do Cenário do projeto que se considere, por um lado não se prevê que este venha a provocar qualquer alteração significativa no número total de aves presentes ao longo do ano e por outro que qualquer alteração no habitat resultará apenas numa deslocação das aves para zonas limítrofes onde existam condições adequadas. O risco associado ao Aeroporto de Faro é de grau muito baixo, ainda que com um nível elevado de incidências, ocorrendo um número significativo de *birdsrikes*, mas sem qualquer dano em aeronaves. Pelo que se considera que a opção pelo Cenário 1, desde que devidamente acautelada em fase de projeto de execução, não representará um aumento do risco de colisão com aeronaves.

O facto de se poderem recuperar as lagoas associadas à ETAR de Olhão Poente aumentará a probabilidade de ocorrerem deslocações das aves que se encontram nas áreas vizinhas para esta área, afastando-as do Aeroporto de Faro. A recuperação das lagoas associadas à ETAR de Faro Nascente, como habitat para a fauna, não se considera que apresentem uma atratividade superior às áreas marinhas da Ria Formosa, habitat exclusivo para algumas espécies pouco abundantes de passeriformes, ciconiiformes e ralídeos.

Assim, considera-se que o Cenário 1 de localização da ETAR de Faro/Olhão na atual ETAR de Faro Nascente o mais favorável para os fatores ambientais que se consideraram determinantes, desde que condicionados à obtenção de um nível de tratamento na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100 ml, e a uma recuperação das lagoas existentes nas atuais ETAR de Faro Nascente e de Olhão Poente com um duplo objetivo, o de recuperação dos valores naturais da áreas e a redução do risco de colisão com aeronaves.

Quanto ao Sistema Intercetor, considera-se que a Solução B é a que se afigura mais favorável em termos de implantação, sendo o seu traçado mais curto, simples e direto, uma vez que segue maioritariamente caminhos existentes sem necessitar, contrariamente à Solução A de intercetor a linha de caminho-de-ferro e a EN 125 (dois



atravessamentos). Acresce que a Solução A (independentemente da Hipótese 1 ou 2) tem maior risco de libertação de odores, tanto no troço gravítico como no troço em sifão invertido, pelo aumento e dispersão do número de locais onde podem ocorrer (câmara de transição e caixas de visita) e pelo aumento do tempo de residência das águas residuais no sifão invertido, localizando-se mais próximo de recetores sensíveis. Este é um problema que afeta, atualmente, a população de Olhão.

Quanto ao tipo de tratamento, a solução proposta em termos de EIA/Aditamento foi a Solução 1, o tratamento por lamas ativadas em regime de média carga, pela valorização do biogás resultante da digestão anaeróbia das lamas. No entanto, esta solução revela maior complexidade de infraestruturas e equipamentos, é mais exigente em termos de exploração e menos resiliente a variações significativas das condições de tratamento (ex: variação rápida de cargas afluentes). Assim considerou-se que ambas as Soluções (1 e 2) poderão ser consideradas equivalentes, e garantem o nível de tratamento pretendido.

Assim, face aos impactes positivos identificados e tendo em consideração que os impactes negativos são, na sua generalidade, suscetíveis de minimização, emite-se DIA favorável condicionada aos termos e condições do presente documento e, em particular, à implementação das seguintes alternativas:

- Cenário 1 – instalação da nova ETAR de Faro/Olhão no terreno da atual ETAR de Faro Nascente, mantendo o ponto de descarga existente, garantindo-se um nível de desinfeção na descarga de 300 UCF coliformes fecais/100 ml, salvaguardando-se que o normativo de descarga e os limites da zona de mistura poderão sempre ser revistos em função da evolução da qualidade do meio recetor e/ou de eventuais alterações normativas.
- Solução B para o traçado do Sistema Intercetor.
- Solução 1 ou 2 de tratamento.

Na sequência da avaliação desenvolvida, e em cumprimento do disposto no artigo 18.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, procedeu-se também à determinação do índice de avaliação ponderada de impactes ambientais. Em resultado, foi determinado um índice de valor 3.



## Apêndice 2 – Emissário final de descarga

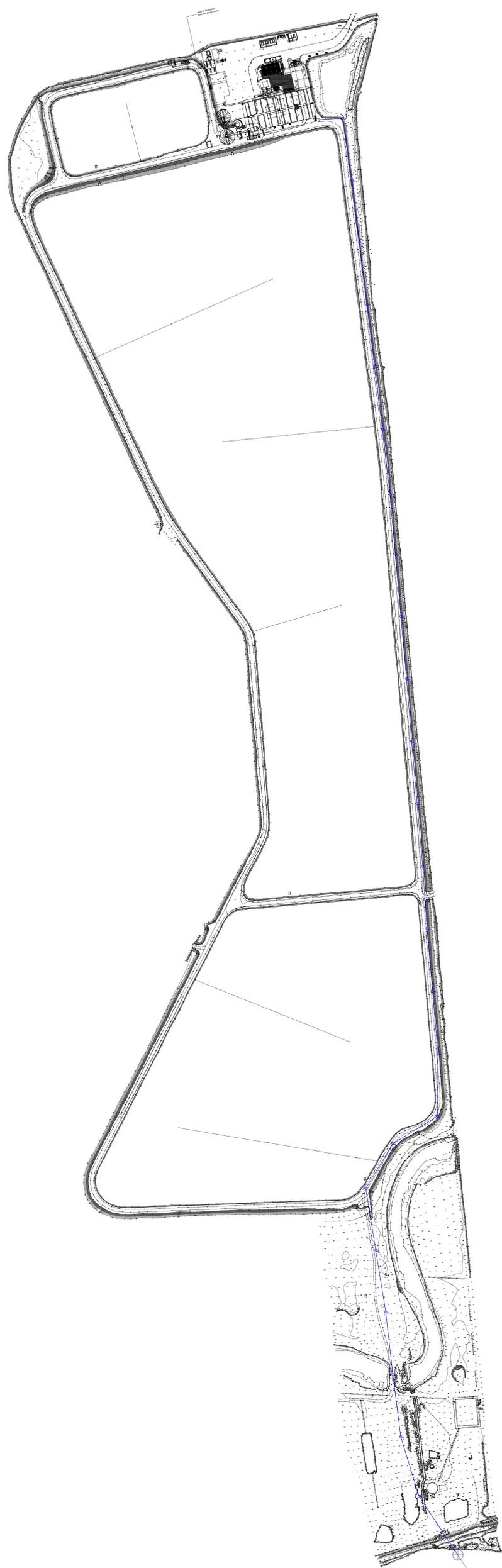


MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

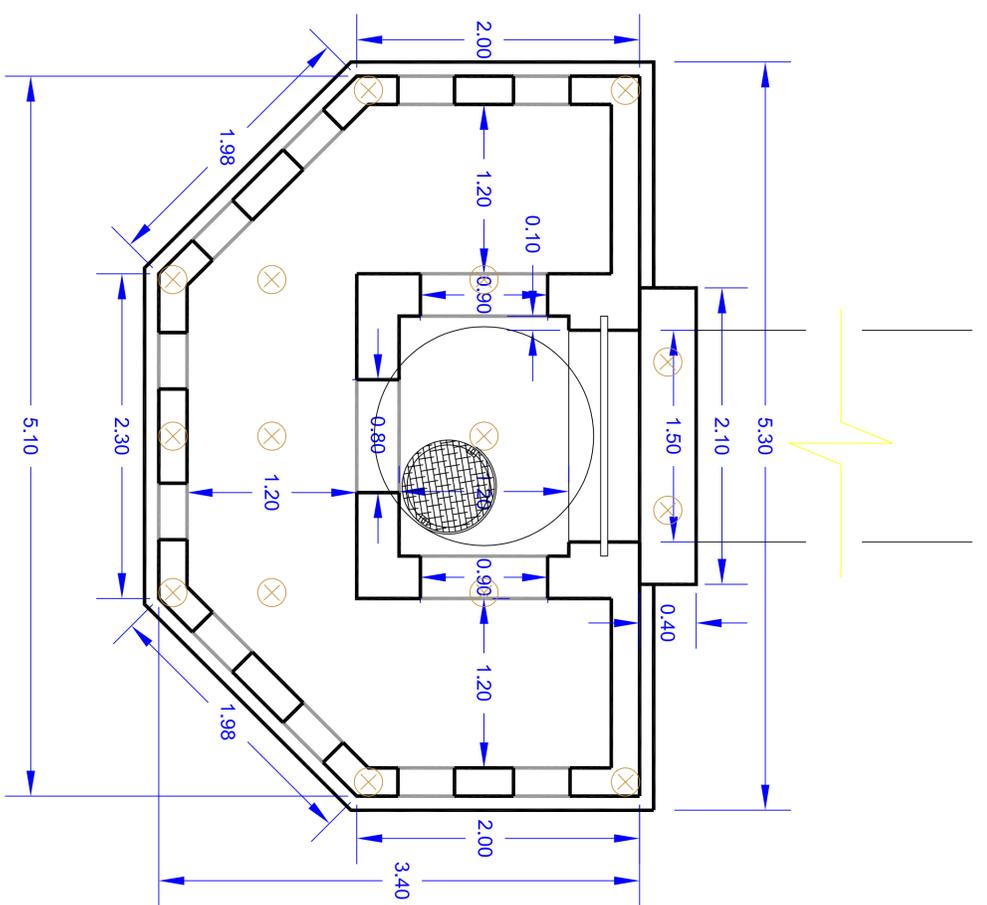
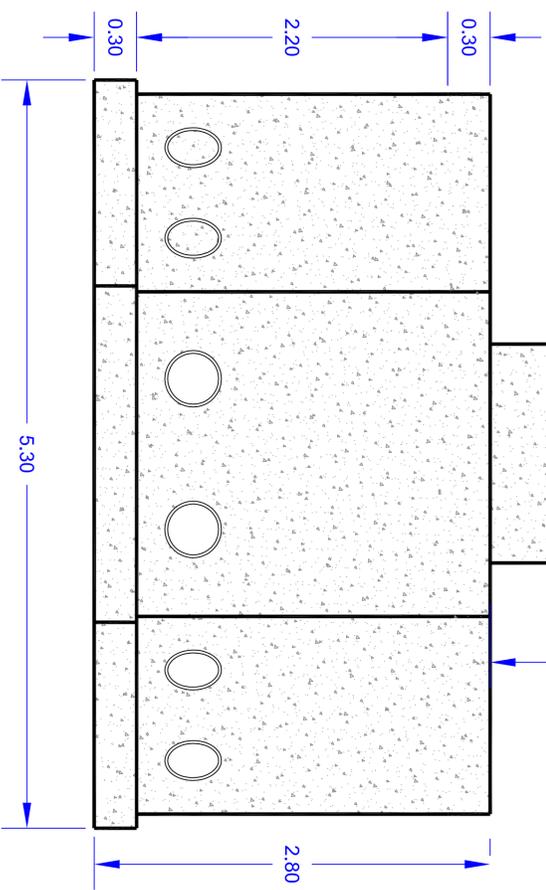
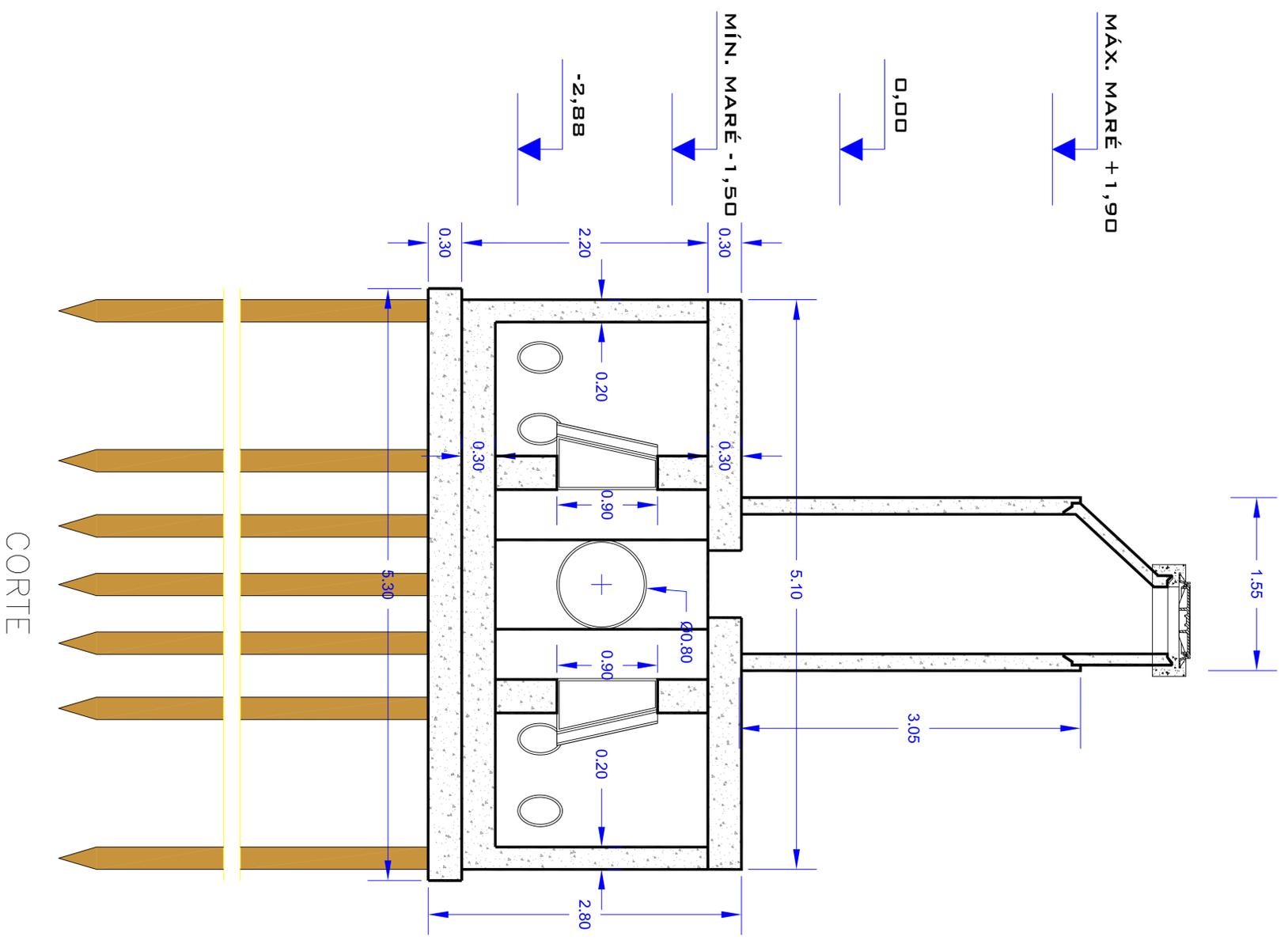
Águas do Algarve, S.A.



— TRAÇADO EMISSÁRIO

PT. DE DESCARGA DE ACORDO COM EIA

Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
DONO DE OBRA:			
PROJECTISTA:		ESPECIALIDADE: CONSTRUÇÃO CIVIL	
PROJECTO: EMPREITADA DE CONCEPÇÃO / CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO			
DESIGNAÇÃO DO DESENHO: EMISSÁRIO DE DESCARGA FINAL PLANTA			
	NOME	DATA	SUBSTITUI DES. Nº
PROJECTOU	JB	05.2016	SUBSTITUIDO POR DES. Nº
DESENHOU	JB	05.2016	FORMATO
VERIFICOU	JB	05.2016	FASE DO PROJECTO
	ESCALAS:	DESENHO Nº:	
	A0	EM-10.A	
	1:1500		
	EXECUÇÃO		



PLANTA

Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
DONO DE OBRAS:		OLIVEIRAS, S.A.	
PROJECTISTA:		REDES DE DRENAGEM	
EMPRETTADA DE CONCEPÇÃO / CONSTRUÇÃO DA ET.A.R. DE FARO-OLHÃO			
EXEDUTOR FINAL - CAIXA DE DIFUSÃO			
PROLECTOR	NOME	DATA	ESCALAS
DESENHOU	SUBSTITUÍDO POR DES. Nº	FORMATO	1:25
VERIFICOU	FASE DO PROLECTO	ESCALAS	1:25



## Apêndice 3 – Relatório de Arqueologia



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

# RELATÓRIO PRELIMINAR

Trabalhos de Arqueologia Preventiva

Prospecção e Caracterização EIA – Fase de RECAPE

Empreitada de Concepção/Execução da ETAR de Faro/Olhão

Tiago Miguel Fraga

tiagomfraga@archaeofactory.net

Faro, 16 de Junho de 2016



**ARCHAEOFACTORY**

## Índice

Ficha técnica .....	5
Sumário Executivo .....	6
1. Introdução .....	7
2. Enquadramento .....	7
2. 1 Enquadramento legal .....	7
2. 2 Objectivos.....	8
3. Descrição sumária do projecto .....	8
3. 1 Memória Descritiva Sintética .....	8
4 . Localização.....	8
5. Estado atual dos conhecimentos e caracterização sumária .....	10
6. Actividades de impacto presentes.....	18
7. Metodologia.....	18
7.1 Tarefa 1 – Levantamentos .....	21
7.1.1 Levantamento toponímico, fisiográfico e hidrográfico .....	21
7.1.2 Património presente em carta 1:25000 .....	22
7.1.3. Património identificado em Carta Arqueológica.....	23
7.2 Tarefa 2 – Prospecção visual sistemática .....	24
7.2.1 Património identificado no campo.....	26
7.3 Tarefa 3 – Avaliação de impactes.....	33
7.3.1 Valor patrimonial presente na área.....	33
7.3.2 Ocorrências.....	35
7.3.3. Impactos em fase de construção .....	38
8. Medidas Minimizadoras .....	38
8.1.Fase de Construção.....	38
9. Articulação.....	39



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



**ARCHAEOFACTORY**

10. Depósito dos materiais .....	39
11 Registo fotográfico e memória descritiva da Ocorrência 3 em acordo com a Medida 5. .....	39



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



**ARCHAEOFACTORY**

### **Índice de Figuras**

Figura 1 – Localização da área em estudo em carta náutica (26311).....	9
Figura 2 – Implantação das áreas de estudo em carta militar (611).....	9
Figura 3 – Implantação da área proposta do projecto em Ortofoto .....	10
Figura 4 – Pormenor da carta de F. Folque de 1885. ....	22
Figura 5 – Carta Militar 1:25000 e a localização dos topónimos. ....	23
Figura 6 – Áreas de incidência directa (roxo) e indirecta verde.....	24
Figura 7 – Visibilidade do Solo nas áreas secas. ....	25
Figura 8 – Visibilidade do solo nas áreas intertidais. ....	26
Figura 9 – A verde área prospectada com condições de visibilidade de solo excelentes.....	26
Figura 10 – As três ocorrências identificadas na área de incidência directa, indirecta e proximidade.....	27
Figura 11 – Ocorrência 1 – Canalização de argamassa rosada com elementos pétreos e tijolo. Sem cerâmicas visíveis ou outros elementos.....	28
Figura 12 – Tanque e aqueduto. ....	29
Figura 13 – Poço do aqueduto. ....	29
Figura 14 – Ocorrência 3 – Muro delimitador de propriedade de aparelho construtivo com argamassa.....	30
Figura 15- Fragmento de cerâmica Medieval-Islâmica.....	31
Figura 16 – Local do Vestígio 1 – Cerâmica Islâmica Séc XV.....	32
Figura 17 – Vista lateral do bordo de cerâmica “Vestígio 1” .....	32
Figura 18 - Vista da base do bordo de cerâmica “Vestígio 1” .....	33



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## FICHA TÉCNICA

1. **Designação do projecto:** Prospecção da área de incidência da Empreitada de Conceção/Construção ETAR Faro-Olhão
2. **Categoria:** C - Trabalhos no âmbito de Obra.
3. **Tipo de Trabalho:** Prospecção.

### Localização e caracterização sumária da área de intervenção

**Concelho:** Faro.

**Lugar:** Vergílio

**C. Náutica (escala):** 1:50 000

**Folha:**26311

**Tipo de sítio:**

**Períodos cronológicos:** Todos.

**Directores Científicos:**

Tiago Miguel d' Oliveira Xavier Conde Fraga, Praceta João Henrique Santos, N.4 6.Dtº 8005-203 Faro

**Local de depósito provisório do espólio:** TMF (Archaeofactory), Urbanização Infante D. Henrique N. 3. R/C  
Dto 8000-123 Faro

**Entidade contratante:** Oliveiras S.A, Santo Antão Apt 108 2441-901 Batalha

**Entidade enquadrante:** Tiago Miguel Fraga, Uni. Sede Pcta João Henrique Santos N. 4 6.Dt 8005-203 Faro

**Revisores:**



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



**ARCHAEOFACTORY**

**SUMÁRIO EXECUTIVO**

Objectivos	Valorização do património cultural e determinar medidas de minimização.
Localização	Vergílios, Faro, Faro.
Enquadramento Legal	Legislação em vigor no âmbito do Património Cultural.
Enquadramento Histórico-cultural	A zona encontra-se enquadrada entre antigas marinhas e numa antiga herdade. De notar que o Rio Seco era um canal de acesso importante em época clássica.
Trabalhos arqueológicos prévios	Levantamento bibliográfico e realização de prospeção sistemática da área de incidência do projecto (Pereira, 2014)
Trabalhos efectuados	Levantamento e enquadramento. Prospeção visual das áreas propostas a incidência directa e indirecta. O registo fotográfico da estrutura etnográfica a ser afectada pela obra.
Resultados	Sem vestígios significativos nas áreas de incidência directa de obra. Algumas estruturas presentes na área de incidência de obra.
Medidas de Minimização	As que constam na DIA.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## 1. INTRODUÇÃO

Apresentamos, no conteúdo deste documento, os levantamentos cartográficos, trabalhos de prospecção visual, caracterização arqueológica na área proposta para a nova ETAR Faro/Olhão. O projecto de Execução proposto a RECAPE insere-se na área da antiga ETAR de FARO, situ nos Vergílios. Os Vergílios localizam-se a Este da cidade de Faro, pertencente ao concelho de Faro. Insere-se num ambiente de transição entre o domínio terrestre e marinho, na Ria Formosa adjacentes à margem Esquerda da Ribeira de Rio Seco.

A necessidade do projecto de Construção/Concepção decorre do dimensionamento e das condições técnicas do próprio funcionamento das mesmas não se adequarem às exigências aplicáveis (a remoção de matéria orgânica (CBO5 e CQO - tratamento secundário), desinfecção e capacidade de tratamento limitada, nomeadamente o facto do tratamento actual em ambas as ETAR ser considerado insuficiente, devendo o tratamento a implementar ser uma garantia de resposta.

No decorrer dos trabalhos foram identificados diversas estruturas e aterros. Os aterros apresentam cerâmicas e outros vestígios na sua grande maioria de épocas muito recentes, porém localizamos num dos aterros um fragmento de cerâmica islâmica do século XV.

Propomos como medidas de minimização: A criação de zonas de protecção ao redor das estruturas identificadas nas áreas de incidência indirecta da obra. Efectuamos o registro gráfico da estrutura a ser parcialmente afectada pela obra.

## 2. ENQUADRAMENTO

### 2.1 Enquadramento legal

Os princípios de acção e as metodologias a implementar enquadram-se no Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos), no Decreto-Lei n.º 164/97 de 27 de Junho (Património Cultural Subaquático) e no Decreto do Presidente da República n.º 65/2006 de 18 de Julho que ratifica a Convenção sobre a Protecção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO, na Circular Normativa 2010/01 de 12 de Agosto (Directiva sobre apresentação de relatórios finais relativos a prospecções arqueológicas subaquáticas recorrendo ao uso de métodos geofísicos de detecção remota) e na Circular 2004 de 10 de Setembro (Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacto Ambiental).





## 2.2 Objectivos

Salvaguarda do Património Cultural através da sua valorização, quer por conservação, quer por registo.

Deteção atempada de eventuais vestígios arqueológicos e patrimoniais que surjam no decorrer das acções de prospecção nas áreas propostas para a construção da nova ETAR.

## 3. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJECTO

### 3.1 Memória Descritiva Sintética

As actuais infraestruturas da ETAR Faro Nascente e Olhão Poente, construídas nos anos 90, foram dimensionadas para tratar as águas residuais produzidas por uma população equivalente de 112.000 hab.eq. e a 45.000 hab.eq., respectivamente.

A necessidade do projecto decorre do dimensionamento e das condições técnicas do próprio funcionamento das mesmas não se adequarem às exigências aplicáveis (a remoção de matéria orgânica (CBO5 e CQO - tratamento secundário), desinfecção e capacidade de tratamento limitada, nomeadamente o facto do tratamento actual em ambas as ETAR ser considerado insuficiente, devendo o tratamento a implementar ser uma garantia de resposta.

Os objectivos principais do projecto são assegurar os níveis de qualidade do efluente. Pretende-se atingir os objectivos de qualidade impostos pela legislação em vigor, que incluem, fundamentalmente, a remoção da poluição carbonácea e remoção bacteriológica (Hidroprojecto, 2010), sendo objectivo tratar, no seu conjunto, em ano de arranque e ano de horizonte de projecto, respectivamente.

O projecto encontra-se em fase de Projecto de Execução, e está dimensionado para um período útil de 30 anos, com ano de arranque previsto para 2018 e ano horizonte de projecto para 2048.

Das várias alternativas propostas em fase de Projecto de Execução propõem-se para sede de RECAPE a Instalação da ETAR de Faro/Olhão no terreno atualmente ocupado pela ETAR de Faro Nascente, no concelho de Faro, incluindo o transporte da água residual afluyente à ETAR de Olhão Poente para a nova instalação de tratamento.

## 4. LOCALIZAÇÃO

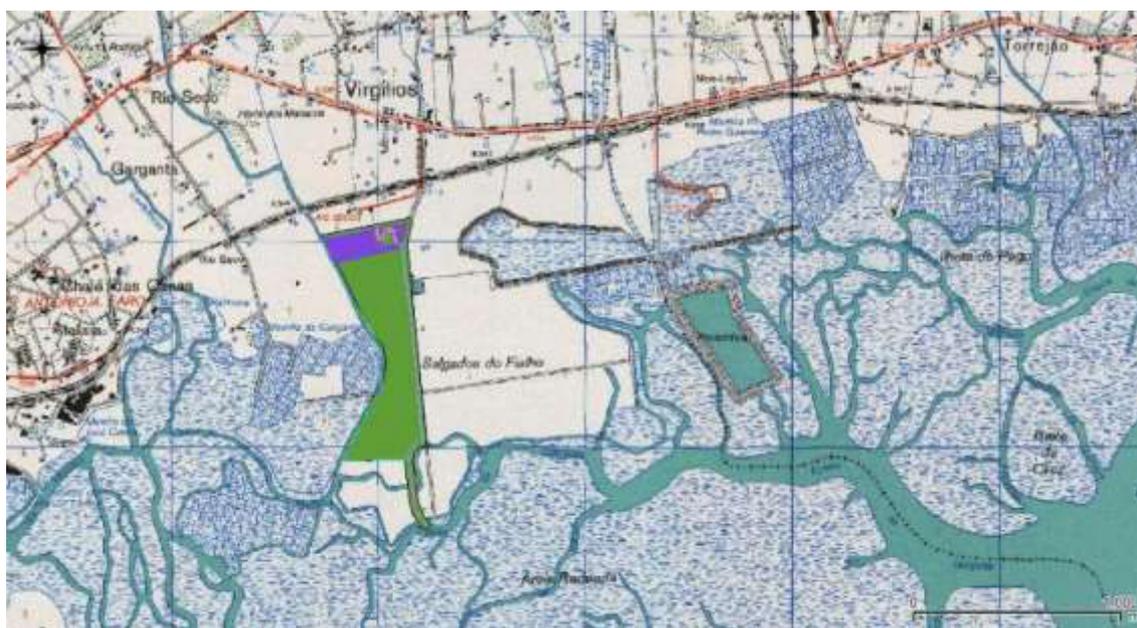
A área de intervenção encontra-se no distrito de Faro, concelho de Faro, união das freguesias da Sé e São Pedro, na área do PDM de Faro. Esta situa-se nos Salgados na zona da actual ETAR de Faro. Em termos hidrográficos, temos o Rio Seco a delimitar a zona oeste do projecto e o mesmo atravessa parcialmente o Esteiro da Garganta. O terreno é propriedade das Águas do Algarve, S.A.



As áreas previstas para a prospeccção são as constantes na seguinte figura:



*Figura 1 – Localização da área em estudo em carta náutica (26311)*



*Figura 2 – Implantação das áreas de estudo em carta militar (611).*



*Figura 3 – Implantação da área proposta do projecto em Ortofoto*

## **5. ESTADO ATUAL DOS CONHECIMENTOS E CARATERIZAÇÃO SUMÁRIA**

A antiguidade da ocupação humana na região do Algarve remonta ao Paleolítico Inferior. As primeiras manifestações de actividade humana no Algarve ocorrem com a cultura Acheulense (Raposo 1997, 147). Achados desta natureza foram encontrados nos concelhos de Vila Real de Santo António, Tavira, Olhão e Faro. Alguns dos mesmos são provenientes de dragagens do rio Guadiana e a mais relevante é o complexo industrial de Aldeia Nova. Descoberto na década de 40 do século XX por Mariano Feio (1946) foi posteriormente investigado por Abel Viana e Georges Zbyszewski (1949).

Em todos os concelhos do Algarve existem vestígios de actividades humanas do paleolítico, com a excepção de Alcoutim, em que não foram referenciados nenhuns vestígios arqueológicos antes do período Neolítico (Marques 1995, 235). Se potencialmente esta ausência se deveria a uma falta de prospecções sistemáticas, aparenta pelo trabalho de João Cardoso e Alexandra Gradim que efectivamente a falta de abrigos e a própria elevação do concelho deverá ter contribuído para uma desertificação do local neste período (Cardoso e Gradim 2011).

A rápida expansão urbana nos concelhos de Loulé e Faro levaram a destruição das evidências conhecidas do período paleolítico (Marques 1995). Pelo que a expressão do paleolítico nestes



**ARCHAEOFACTORY**

concelhos é bastante limitada. No caso de Olhão as evidências ainda são menores. A única expressão de actividade humana no período paleolítico é o sítio de Cavacos cuja existência não foi possível de confirmar pelas prospecções da década de 90 do século XX ou por trabalhos de arqueologia no local (Marques 1995, 107). Pelo apresentado, no seu conjunto a região do Algarve é bastante propícia para a implantação de actividades paleolíticas pela conservação de depósitos pliocénicos e posição geográfica, porém a realidade arqueológica apresenta-se pouco expressiva para o potencial da região (Raposo 1997, 138). Se no caso dos materiais considerados pré-acheulesenses poderão, à luz de novas investigações, ser considerados de uma cronologia mais recente, a ocupação humana do Algarve não poderá recuar mais que a cultura Acheulense (Raposo 1997, 146). Raposo também apresenta dúvidas dos demais achados reportadamente do período Paleolítico médio, que por reclassificação por associação com achados mais recentes poderão mesmo reportar-se a um período pós-paleolítico (Raposo 1997, 148-149). É possível que tais ausências se reportassem a uma falta de investigações sistemáticas na região, mas também é muito possível que as mesmas se encontram em áreas tradicionalmente consideradas inacessíveis pela arqueológica pré-histórica, tendo em consideração o nível médio do mar para este período.

Encontram-se no Mesolítico as raízes da vocação marítima do Algarve. Os vestígios humanos do Mesolítico concentram-se na zona do Barlavento Algarvio, principalmente nos concelhos de Vila do Bispo com vinte e oito ocorrências e Lagoa com vinte testemunhos. Compõem-se na sua maioria de concheiros e estações ao ar livre com duas características principais proximidade a matérias-primas (sílex) e fácil acesso ao mar (Bicho, *et al.* 2003, 17). As principais estações são Castelo Belinho, Vale Boi, Padrão Rocha das Gaivotas, Cabramosa e Castelejo (Sánchez, *et al.* 2012).

Os recursos naturais mais significativos são os marinhos, principalmente moluscos. Pelo menos nos sítios conhecidos do Barlavento Algarvio estes são o elemento principal na dieta pré-histórica (Bicho, *et al.* 2003, 17). Bicho propõe um modelo de ocupação depois de 8.0000 BP um sistema de mobilidade logística baseado em acampamentos base no interior suportados por recursos cinegéticos de médio e grande porte, com ocupações intercalares em pequenos acampamentos próximos ou na linha de costa (Bicho, *et al.* 2003, 21). As razões da transição para o neolítico é proposto por dois modelos, introdução da agricultura, pastorícia e produção de cerâmica com colonização por via marítima (Zilhão 1993, 1998) ou Soares e Silva por difusão com o ponto focal na área costeira do Alentejo (Silva e Soares 1993). Bicho, *et al.* (2003, 21) considera estes modelos inadequados para a realidade observada no Algarve, mas concede a existência de “pequenos grupos exógenos vindos por via marítima”. Estes de ocupação temporária seriam responsáveis pela introdução da cerâmica “neolítica” (Bicho, *et al.* 2003, 21). De facto é a opinião partilhada que contactos entre culturas por via marítima, no Barlavento Algarvio, iniciam-se por



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## ARCHAEOFACTORY

volta de 5.500 a.C. Diversos autores consideram estes contactos marítimos no Algarve responsáveis pela disseminação da tecnologia e culturas neolíticas pelo remanescente território português (Carvalho 2010; Sánchez, *et al.* 2012). Pelo menos levou a introdução de elementos exógenos no território ibérico provenientes do Magrebe (Sánchez, *et al.* 2012, 230-231)

Curiosamente esses contactos levam a um aumento do relevo do interior algarvio em detrimento das culturas marítimas. Não obstante a continuada exploração dos recursos agrícolas, no período neolítico ocorre uma alteração de comportamentos devido à alteração dos paradigmas socioeconómicos de recolha para agricultura e pastorícia (Cortes Sanchez, *et al.* 2012, 224). Neste contexto o barrocal algarvio pela capacidade de sustentação de maiores populações é base de fixação das populações.

Não obstante a fixação no interior algarvio das populações, o contacto marítimo, iniciado com a migração nos finais do mesolítico, entre o Magrebe e o Algarve, aparenta manter uma continuidade de relações durante todo o Neolítico. A afinidade entre o Mirense Algarvio e o Tensiftense de Marrocos do Neolítico Médio e Final reportada por (Raposo 1997, 149), pode ser indicativa de tais relações de troca.

Na Idade do Bronze aparentemente os povoados mantêm-se no interior, com uma capacidade de vigilância até à costa. Gamito (1997, 222) considera que isto reflete uma preocupação dos povos em manter um certo afastamento da costa. Baseia-se para essa hipótese nos povoados da idade do bronze na chamada faixa atlântica, principalmente no Alentejo e na Estremadura. Porém, à data temos que ter em consideração que além dessa preocupação, poderá haver outras razões, como uma evolução natural de ocupações pré-existentes baseadas em recursos naturais. Pelo menos a importância de ocupar zonas ricas em metais era uma consideração importante para a economia destes povoados (Gamito 1997, 224). Também era os contactos comerciais com os povoados do Mediterrâneo e mais tarde com a chamada Região Atlântico (França, Irlanda, Inglaterra, Bélgica, Holanda e Dinamarca) com a exportação dos minerais explorados, principalmente cobre (Gamito 1997, 224). Estes contactos levaram a uma elevada complexidade e desenvolvimento da área devido a contactos intensos com outras populações no bronze final (Gamito 1997, 232; Jorge 1991, 389). Desta forma, poder-se-á afirmar que por este período o Algarve encontra-se firmemente implantado nas rotas comerciais do Mediterrâneo e Europeu (Arruda 2012, 413; Veiga 1891, 246).

Esta rede de comércio e intercâmbios culturais de certeza que teve um papel na homogeneização de parte das produções materiais pelos finais da Idade do Bronze e princípios da Idade do Ferro (Jorge 1991, 389). Alguns autores consideram que essas semelhanças indicam uma civilização Tartesus (Gamito 1997, 239). Porém existem dúvidas que Tartessus





**ARCHAEOFACTORY**

tenha existido como uma unidade sociopolítica, mas poderá ter sido uma diversidade de culturas aglutinadas numa única descrição pela civilização romana (Arruda 2013a).

Pelos meados do I milénio a.C. vemos um aumento demográfico no Algarve, e a fundação de Monte Molião no Barlavento e Faro no Sotavento (Sousa e Arruda 2010, 972). As expressões de cultura material nesses dois locais, Tavira e Castro Marim, apontam para um fenómeno de colonização marítima por parte das populações provenientes da zona de Cadiz (Arruda 2013b; Sousa e Arruda 2010, 952). Outra alternativa em consideração é uma hegemonia de Cadiz no tráfego marítimo desta região. Sem dúvida que a expressão quantitativa de cerâmicas pré-romanas, incluindo cerâmicas comuns, com pastas de Cádiz indica um comércio bastante desenvolvido entre essa cidade e a região do Algarve (Sousa e Arruda 2010, 959-967). No caso de Monte Molião representa mais de 50% das colecções existentes (Sousa e Arruda 2010).

As particularidades da geografia algarvia contribuíram para uma multiplicidade de portos e uma vocação marítima, pelo I. milénio a.C., o Algarve encontrava-se bem estabelecido nas rotas mercantis de fenícios, gregos, tartéssios e púnicos (Arruda 1997, 253; 1999a, 21). Assim indicam, as cerâmicas encontradas no presumível paleo-estuário fenício na Rua das Barrocas em Lagos (Arteaga e Barragán 2010, 92-95), as cerâmicas gregas de verniz negro e de figuras vermelhas, da segunda metade do século V a.C encontradas em Castro Marim (Arruda 1997, 246), as cerâmicas áticas e ânforas íbero-púnicas recuperadas em Faro (Arruda 1997, 247) e a cerâmica grega de verniz negro encontrada com cerâmica de Kuass em Monte Molião (Arruda, *et al.* 2011, 15). Esses quatro núcleos urbanos da Idade do Ferro, Baesuris (Castro Marim), Balsa (Torre d'Ares ou Tavira), Ossonoba (Faro) e Lacobriga (Monte Molião em Lagos), de origem indígena mas orientalizados prosperam neste quadro marítimo-económico (Arruda 1997, 255).

A importância do algarve nas rotas comerciais intensificou-se durante o Período Clássico. A sua agregação ao domínio romana foi facilitada pela sua permeabilidade a Cadís e as relações comerciais com os diversos oppida desse território (Mantas 1997, 285). Cidades costeiras, muitas vezes na foz de rios, no Barlavento Algarvio como Lacobriga, presumivelmente Lagos, e Portus Hannibalis, presumivelmente Portimão, Cilpes, presumivelmente perto de Silves e Ipses, presumivelmente Vila Velha de Alvor faziam a ligação entre os produtos mediterrâneos e os algarvios (Arruda 1999b, 25-27). Esta rede comercial regular, com contacto regular com o mediterrâneo e o norte de africa compreendia um espaço considerado como pré-mediterrâneo (). Das sete povoações principais nos séculos II e I a.C, de domínio romano, Baesuris (Castro Marim), Balsa (Luz de Tavira), Ossonoba (Faro), Cilpes (Silves), Portus Hanibalis/Porto Magnus (Portimão), Ipses (Alvor) e Lacobriga (Lagos), a maioria encontram-se no Barlavento Algarvio (Mantas 1997, 286). Porém (Alarcão 2005), lança sérias dúvidas da localização de Lacobriga ou Lattobriga em Lagos e de Portu Hanibalis em Portimão, propondo a sua localização na Arrábida



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



e no Sado respectivamente. Também considera que Ipsis não se encontra na Vila Velha de Alvor (Alarcão 2005, 300)

Pela segunda metade do século I a.C. a antiga Ulterior é dividida em duas áreas administrativas, a Lusitania e a Baetica, cuja fronteira seria supostamente o Rio Guadiana. Esta divisão administrativa forma as bases do território algarvio, além do fenómeno de concentração urbana que eleva a principais cidades Laccobriga e Portos Hannibalis no Barlavento e Myrtili, Balsa e Ossonaba no Sotavento (Fabião 1999, 39). Esta reorganização toma em consideração o papel das cidades algarvias no palco da guerra civil romana DATA e poderá explicar o declínio de Baesuris e o desaparecimento de Ipsis (Mantas 1997, 286). Configura o território romano em, pelo menos, três civitas, Balsa, Ossonoba e, no caso do Barlavento Algarvio, Lacobriga (Mantas 1997, 290-291). Pelos diversos exemplos de época romana encontra-se patente a importância do comércio marítimo no palco da economia algarvia no período clássico (Mantas 1997, 303). Este comércio foi um factor decisivo na organização do povoamento romano (Viegas 2011, 22). Podemos considerar que essa riqueza de tráfego marítimo se concentrou nas capitais administrativas do território romano onde se concentraram as elites.

Se inicialmente a conquista do território por Roma, traz estas cidades para o palco comercial do império, encontra-se no período Julio-Claudio as raízes da paisagem urbana do Algarve (Viegas 2011, 22). Após a conquista romana de britânia ( ) o Algarve ficou posicionado como principal intermediário entre o mar interior e o atlântico (Fabião 1999, 34). Os contactos entre a Lusitania, a Britania e a Germania Inferior encontram-se documentados através das descobertas de cerâmicas em Lagos por exemplo um fragmento com inscrição de um oleiro conhecido nessas regiões (Filipe, *et al.* 2010). Nessas rotas o Algarve apresenta-se como um exportador de preparados de peixe, e provavelmente de produtos agrícolas, como vinho e azeite, as dimensões das cetárias em Lagos e o complexo industrial do Martinhal pelo menos indicam uma produção em larga escala, na opinião de Cassandra Gonçalves de volume demasiado elevado para consumo interno (Bernardes 2008; Cristina, *et al.* 2010; Gonçalves 2010). Consideramos muito provável que por este período desenvolvem-se as principais rotas comerciais e estratégias mercantis que serviram de molde à navegação até ao advento do vapor no século XX.

No século VIII, a península ibérica pertencia ao território de *Ifríquia* cuja capital era em *Cairuane*. Neste contexto *Ossonoba*, que compreendia o território do Algarve, era uma província militarizada entregue a um general árabe (Catarino 1999, 68). Estes dividiam o território em *Kuwar*, no qual a *Kura* de *Ossonoba* delimitada pela Serra de Monchique a Norte e a Este o Guadiana, cuja capital inicia-se com *Ossonaba*, ou Santa Maria de *Harun* e que se transfere para Silves pelo século XII (Catarino: 1999b, 73; Macias: 1999, 79). A hegemonia árabe e a paz no território permitiram a continuação comércio próspero que ligava o Algarve ao mediterrâneo





**ARCHAEOFACTORY**

ocidental e, principalmente, ao Norte de África (Macias 1999, 75), tendo sido parcialmente interrompido com a conquista visigótica.

A conquista do Algarve como território português inicia-se com D. Sancho I, com a conquista de Silves em 1189, que se intitulou Rei do Reino de Portugal e dos Reinos do Algarve (Macias: 1999, 80).

A perda da cidade para jugo muçulmano pelo Califa *Ya cqub al-Mansûr*, em 1191, leva ao fim da presença portuguesa no reino do Algarve (Macias: 1999, 80). Em 1232 o estado permanente de guerra entre 1147 a 1249 no Algarve Muçulmano, não foi impedimento para a continuação de um rico comércio marítimo, que incluía exportação de produtos algarvios e produtos marítimos como âncoras para o Maghreb atlântico (Picard 1999, 105).

No início do século XV, Portugal passou de um tráfego marítimo maioritariamente europeu para se tornar num relevante intermediário portuário e comercial entre o Mediterrâneo, a costa atlântica africana e as praças mercantis da Europa do Norte (Bethencourt 1998, 88; Coelho 1989, 74). Não obstante o crescente golfo militar entre duas religiões que se desenvolve entre as duas margens do espaço pré-mediterrâneo, o desenvolvimento de rotas marítimas ligando o mediterrâneo cristão ao atlântico norte coloca o Algarve no eixo dessas novas rotas (Fonseca 1999, 116). Essas permitem a continuidade do desenvolvimento económico algarvio e fornecem um novo alento a economia marítima do Al-garb cristão. Neste contexto, o Algarve contou com o apoio do comércio italiano, que via com muito interesse a importação de cereais e têxteis da Europa do Norte, contra a exportação dos produtos mediterrâneos no Norte (Fonseca: 1999a, 136).

A época da expansão serviu diversos interesses nacionais, uns mais imediatos, como a legitimação de uma nova dinastia, a defesa do litoral, um controlo marítimo à entrada do Mediterrâneo e um veículo de manutenção e expansão da nobreza portuguesa (Costa: 2013, 96-98; Farinha: 1989, 112) outros de maior duração como a política expansionista de Afonso V e continuada por D. João II (Costa: 2013, 60-62). A defesa da costa algarvia, principalmente para assegurar os rendimentos das pescas, importante fonte de receita para os cofres do reino, esteve sempre presente na política real (Loureiro: 2008, 25).

Aproveitando a capacidade e experiência marítima dos mareantes algarvios, principalmente dos de Lagos, as primeiras incursões no Algarve de Além-Mar (costa do norte de África), baseiam-se nos portos algarvios (Brito: 1988). Também parte principalmente do Algarve a exploração inicial da costa oriental. A importância do Algarve neste novo comércio é atestada pela Casa de Arguim e da Guiné que se localiza no Algarve. Responsável pelos tratos do comércio africano a mesma manteve-se no Algarve até 1463, onde, após a morte do Infante D. Henrique, foi



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



**ARCHAEOFACTORY**

transferida para Lisboa (Loureiro 2008, 65). Essa transferência marca o início do fim da proeminência do Algarve no processo da expansão (Garcia: 1999, 147).

No século XVI ocorreu o desenvolvimento de diversas ameaças aos interesses portugueses. Entre as diferentes respostas portuguesas a estas ameaças, encontra-se o aumento de patrulhas, escoltas e vigilância costeira, inclusive da criação de armadas especificamente contra atividade de corso e de escolta ao comércio (Costa 2013, 172-173).

Ainda neste século, a paisagem do Algarve começa a modificar-se, a nível económico o aumento da pirataria nas costas, o desaparecimento dos recursos piscícolas e a conjuntura económica mundial levam a um aumento do contributo rural na economia algarvia e um retrocesso do papel das economias marítimas (Costa: 2000; Magalhães:1970). Permanecem os portos no litoral que estejam associados a produções agrícolas substanciais, Faro com Loulé e Portimão com Silves (Magalhães: 1999, 257).

A conjuntura política e militar do século XVII causa novamente uma alteração substancial da paisagem algarvia ao nível das infraestruturas militares. As incursões árabes intensificaram-se, mas os corsários europeus, envolvidos numa guerra fria com Portugal sobre as possessões ultramarinas de Portugal, não excluía o reino dos Algarves (Coutinho: 1999, 263-264).

Na segunda metade do século XVII dá-se o restauro e levantamento de novas fortalezas pelo litoral algarvio. Esta nova paisagem de poder, causou alterações no relacionamento das culturas marítimas com a costa. A navegação encontra-se principalmente beneficiada por estas novas edificações, marcos geográficos de qualidade para quem navega. Porém, a tendência das pescas de se agruparem à proteção de torres de defesa, atalaias, fortes e castelos acentua-se com um incremento do abandono de áreas de pesca demasiado vulneráveis a ataques de corsários.

Durante a governação do Marquês de Pombal dá-se uma reestruturação da política de pescas. Com a alteração da legislação procura-se recuperar alguma da proeminência destas atividades.

Nos finais do século XIX a revolução industrial modifica novamente a estrutura económica do Algarve. A paisagem industrial passa a ser caracterizada pelas fábricas de cortiça e de conservas.

No campo da arqueologia, temos que considerar os trabalhos de Estácio da Veiga (Machado 1960; Veiga 1891). Estacio da Veiga percorreu, nas últimas décadas do século XIX, a região do Algarve para registar e cartografar os vestígios milenares da sua presença humana. A sua obra ainda é considerada como a mais vasta sobre o tema jamais publicada (Marques 1997). Nas obras de Veiga existem referências a achados relacionados com o meio aquático, principalmente com a pesca. Vemos alertas para a necessidade de perceber as comunicações e tráfego



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



**ARCHAEOFACTORY**

marítimo no desenvolvimento das culturas em Estácio da Veiga Veiga (1891, 263-264). Pelo menos assim indicam alguns dos testemunhos arqueológicos recolhidos e analisados por Estácio da Veiga Veiga (1891, 249). Também vemos nesse autor um entendimento do dinamismo da orla marítima e subsequente afetação das culturas existentes, principalmente um cuidado em perceber a antiga linha de costa do algarve (Veiga 2005, 546-549). Este autor preocupa-se na sua Carta Arqueológica do Algarve apresentar todos os elementos arqueológicos da Arqueologia Histórica desde pré-clássico até ao século XVIII. Deve-se a Estácio da Veiga (1910) o primeiro panorama patrimonial da orla marítima algarvia.

O Algarve foi alvo de levantamentos de arqueologia na maioria dos concelhos (Gomes, *et al.* 1995; Gomes e Silva 1987; Marques 1986; Marques 1992; Martins 1988). No caso do trabalho de inventariação na década de 80 do século XX pelo extinto Património Português do Património cultural, foi realizado um trabalho sistémico de organização das referências bibliográficas complementadas com prospecções em campo (Marques 1997). Deste trabalho resultou 900 sítios arqueológicos em cartografia 1:25.000 numa cronologia do Paleolítico ao século XV (Marques 1997, 88). Importa reconhecer que este levantamento, por falta de meios adequados, concentrou-se na verificação dos achados já conhecidos aos quais “se juntaram alguns dados inéditos de natureza accidental” (Marques 1997, 94). Este levantamento apresenta-nos uma quantificação dos vestígios desde o Paleolítico até ao Medieval, onde o Período Romano ultrapassa largamente todos os demais com 30% do total e com uma destruição de achados na ordem dos 17% (Marques 1997, 95).

Desde o início das investigações arqueológicas no algarve na segunda metade do século XX que artefactos provenientes do meio aquático despertam os interesses dos arqueólogos. No caso do Barlavento Algarvio o arqueólogo José Formosinho integrou diversos desses achados na colecção do actual museu municipal Dr. José Formosinho (Formosinho 1997, 59). Esses foram os primeiros testemunhos do potencial de informação proveniente do meio aquático relativamente à história das populações e no nosso caso evidências da cultura marítima.

A maioria dos levantamentos oferece uma visão de cultural material com alguma preocupação com achados em meio submerso. Contudo deve-se aos trabalhos monográficos ligações mais substanciais. A ligação entre achados, investigação e história ocorre com os trabalhos de Maria Luísa Blot (1998, 2003). Uma visão mais vasta do contributo do património cultural subaquático português para explicar o desenvolvimento do espaço português é apresentado por Jean-Yves Blot (2002). Contudo esta perspectiva não teve muito seguimento. Principalmente a partir de 2006, levantamentos arqueológicos, fora do âmbito da carta arqueológica nacional, têm-se estendido para meios submersos (Fonseca 2005, 2006; Fraga 2011, 2012a, 2012b, 2013; Fraga, *et al.* 2007; Simplício e Barros 2000; Simplício, *et al.* 1999; Simplício, *et al.* 2002). Contudo a sua maioria dedica-se a uma investigação particularizante dos achados e não uma de conjunto.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## ARCHAEOFACTORY

A pesca, outro dos componentes da paisagem marítima cultural algarvia, é continuamente abordado pela comunidade arqueológica, mas numa perspectiva de cultura material e industria do que em estudos de paisagem cultural marítima (Bellido 1942; Ferreira 1968; Figueiredo 1898). A pesca em si tem recebido mais atenção pela comunidade histórica, com especial ênfase pesca do atum, pela sua importância sociocultural no algarve (Bento 1988; Costa 2000; Franco 1947; Mesquita 1988; Santos 1989). Traça-se em termos históricos a pesca do atum até à época clássica (Costa 2000, 56). Temos uma visão das pescas no Algarve através de alguns estudos etnográficos, entre os séculos XVI e XX que permitem vislumbrar a evolução dessas culturas marítimas (Bento 1988; Guedes 1988; Guerreiro e Magalhães 1983; Lopes 1841; Lopes 1842; Massai 1621; Santos, *et al.* 2003).

Na sua perspectiva mais global temos os trabalhos etnográficos de Francisco Ataíde de Oliveira (Oliveira 1905a, 1905b, 1905c, 1907, 1910, 1912, 1987). Estes permitem-nos uma visão da cultura marítima do Algarve, em especial as monografias das populações ribeirinhas.

A componente marítima do barlavento algarvio pode ser encontrada no trabalho extenso de Alberto Iria que no âmbito da sua investigação abordou assuntos diversos, desde a história de cidades como Silves e Lagos, a história militar, económica e marítima do Algarve (Iria 1940, 1941, 1955, 1973, 1975, 1976, 1982, 1988, 1990, 1992, 1995) e o estudo das fortificações e sistemas defensivos no Algarve por Coutinho (1997, 1999a, 1999b, 2001).

Previamente ao nosso estudo foi efectuado um estudo numa vertente terrestre sobre ocorrências patrimoniais nas diversas alternativas no âmbito de Estudo Previo. As mesmas identificaram diversas ocorrências patrimoniais {Pereira, 2013 #1198}.

## 6. ACTIVIDADES DE IMPACTO PRESENTES

No local proposto a construção da nova ETAR encontra-se actualmente a presente Etar de Faro. Adjacente à mesma encontra-se a Ribeira de Rio Seco cujas margens encontram-se fortemente artificializadas. Desta forma, a maioria da área de incidência directa e indirecta encontra-se fortemente impactada por construções contemporâneas, exceptuando-se a zona sul. Porém na zona sul, a área de incidência directa do projecto proposto reporta-se somente à zona adjacente do actual emissário.

## 7. METODOLOGIA

### Interface Marítima

O nosso conceito de Interface Marítima constrói-se a partir de uma série de concepções base, baseados nos conceitos de Westerdahl (1992, 2011), Ford (2009, 2011) e Freire (2012); (Freire 2013), com a aplicação dos métodos de campo preconizados por Green (2004), Bowens (2009)



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



**ARCHAEOFACTORY**

e Anuskiewicz (1998). Com o enquadramento de fundo de Hall e Silliman (2009), Babits e Tilburg (1998) e Ruppé e Barstad (2002).

Deve-se entender que no âmbito desta investigação o conceito de paisagem é indicativo de uma paisagem activa, influenciadora e transformadora da acção humana, esta por sua vez atua sobre a mesma transformando-a também (Duncan 2006, 14; Ford 2009, 8). Composta de factores ambientais como clima, água, solo, combustível e matéria primas, mas também de componentes sociais, políticos e ideológicos (Ford 2009, 11). Esta concepção de paisagem implica um relacionamento entre o homem e o espaço que o rodeia, se não uma dialética entre os dois. Um relacionamento observável na cultura material através dos vestígios deixados por esse relacionamento, como construções, gravuras, pinturas, fogueiras, sepultamentos (Layton e Ucko 2003). Nesse campo, o estudo do homem no seu meio e as interações com a paisagem tem sido o propósito da arqueologia da paisagem.

Criado-Boado (1999, 5) expõe o estudo da arqueologia da paisagem como *um tipo específico do produto humano (a paisagem) que usa uma dada realidade (o espaço físico) para criar uma nova realidade (o espaço social: humanizado, económico, agrícola, habitacional, político, territorial, etc) por meio da aplicação de uma ordenação imaginada.*

Pode-se considerar a “ordenação imaginada” como paisagem cognitiva, a percepção do espaço pelo seu utente através do somatório da realidade observada em primeira mão, experiências passadas e interações com outros elementos. Uma percepção humanizada do espaço numa abstração de simbologias e “status”, reflexos dos perigos, utilidades, e utilizações do próprio espaço (Ford 2009, 12). Löfgren (1981) sumariza como the mapping and imprinting of the functional aspects of the surroundings in the human mind. Man in landscape, landscape in man. Baseado nesses dois conceitos encontramos as raízes epistemológicas do conceito de paisagem cultural. Tuddenham (2010, 7) descreve paisagem cultural como a junção de paisagem com cognitivo. Um espaço composto por flora e fauna, cheiros e sons, estruturas, experiências individuais e fronteiras, dos quais nos restam a cultura material (arqueossítios, artefactos e ecofatos) e as evidências silenciosas (Ford 2009, 13; Freire 2012). Pressupõe que identidades culturais e raízes comunitárias encontra-se diretamente ligadas às características da paisagem física e expressas em percepções cognitivas. Porém não podemos deixar de notar que a percepção do espaço é única para cada grupo e individuo. Pelo que a paisagem cultural é composta de múltiplas percepções interdependentes de cada um na medida da iteração do seu criador. Desta forma existem inúmeras paisagens culturais no mesmo espaço, com conotações diferentes dependentes da identidade do seu observador (Meinig 1979 apud Duncan 2006, 18). Em exemplo, um arqueossítio pode ser visto como uma fonte de conhecimento, um recurso económico, uma vivência espiritual, um obstáculo, uma fonte de materiais ou simplesmente ignorado para exemplificar algumas perspectivas.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## ARCHAEOFACTORY

*It is not a matter of how (or if) the land is altered, but the very combination of physical and cognitive expressions of culture within the land, along with the perceptions of it, that make it cultural, and therefore the term cultural landscapes is in itself is a tautology (Duncan 2006, 15).*

Para a multitude de percepções que existem simultaneamente, esta noção unificadora fornece um mecanismo estruturante que permite analisar perspectivas contrastantes e dissonantes dos indivíduos e grupos nas suas relações entre si e o seu meio ambiente ao longo do tempo. Ao amalgamar grupos díspares sob uma racionalidade comum podemos identificar padrões subjacentes na complexidade da interação da comunidade dentro do seu espaço (Duncan 2006, 7).

Esta paisagem não pode ser vista como uma extensão de uma contrapartida terrestre. Se à primeira vista a paisagem cultural marítima aparenta ser desassociada da terrestre na realidade são uma única paisagem. A fronteira entre marítimo e terrestre é considerada, pela investigação actual, artificial (Duncan 2006, 15; Ford 2011; Freire 2012, 18; Westerdahl 2011). De certa forma reflexo da nossa própria sociedade actual, que no advento e expansão da comunicação por via terrestre e aérea passou a considerar o meio aquático mais como um obstáculo do que uma oportunidade. Um forte contraste com a permeabilidade das culturas marítimas aos contactos externos em períodos anteriores (Westerdahl 1992, 6). Na realidade o mar é um artefacto cultural, determinado pela deposição de cultural material no seu fundo, a definição de rotas de navegação, extracção de recursos naturais, divisões territoriais e administrativas, e pelo desenvolvimento de enquadramentos de conhecimento, perceptivos e cognitivos, que ditam a sua utilização (Duncan 2006, 14). A sua organização no espaço ocorre através de pontos de navegação, locais onde ocorre a trasfega de bens e interação cultural entre dois ou mais diferentes redes, oceânica, fluvial ou viária (Freire 2012, 91; Westerdahl 1992, 7).

Na mesma medida que ocorre em terra, o espaço marítimo é percebido e interiorizado de forma distinta por cada utilizador individual ou coletivo. À primeira vista poderíamos considerar que o meio aquático é percebido somente como uma monocromia azul, cujo fundo marinho é bastante inacessível e subsequentemente desconhecido. Porém o mesmo espaço é rico em recursos e explorado sistemicamente pelo ser humano. Se utilização do espaço marítimo é motivada por razões de subsistência ou económicas, a capacidade da utilização do espaço depende da capacidade humana para desenvolver “mapas” do fundo marítimo (Westerdahl 2011, 339). O sucesso de regresso aos locais onde são explorados os recursos depende de um sistema de orientação. Este sistema de orientação baseia-se na sua maioria em enfiamentos implantados em terra. Porém a capacidade de comunicação dos espaços, a sua transmissão às gerações seguintes, e mesmo a sua utilização encontra-se codificada num sistema de nomenclaturas, toponímias e rituais, próprias a cada grupo e entendidas pelos seus membros (Duncan 2006, 19). A interação entre grupos e indivíduos no mesmo espaço físico desenvolve a



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



interdependência dessas percepções criando uma paisagem cultural marítima complexa. Os reflexos materiais desta paisagem cultural marítima complexa, são agrupados no termo “interface marítima”. No seu sentido mais restrito interface marítima pode ser definida como a convivência de um aglomerado urbano com o meio aquático envolvente, incluindo a exploração de recursos hídricos, a adaptação técnica do meio à cidade e a utilização do meio aquático como meio de transporte de mercadorias, pessoas e ideias. Numa perspectiva cronológica, interface marítima é normalmente definida como o espaço comum de articulação entre o homem e o meio aquático (no seu termo mais lato desde oceânico até fluvial) na totalidade do seu espectro cronológico, onde ocorre deposição de cultura material. No seu sentido mais amplo, desassociado de aglomerados urbanos, interface marítima é qualquer espaço onde ocorre a convivência humana com o meio aquático envolvente em todas as suas expressões materiais. Numa forma simplista interface marítima é a cultura material que ocupa um espaço físico e cultural existente entre as vertentes terrestres e marítimas da paisagem cultural humana, migratória e evolutiva ao longo da cronologia da sua existência.

#### *7.1 Tarefa 1 – Levantamentos*

Dar cumprimento à alínea ii. do sub-ponto 3 do ponto 1, das Condições a cumprir previamente ao início das obras e à fase de exploração, segundo a DIA:

- i. Levantamento toponímico e fisiográfico/hidrográfico baseado em Cartas Náuticas, Cartas Militares e outras.
- ii. Levantamento de Sítios Arqueológicos constantes no Portal do Arqueólogo, na base de dados do CNANS (inclusive processos relacionados com a área em questão).
- iii. Caracterização e Avaliação, da zona de interface da zona.

##### *7.1.1 Levantamento toponímico, fisiográfico e hidrográfico*

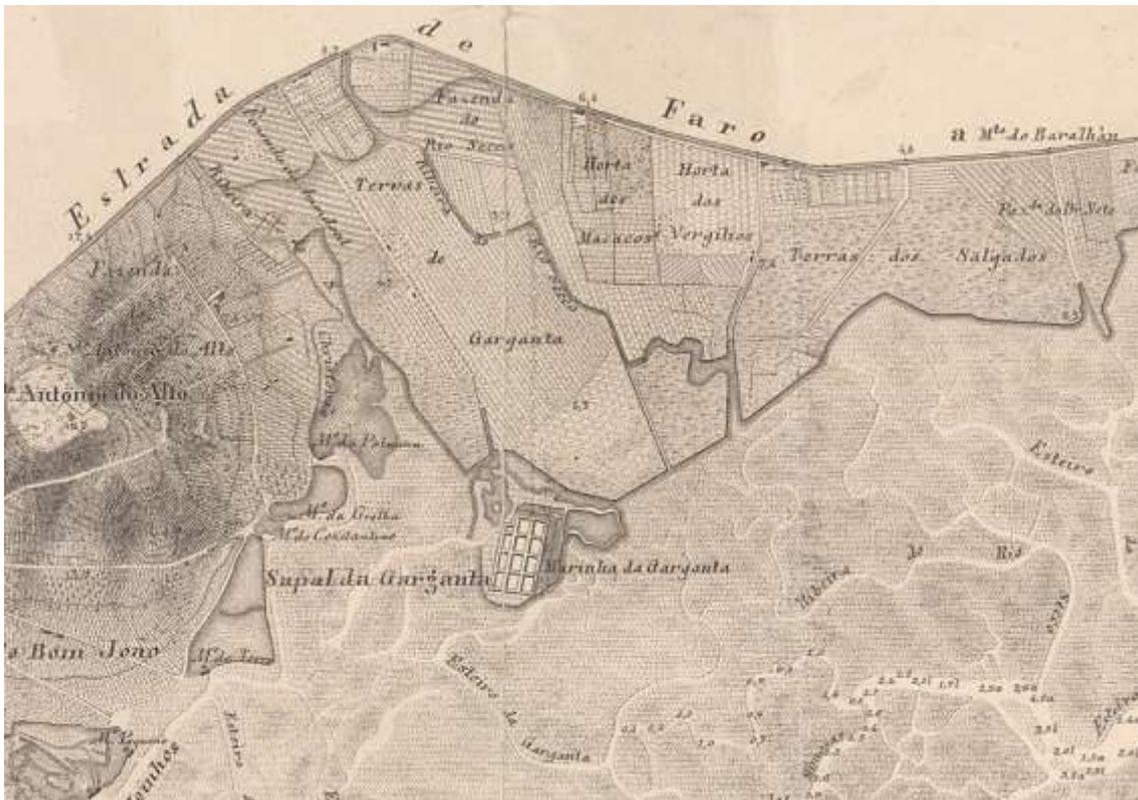
A importância da narrativa, toponímia e locais tangíveis como mnemônicos para a lembrança da história ancestral, eventos e pessoas é reconhecida pela investigação (Duncan 2006, 19). Estes servem como marcadores históricos na paisagem, uma importância reforçada pelo conhecimento dos indivíduos, famílias e linhagens associados a esses lugares. Em alguns casos não existem quaisquer vestígios materiais nestes locais de grande significado cultural. A nossa capacidade de apreender estes locais dentro do conhecimento académico advém da experiência local, englobado no mito e folclore local e na própria paisagem (Duncan 2006, 20).

Sob esta perspectiva analisámos os Mapas topográficos M888 1:25.000 das Cartas Militares de Faro, Série 1 de 1952, Serie 2 de 1979, Série 3 de 2005, e o Levantamento Hidrográfico de F. Folque de 1870 a 1873. Nos mesmos não localizamos topónimos de interesse náutico.





**ARCHAEOFACTORY**



*Figura 4 – Pormenor da carta de F. Folque de 1885.*

#### 7.1.2 Património presente em carta 1:25000

As menções topográficas na carta 1:25.000 a património na área envolvente são as Marinhas do Beato, da Garganta e Dois Irmãos; Salinas de Faro; os Moinhos da Palmeira, de José Grelha e Manuel Lazaro. Este património cronologicamente encontra-se enquadrado no período contemporâneo.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

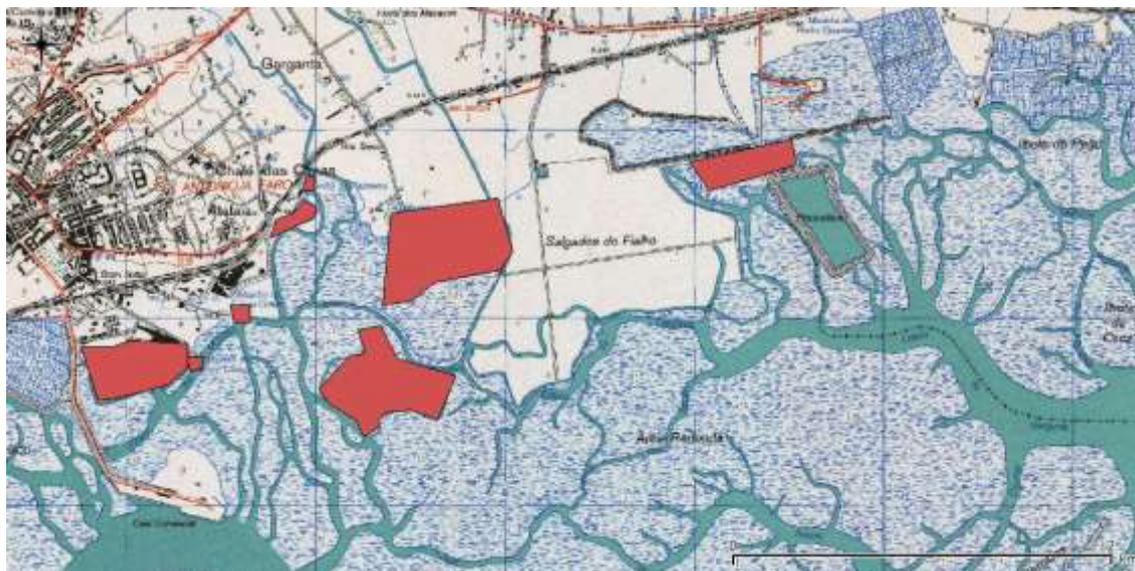


Figura 5 – Carta Militar 1:25000 e a localização dos topónimos.

### 7.1.3. Património identificado em Carta Arqueológica

Embora exista na carta arqueológica do CNANS varias dezenas de referencias a património existente ou referenciado na zona de Faro e Olhão, de reportar os diversos moinhos apresentados na tabela seguinte, nenhum do mesmos se encontra nas áreas de incidência indirecta.

CA	Descrição
3589	Moinho dos penteados ou das palmeiras - moinho de maré.
3590	Moinho dos Grelhas - moinho de maré
3591	Moinho do Godinho - moinho de maré
2592	Moinho do Grelha - moinho de maré
3593	Moinho da Torrinha ou de João Galvão - moinho de maré
3594	Moinho Novo ou de Neves Pires - moinho de maré
3595	Moinho do Manuel Lazaro - moinho de maré
3595	Moinho de José Grelha - moinho de maré
3597	Moinho da Francisquinha Grelha - moinho de maré
3598	Moinho de António Grelha - moinho de maré
2599	Moinho de Francisco Grelha - moinho de maré

Os mesmos enquadram-se no interface marítimo enquanto estruturas de utilização da água como força motriz. Estes moinhos de maré eram responsáveis pela moagem dos cereais normalmente importados por via marítima e chegaram a atingir as duas dezenas nas imediações de Faro, no caso da Ria Formosa foram bastante utilizados desde o período medieval {Da Silva, 1999 #1197; Santos, 1992 #1196}.



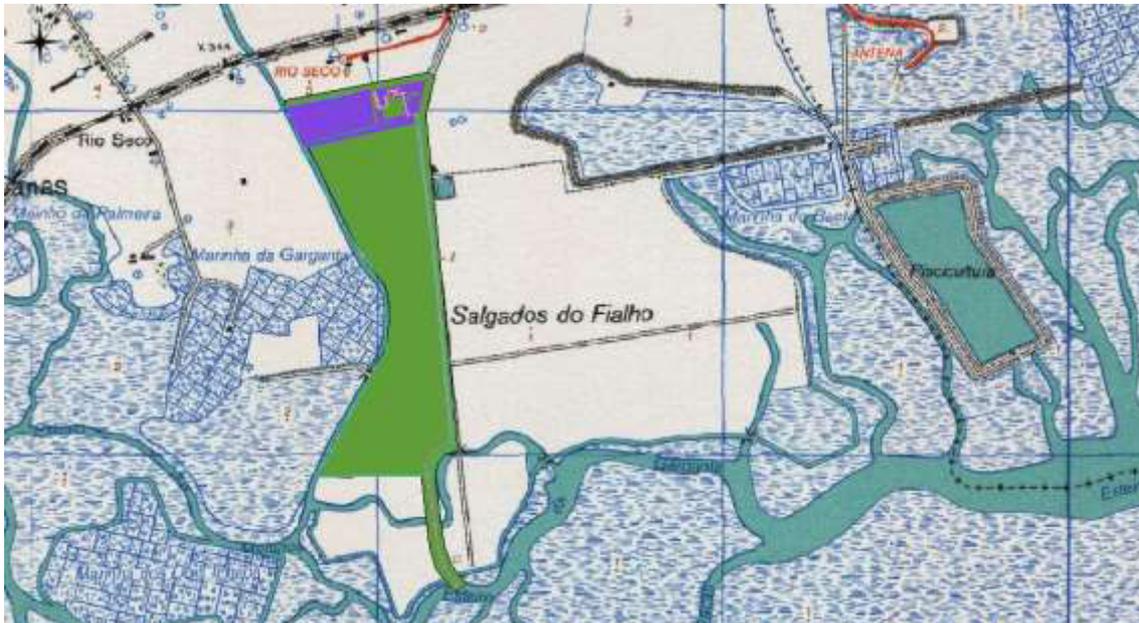
**ARCHAEOFACTORY**

Além da Carta Arqueológica do CNANS foi consultado a Base de Dados presente no Portal do Arqueólogo. Não obstante a existência de diversos elementos patrimoniais na mesma, nenhum se localiza na envolvente do projecto.

### *7.2 Tarefa 2 – Prospecção visual sistemática*

A prospecção visual sistemática foi realizada por um arqueólogo que progressivamente prospectou as áreas da Empreitada. As ocorrências identificadas foram assinaladas através de GPS com recurso à rede EGNOS, permitindo um erro inferior a 50 cm. As mesmas ocorrências foram também registadas através de fotografia e registo gráfico. Decorreu na zona de implantação do emissário uma prospecção com detector de metais de forma a fazer a caracterização mais detalhada da zona.

Propusemos a seguinte caracterização de incidência directa e indirecta.



*Figura 6 – Áreas de incidência directa (roxo) e indirecta verde.*

Fizemos prospecção visual da totalidade da área, excepto as áreas ocupadas pelos actuais tanques da ETAR. As condições de visibilidade do solo foram excelentes em toda a área prospectada. A maioria das plantas não impediu uma boa visibilidade de solo.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro

24



**ARCHAEOFACTORY**



*Figura 7 – Visibilidade do Solo nas áreas secas.*



**TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.**

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



Figura 8 – Visibilidade do solo nas áreas intertidais.

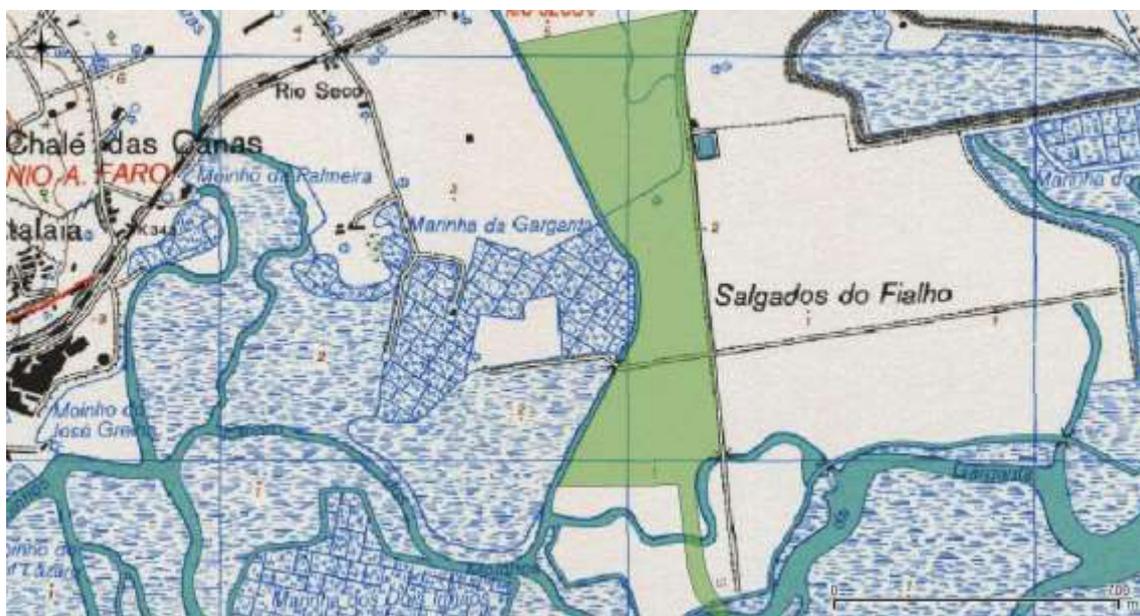


Figura 9 – A verde área prospectada com condições de visibilidade de solo excelentes.

#### 7.2.1 Património identificado no campo

Foram identificadas três ocorrências na área prospectada. As três encontram-se na parte final da proposta de implantação do emissário.



*Figura 10 – As três ocorrências identificadas na área de incidência directa, indirecta e proximidade.*

A Ocorrência 1 é composta por um tanque (coord. Centrais WGS84 UTM: M598013.381, P4096505.711), um canal a sul do tanque (coord. Centrais WGS84 UTM: M598019.731, P4096481.370) e outro canal a norte do tanque (coord. Centrais WGS84 UTM: M598008.890, P4096542.917).



**ARCHAEOFACTORY**



*Figura 11 – Ocorrência 1 – Canalização de argamassa rosada com elementos pétreos e tijolo. Sem cerâmicas visíveis ou outros elementos.*

A Ocorrência 2 é composta por uma antiga estrutura de recolha e transporte de água com um poço, aqueduto e tanque associado. Pelo tipo de aparelho observado, cimento armado, esta estrutura é de construção contemporânea, entre a década de 40 a 90 do século XX.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



*Figura 12 – Tanque e aqueduto.*



*Figura 13 – Poço do aqueduto.*

A ocorrência 3 é um muro delimitador que atravessa a área encostada à ribeira do Rio Seco. Presume-se pelo tipo de aparelho, cimento e pedra afeiçoada que o mesmo esteja associado à estrutura 2. O muro delimitador termina no canto do tanque da estrutura 2.



**ARCHAEOFACTORY**



*Figura 14 – Ocorrência 3 – Muro delimitador de propriedade de aparelho construtivo com argamassa.*

Vestígio de superfície 1.



**TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.**

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



**ARCHAEOFACTORY**

O único vestígio de superfície relevante no âmbito deste estudo insere-se nas coordenadas WGS84 UTM29N 597754.750,4096824.534 e é um fragmento de bordo de um alguidar do século XV Medieval-Islâmico. O mesmo encontra-se em situação de deposição secundária no topo do aterro que circunda a ETAR de Faro.



*Figura 15- Fragmento de cerâmica Medieval-Islâmica.*



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro



*Figura 16 – Local do Vestígio 1 – Cerâmica Islâmica Séc XV.*



*Figura 17 – Vista lateral do bordo de cerâmica “Vestígio 1”*



*Figura 18 - Vista da base do bordo de cerâmica “Vestígio 1”*

### 7.3 Tarefa 3 – Avaliação de impactes

- i. Descrição sumária da área de implantação e da área envolvente.
- ii. Identificação dos impactes potenciais significativos e proposta metodológica para avaliação de impactes.

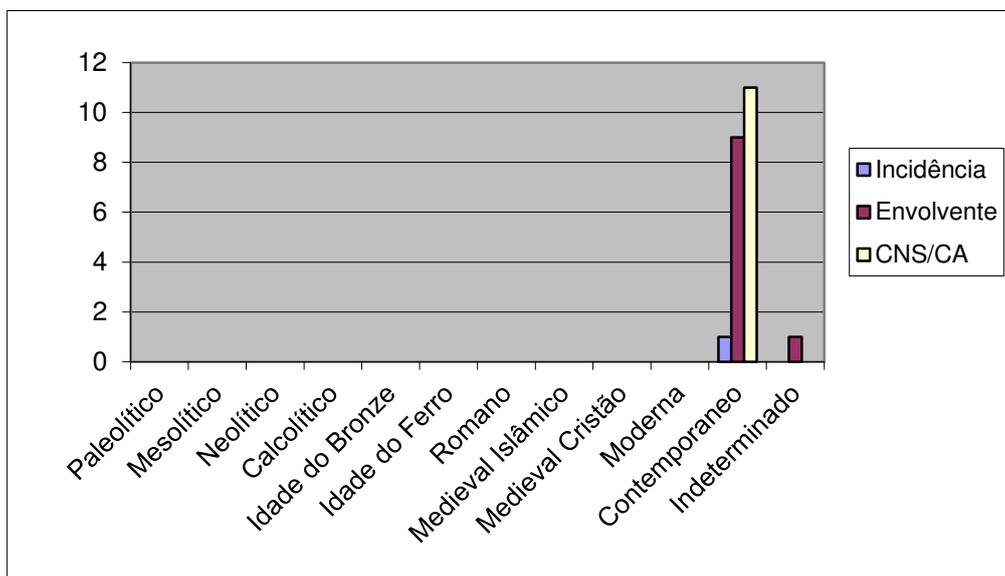
Na área envolvente não se localiza nenhum sítio arqueológico, os mesmos encontram-se referenciados mais na orla da cidade de Faro. Em termos de património etnográfico diversas ocorrências foram identificadas em estudo prévio (Pereira, 2014).

#### 7.3.1 Valor patrimonial presente na área

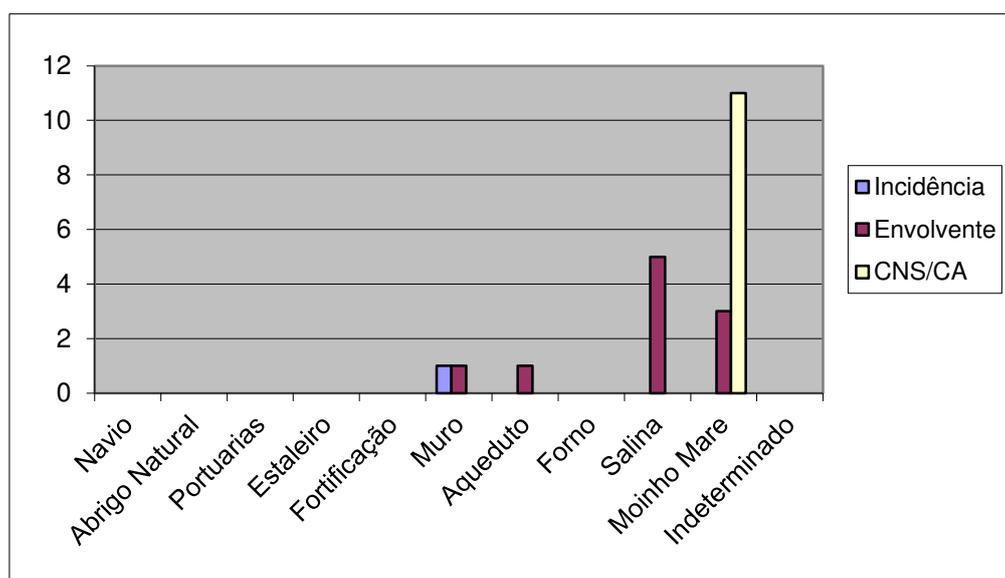
Durante o estudo foram referenciados 2 registos de interesse, dos quais 0 pertencentes ao âmbito da arqueologia do meio aquático.



**ARCHAEOFACTORY**



*Tabela 1 – Distribuição cronológica do património existente no local de intervenção (local), na área envolvente (concelho) e registado na carta arqueológica (CA).*



*Tabela 2 – Distribuição tipológica de património móvel e imóvel do âmbito da arqueologia de meio aquático existente no local de intervenção (local), na área envolvente (concelho) e registado na carta arqueológica (CA).*

Serão considerados para relatório os elementos patrimoniais distintos, nomeadamente os materiais, as estruturas, sítios e outras fontes de informação de interesse arqueológico, arquitectónico e etnográfico, incluídos nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de protecção, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos na carta de condicionantes dos PDM da área em questão;



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## ARCHAEOFACTORY

- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

Assim, considera-se de facto, um amplo espectro de realidades passíveis de integrar o âmbito do presente estudo:

- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico:
  - - elementos arquitectónicos no sentido restrito;
  - - elementos arqueológicos em sentido restrito (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos), em meio terrestre e em meio subaquático;
  - - estruturas marítimo-portuárias (varadouros/ancoradouros, estaleiros, zonas de abandono, cais, portos);
  - - estruturas hidráulicas e industriais;
  - - estruturas defensivas e delimitadoras de propriedade;
  - - estruturas de apoio de interface marítima;
  - - estruturas funerárias.
- Elementos náuticos de reconhecido interesse científico e patrimonial:
  - - elementos náuticos isolados;
  - - embarcações e/ou navios de tradição local;
  - - embarcações e/ou navios de tradição regional;
  - - embarcações e/ou navios da Antiguidade (tradições milenares a clássica)
  - - embarcações e/ou navios de tradição Islâmica;
  - - embarcações e/ou navios de tradição Ibero-Atlântica;
  - - embarcações e/ou navios de época Moderno-Contemporânea.

### 7.3.2 Ocorrências

#### Quadro 1. Ocorrência 1

Identificação da ocorrência	1
Tipo de ocorrência	Estrutura Terrestre
Coordenadas	20895.491,-295088.889
Período cronológico	Contemporâneo
Descrição geral	Estrutura de rega composta por um tanque e dois canais.
Materiais	Pedra, tijolo e argamassa
Valor arqueológico e patrimonial	Baixo. reporta-se com Etnográfico de sexta ordem
CNS	Sem associação a CNS conhecido

#### Quadro 2: Ocorrência 2

Identificação da ocorrência	2
-----------------------------	---





**ARCHAEOFACTORY**

Tipo de ocorrência	Estrutura Terrestre
Coordenadas	20984.981,-295105.356
Período cronológico	Contemporâneo
Descrição geral	Antiga estrutura de recolha e transporte de água com um poço, aqueduto e tanque associado
Materiais	Pedra, tijolo, argamassa e cimento armado
Valor arqueológico e patrimonial	Baixo, reporta-se com Etnográfico de sexta ordem
CNS	Sem associação a CNS conhecido

### Quadro 3: Ocorrência 3

Identificação da ocorrência	3
Tipo de ocorrência	A ocorrência 3 é um muro delimitador que atravessa a área encostada à ribeira do Rio Seco. Presume-se pelo tipo de aparelho, cimento e pedra afeiçoada que o mesmo esteja associado à O2.
Coordenadas	ETRS89 UTM
Período cronológico	Romano, Medieval, Moderno, Contemporâneo
Descrição geral	Descrição geral da ocorrência e do contexto de deposição
Materiais	Orgânicos, metais, cerâmica, vidro.
Valor arqueológico e patrimonial	Baixo, reporta-se com Etnográfico de sexta ordem
CNS	Sem associação a CNS conhecido

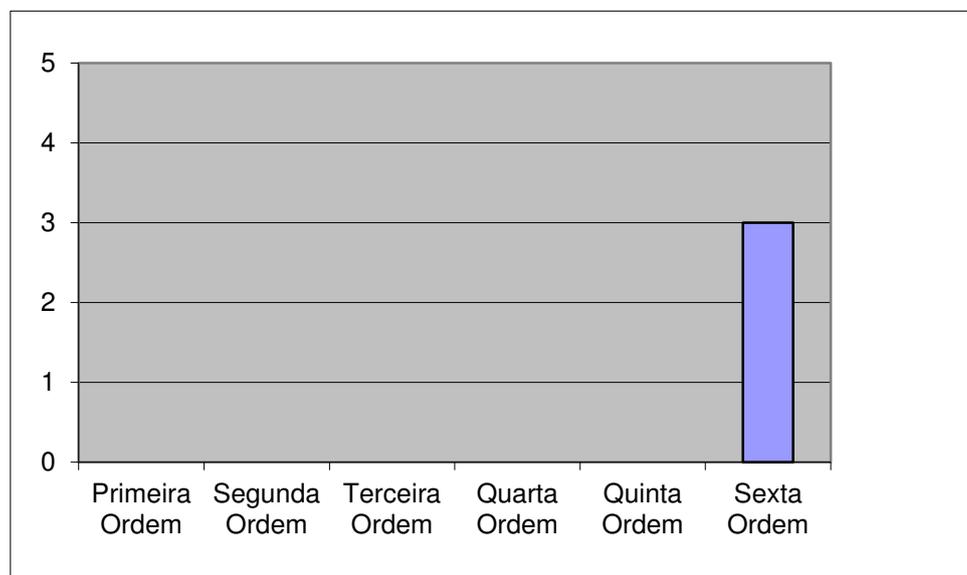


Tabela 3 – Distribuição por ordens de grandeza do património localizado.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



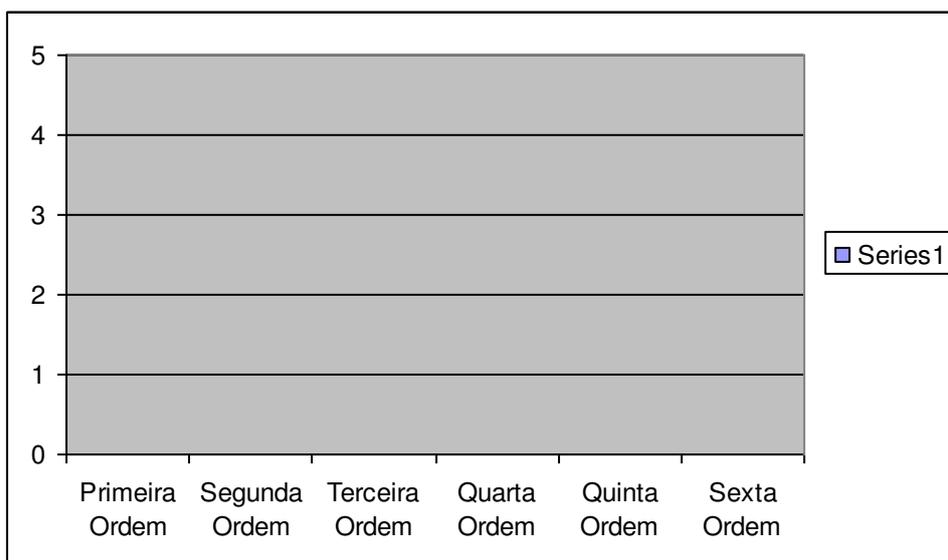
TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

NIPC 513 545 328. Sede Praceta João Henrique Santos, N. 4 6.Dtº 8005-203 Faro

### 7.3.3. Impactos em fase de construção

O único impacte patrimonial/etnográfico provável será na ocorrência 3, onde poderá ocorrer afectação parcial do muro. O mesmo encontra-se já bastante desagregado na zona onde se propõem a colocação do emissário pelo que a afectação do mesmo, se existir será mínima. Dever-se-á salvar a afectação mínima do mesmo através do acompanhamento arqueológico e delimitação com sinalização da área da ocorrência 3. O mesmo dever-se-á as outras duas ocorrências que não deverão ser afectadas pela construção do emissário em questão.

Os remanescentes vestígios de superfície encontrados não se enquadram no âmbito deste estudo. Porém, deve-se constatar que no aterro que circunda a propriedade existem diversos vestígios de superfície cujo mais antigo recolhido reporta-se ao século XV.



*Tabela 4 – Património por ordem de grandeza afectado pela fase de construção*

## 8. Medidas Minimizadoras

### 8.1. Fase de Construção

Pelo exposto o impacto desta obra é mínimo. Considera-se, que além dos elementos já referenciados em estudo prévio {Pereira, 2013 #1198}, não se apresentam elementos de interface náutica no local.

**Medida de Minimização 1** - Dever-se-á salvar a afectação mínima do património através do acompanhamento arqueológico conforme a Medida 15 da DIA.

**Medida de Minimização 2** – Dever-se-á salvar as ocorrências conforme o estipulado da Medida 12 e 13 da DIA.



## 9. ARTICULAÇÃO

Foi efectuada uma articulação com a Câmara Municipal de Faro, na pessoa do arqueólogo Dr. Nuno Beja, com a Câmara Municipal de Olhão na pessoa do arqueólogo Dr. Hugo Oliveira, e com os Projectos de Investigação a decorrer na área.

## 10. DEPÓSITO DOS MATERIAIS

Os materiais encontram-se temporariamente nas instalações dos Escritórios da ARCHAEOFACORY (TMF, Unipessoal), situ na Praceta Infante D. Henrique 3B Lj Dto 8005-203 Faro. Propomos a sua entrega ao Museu Municipal de Faro.

## 11 REGISTO FOTOGRÁFICO E MEMÓRIA DESCRITIVA DA OCORRÊNCIA 3 EM ACORDO COM A MEDIDA 5.

### Memoria Descritiva

Antigo muro delimitador de terrenos agrícolas. O mesmo é composto por pedra calcária com argamassa (cal hidráulica) ambos os lados foram facetados e o topo foi revestido de reboco de argamassa calcária. Não foram detectados elementos exógenos dentro do aparelho. O muro tem 97 metros de comprimento, 70 cm de largura e 45 cm de altura, começa no tanque de água da ocorrência 2 e prolonga-se no sentido Oeste inicialmente em linha recta mas nos outros segmentos adapta-se ao traçado do esteiro a norte. Encontra-se com diversas destruições e exposição do aparelho construtivo na sua grande maioria com lacunas de reboco. Somente num local onde efectuamos o registo gráfico 3D (Anexo 1) encontra-se completo com um reboco grosseiro com elementos não plásticos marítimos seixos rolados e conchas. O reboco deveria preencher as laterais e topos do muro. O aparelho é composto por pedras calcárias com diversos graus de pedogénese. O aparelho por dentro é composto por pedras não afeiçãoadas, nas laterais são as mesmas afeiçãoadas ao tamanho do muro. Existe em alguns casos no enchimento do muro alguns fragmentos de tijolo separado.

Registo fotográfico anexa-se ao relatório ortofotomapa (Anexo 2) e ortofotogrametria rectificada (Anexo 3)

*Tiago Miguel Fraga*

Tiago Miguel Fraga

Arqueólogo.



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, J. 2005. Notas de arqueologia, epigrafia e toponímia - III. *Revista Portuguesa de Arqueologia* [8]2. Págs. 293-311
- ANUSKIEWICZ, R. J. 1998. "Technology, Theory and Analysis: Using Remote Sensing as a Tool for Middle-Range Theory and Building in Maritime and Nautical Archaeology" In *Maritime Archaeology: A Reader of Substantive and Theoretical Contributions*, BABITS, L. E. and H. V. TILBURG (ed). New York:Plenum Press. Págs. 223-231.
- ARRUDA, A. M. 1997. "Os núcleos urbanos litorais da Idade do Ferro no Algarve" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 243-256.
- ARRUDA, A. M. 1999a. "O Algarve no quadro geocultural do Mediterrâneo Antigo" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 21-23.
- ARRUDA, A. M. 1999b. "O Algarve nos Séculos V e IV a.C." In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 23-31.
- ARRUDA, A. M. 2012. "O Algarve na rota atlântica do comércio romano" In *La etapa neopúnica en Hispania y el Mediterráneo centro occidental: identidades compartidas*, SERRANO, B. M. and G. C. ANDREOTTI (ed). Sevilla:Universidade de Sevilla. Págs. 413-424.
- ARRUDA, A. M. 2013a. "Do que falamos quando falamos de Tartesso" In *Tarteso: El emporio del matal*, LÓPEZ, A. E. C., Ó. CÓRDOBA and J. R. PEMÁN (ed). Córdoba:Almuzara. Págs.
- ARRUDA, A. M. 2013b. "A Oeste tudo de Novo. Novos dados e outros modelos interpretativos para a orientalização do território português" In *Fenícios e Púnicos, por Terra e Mar*, ARRUDA, A. M. (ed). Lisboa:Uniarq. Págs.
- ARRUDA, A. M., E. SOUSA, C. PEREIRA and P. LOURENÇO. 2011. Monte Molião: Um sítio púnico-gaditano no Algarve (Portugal). *Conimbriga* [L]Págs. 5-32
- ARTEAGA, O. and D. BARRAGÁN. 2010. Investigações geoarqueológicas en la Rua da Barroca (Lagos). *XELB* [10]Págs. 87-102
- BABITS, L. E. and H. V. TILBURG. 1998. *Maritime Archaeology: A Reader of Substantive and Theoretical Contributions* New York:Plenum
- BELLIDO, G. Y. 1942. *Fenícios e carthagineses en occidente* Madrid:Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- BENTO, C. L. 1988. "O desenvolvimento das pescas nas costas do Algarve : ambiente, tecnologia e qualidade de vida : 1790-1890" In *5 Congresso do Algarve*, MATOSO, J. G. (ed). Silves:Racal Clube. Págs. 923-928.
- BERNARDES, J. P. 2008. O centro oleiro do Martinhal. *Xelb* [8]Págs. 191-212
- BETHENCOURT, F. 1998. "O contacto entre povos e civilizações" In *História da Expansão Portuguesa*, BETHENCOURT, F. and K. CHAUDHURI (ed). Lisboa:Círculo de Leitores. Págs. 88-116.
- BICHO, N., M. STINER, J. LINDLY and C. R. FERRING. 2003. O Mesolítico e o Neolítico antigo da costa algarvia In Págs. 15-22
- BLOT, J.-Y. 2002. "New Courses in Maritime Archaeology in Portugal" In *International Handbook of Underwater Archaeology*, RUPPÉ, C. V. and J. F. BARSTAD (ed). New York:Kluwer Academic Plenum Publishers. Págs. 465 - 495.
- BLOT, M. L. P. 1998. Mar, Portos e Transportes no Alentejo. *Arquivo de Beja* 7-8. Págs. 145-147
- BLOT, M. L. P. 2003. *Os portos na origem dos centros urbanos* Lisboa:Instituto Português de Arqueologia
- BOWENS, A. 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* Portsmouth:Nautical Archaeology Society



**ARCHAEOFACTORY**

- CARDOSO, J. L. and A. GRADIM. 2011. *Dez anos de trabalhos arqueológicos em Alcoutim do Neolítico ao Romano* Alcoutim:Camara Municipal de Alcoutim
- CARVALHO, A. F. 2010. "Chronology and geography of the Mesolithic–Neolithic transition in Portugal" In *On Pre- and Earlier History of Iberia and Central Europe: Studies in honour of Philine Kalb*, ARMBRUESTER, T. and M. HEGEWISCH (ed). Bonn:Habelt-Verlag. Págs. 45–62.
- CATARINO, H. 1999. "O Algarve Árabe no Contexto da Europa" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 69–74.
- COELHO, A. B. 1989. *Portugal na Espanha Árabe* Lisboa:Seara Nova
- CORTES SANCHEZ, M., F. J. JIMENEZ ESPEJO, M. D. SIMON VALLEJO, J. F. GIBAJA BAO, A. F. CARVALHO, F. MARTINEZ-RUIZ, M. RODRIGO GAMIZ, J.–A. FLORES, A. PAYTAN, J. A. LOPEZ SAEZ, L. PENA-CHOCARRO, J. S. CARRION, A. MORALES MUNIZ, E. ROSELLO IZQUIERDO, J. A. RIQUELME CANTAL, R. M. DEAN, E. SALGUEIRO, R. M. MARTINEZ SANCHEZ, J. J. DE LA RUBIA DE GRACIA, M. C. LOZANO FRANCISCO, J. L. VERA PELAEZ, L. LLORENTE RODRIGUEZ and N. F. BICHO. 2012. The Mesolithic–Neolithic transition in southern Iberia. *Quaternary Research* [77]2. Págs. 221–234
- COSTA, F. 2000. *A pesca do atum nas armações da costa algarvia* Lisboa: Bizâncio
- COUTINHO, V. F. D. S. 1997. *Castelos, fortalezas e torres da região do Algarve* Faro:Algarve em foco
- COUTINHO, V. F. D. S. 1999a. "As fortalezas da costa algarvia durante o período das economias–mundo centradas em Amsterdão e em Londres" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 263–268.
- COUTINHO, V. F. D. S. 1999b. "As fortificações da costa algarvia no passado e no presente" In *10 Congresso do Algarve*, MATOSO, J. G. (ed). Silves:Racal Clube. Págs. 91–100.
- COUTINHO, V. F. D. S. 2001. *Dinâmica defensiva da Costa do Algarve do Período Islâmico ao século XVIII* Portimão:Instituto de Cultura Ibero–Atlântica
- CRIADO–BOADO, F. 1999. *Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje* Universidad de Santiago de Compostela
- CRISTINA, R. A., N. M. FERREIRA and J. J. NUNES. 2010. Martinhal: O centro oleiro que também produziu preparados de peixe. *Xelb* [10]Págs. 351–371
- DUNCAN, B. G. (2006) *The Maritime Archaeology and Maritime Cultural Landscapes of Queenscliffe: A Nineteenth Century Australian Coastal Community*. Doctor of Philosophy. James Cook
- FABIÃO, C. 1999. "O Algarve Romano" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 33–51.
- FEIO, M. 1946. Os terraços do Guadiana a jusante do Ardila. *Comunicações dos serviços geológicos de Portugal* [27]Págs. 3–84
- FERREIRA, O. D. V. 1968. Algumas notas sobre a pesca na antiguidade. *Arqueologo Português* [2]3. Págs. 113–134
- FIGUEIREDO, A. M. 1898. Contribuições para a historia da pesca em Portugal na época romana: Anzois e outros objectos de pesca, achados no Algarve. *Arqueólogo Português* [4]1. Págs.
- FILIFE, I., S. BRAZUNA and C. FABIÃO. 2010. Ocupação Romana da Área Urbana de Lagos: Novos dados resultantes do Projecto URBCOM. *Xelb* [10]Págs. 305–322
- FONSECA, C. 2005. Intervenção no Arqueossítio Subaquático GEO 5. Portimão. Relatório. Disponível em Câmara Municipal de Portimão.
- FONSECA, C. 2006. A Equipa de Arqueologia Subaquática do Museu Municipal de Portimão: Balanço de dois anos de actividade e perspectivas futuras. *Xelb* [6]Págs. 125–138
- FONSECA, L. A. D. 1999. "A ligação do Algarve aos grandes centros do comércio internacional" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 131–138.
- FORD, B. (2009) *Lake Ontario Maritime Cultural Landscape*. Ph.D. College Station:Texas A&M



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



**ARCHAEOFACTORY**

- FORD, B. 2011. "Coastal Archaeology" In *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, CATSAMBIS, A., B. FORD and D. L. HAMILTON (ed). Oxford:Oxford University Press. Págs. 763–785.
- FORMOSINHO, J. 1997. "Dr. José Formosinho e a arqueologia do Algarve" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 59–70.
- FRAGA, T. M. 2011. *Uma visão do património cultural subaquático na região do Algarve* Faro:
- FRAGA, T. M. 2012a. "Projecto de Carta Arqueologica do Concelho de Lagos" In *Velhos e Novos Mundos: Estudos de arqueologia moderna*, TEIXEIRA, A. and J. BETTENCOURT (ed). Lisboa:Centro de História Além-Mar. Págs. 683–688.
- FRAGA, T. M. 2012b. "Projecto de Carta Arqueológica Subaquática do Concelho de Lagos" In *Actas das IV Jornadas de Jovens em Investigação Arqueológica – JIA 2011*, CASCALHEIRA, J. and C. GONÇALVES (ed). Faro:Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia Departamento de Artes e Humanidades. Págs. 73–78.
- FRAGA, T. M. 2013. Survey Results from Lagos Bay, Portugal. *International Journal of Nautical Archaeology* [42]2. Págs. 257–269
- FRAGA, T. M., J. MARREIROS and L. D. JESUS. 2007. *Contos Inacabados: A história submersa de Lagos* Lagos:Câmara Municipal de Lagos
- FRANCO, M. L. 1947. *A pesca do atum na costa do Algarve* Faro:Correio do Sul
- FREIRE, J. V. (2012) *A Vista da Costa: A Paisagem Cultural Marítima de Cascais*. Mestrado. Lisboa:Universidade Nova de Lisboa
- FREIRE, J. V. 2013. Maritime Cultural Landscape: A New Approach to the Cascais Coastline. *Journal of Maritime Archaeology* [9]1. Págs. 143–157
- GAMITO, T. 1997. "A civilização do bronze no Algarve" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 221–239.
- GOMES, M. V., J. L. CARDOSO and F. ALVES. 1995. *Levantamento arqueológico do Algarve: concelho de Lagoa* Lagoa:Câmara Municipal de Lagoa
- GOMES, M. V. and C. T. SILVA. 1987. *Levantamento arqueológico do Algarve: concelho de Vila do Bispo* Faro:Secretaria de Estado da Cultura
- GONÇALVES, C. 2010. A Industria de preparados piscículas na Baía de Lagos durante a Época Romana. *Xelb* [10]Págs. 337–350
- GREEN, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* London:Elsevier Press
- GUEDES, L. D. C. G. 1988. *Aspectos do Reino do Algarve nos Séculos XVI e XVII: A descrição de Alexandre Massai* Lisboa:Arquivo Historico Militar
- GUERREIRO, M. V. and J. A. R. MAGALHÃES. 1983. *Duas descrições do Algarve do Século XVI: Frei João de S. José. Corografia do Reino do Algarve (1577) e Henrique Fernandes Sarrão. História do Reino do Algarve (c1600)* Lisboa:Sá da Costa
- HALL, M. and S. W. SILLIMAN. 2009. *Historical archaeology* John Wiley & Sons
- IRIA, A. 1940. *Cartas do Governador e Capitão-Mór do Algarve Henrique Correia da Silva : 1638–1640 : fontes para a história do domínio Filipino e da Restauração no Algarve*. *Boletim da Biblioteca Universidade de Coimbra* Págs. SEP
- IRIA, A. 1941. *A invasão de Junot no Algarve : subsídios para a história da guerra peninsular– 1808–1814* Lisboa:Inácio Pereira Rosa
- IRIA, A. 1955. *A liderança de Silves na região do Algarve nos séculos XIX e XV* Silves:Câmara Municipal de Silves
- IRIA, A. 1973. *Ex-votos de mareantes e pescadores do algarve : religião e náutica* Lisboa:Centro de Estudos de Marinha
- IRIA, A. 1975. *O Algarve e a Andaluzia no século XV : documentos para a sua história (1466–1480)*. *Anais da Academia Portuguesa de História* [23]1. Págs. 11–83



**TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.**



- IRIA, A. 1976. *Da importância Geo-política do Algarve na defesa marítima de Portugal nos séculos XV a XVIII* Lisboa:Academia Portuguesa de História
- IRIA, A. 1982. *O Algarve nas cortes medievais portuguesas do século XIV : subsídios para a sua história* Lisboa:Academia Portuguesa de História
- IRIA, A. 1988. *Descobrimientos Portugueses: O Algarve e os Descobrimientos* Lisboa:Instituto Nacional de Investigação Científica
- IRIA, A. 1990. *O Algarve nas cortes medievais portuguesas do século XV : subsídios para a sua história* Lisboa:Academia Portuguesa de História
- IRIA, A. 1992. *As caravelas do Infante e os caíques do Algarve : subsídios para o estudo da arqueologia naval portuguesa* Lisboa:Academia de Marinha
- IRIA, A. 1995. *O Infante D. Henrique no Algarve : estudos inéditos* Lagos:Centro de Estudos Gil Eanes
- JORGE, S. O. 1991. Idade do Bronze: Apontamento sobre a natureza dos dados arqueológicos. *Revista da Faculdade de Letras* [8]Págs. 385–392
- LAYTON, R. and P. UCKO. 2003. *The Archaeology and Anthropology of Landscape: Shaping Your Landscape* Taylor & Francis
- LÖFGREN, O. 1981. "Manniskan i landskapet—landskapet i manniskan" In *Tradition och miljö*, HONKO, L. and O. LÖFGREN (ed). Lund:Liber Läromedel. Págs. 235–261.
- LOPES, J. B. D. S. 1841. *Corografia ou Memoria Economica, Estadística e Topografica do Reino do Algarve* Lisboa:Academia Real das Sciencias de Lisboa
- LOPES, J. D. S. 1842. *Mapa corográfico do reino do Algarve* Lisboa:Mel. Luiz da Costa
- MACHADO, J. L. S. 1960. *Documentos de Estácio da Veiga para o estudo da arqueologia do algarve* Lisboa:Associação de Arqueólogos Portugueses
- MACIAS, S. 1999. "O Algarve islâmico: Resenha de factos políticos" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 75–82.
- MANTAS, V. 1997. "As civitates: Esboço da Geografia Política e Económica do Algarve Romano" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 283–309.
- MARQUES, M. D. G. M. 1986. "Vestígios arqueológicos no concelho de Portimão: subsídios para a carta arqueológica do concelho." In *4 Congresso do Algarve*, MATOSO, J. G. (ed). Silves:Racal Clube. Págs. 55–60.
- MARQUES, T. (ed). 1992. *C.A.P. Portimão – Lagoa – Silves – Albufeira – Loulé – São Brás de Alportel*. Lisboa. IPPAR.
- MARQUES, T. (ed). 1995. *C.A.P. Faro, Olhão, Tavira, Vila Real de Santo António, Castro Marim, Alcoutim*. Lisboa. IPPAR.
- MARQUES, T. 1997. "Cartografia Arqueológica: O Algarve como exemplo" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 87–113.
- MARTINS, I. M. P. 1988. *Arqueologia do concelho de Loulé* Loulé:Câmara Municipal de Loulé
- MASSAI, A. Descrição do Reino do Algarve e Descrição Relação do Reino de Portugal Segundo Tratado. Museu da Cidade de Lisboa. Descrição do Reino do Algarve e Descrição Relação do Reino de Portugal Segundo Tratado (1621)
- MESQUITA, J. C. V. 1988. *A pesca no algarve* Faro:Universidade do Algarve
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1905a. *Contos tradicionais do Algarve* Porto:Tipografia Universal
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1905b. *Monografia do concelho de Loulé* Porto:Tipografia Universal
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1905c. *Romanceiro e cancionero do Algarve : contos tradicionais do Algarve* Porto:Typographia Universal
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1907. *A monografia de Alvor* Porto:Livraria Figueirinhas
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1910. *Monografia de Paderna ou Paderne do concelho de Albufeira* Porto:Livraria Portuense





**ARCHAEOFACTORY**

- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1912. *Monografia de Porches : concelho de Lagoa* Porto:Tipografia Universal
- OLIVEIRA, F. X. D. A. 1987. *Monografia de Estombar: concelho de Lagoa* Faro:Algarve em Foco
- PICARD, C. 1999. "A perda do Algarve vista do lado muçulmano" In *O Algarve da Antiguidade aos nossos dias*, MARQUES, M. D. G. M. (ed). Lisboa:Edições Colibri. Págs. 103-106.
- RAPOSO, L. 1997. "Paleolítico do Algarve" In *Noventa Séculos entre a Serra e o Mar*, BARATA, M. F. (ed). Lisboa:Instituto Português do Património Arquitectónico. Págs. 137-154.
- RUPPÉ, C. V. and J. F. BARSTAD (ed). 2002. *International Handbook of Underwater Archaeology*. New York. Kluwer Academic Plenum Publishers.
- SÁNCHEZ, M. C., F. J. J. ESPEJO, M. D. S. VALLEJO, J. F. G. BÃO, A. F. CARVALHO, F. MARTINEZ-RUIZ, M. R. GAMIZ, J.-A. FLORES, A. PAYTAN, J. A. L. SÁEZ, L. PEÑA-CHOCARRO, J. S. CARRIÓN, A. M. MUÑIZ, E. R. IZQUIERDO, J. A. R. CANTAL, R. M. DEAN, E. SALGUEIRO, R. M. M. SÁNCHEZ, J. J. D. L. R. DE GRÁCIA, M. C. L. FRANCISCO, J. L. V. PELÁEZ, L. L. RODRÍGUEZ and N. F. BICHO. 2012. The Mesolithic-Neolithic transition in southern Iberia. *Quaternary Research* 77. Págs. 221-234
- SANTOS, L. F. R. 1989. *A pesca do atum no algarve* Loulé:Tipografia Comercial
- SANTOS, M. N., H. SALDANHA, M. B. GASPAR and C. C. MONTEIRO. 2003. Causes and rates of net loss off the Algarve (southern Portugal). *Fisheries Research* [64]2-3. Págs. 115-118
- SILVA, C. T. and J. SOARES. 1993. *Pré-História da área de Sines* Lisboa:Gabinete da Área de Snes
- SIMPLÍCIO, M. C. and P. BARROS. 2000. Quarteira Submersa: resultados da campanha de 1998. *Al-íulyã - Revista do Arquivo Histórico Municipal de Loulé* [7]Págs. 55 - 76
- SIMPLÍCIO, M. C., P. F. BARROS and A. C. GARCIA. 1999. Prospecções Arqueológicas no Rio Guadiana: Porto de Mértola. *Al-madan* [8]Págs. 54-62
- SIMPLÍCIO, M. C., S. TEIXEIRA and P. BARROS. 2002. Arqueologia e geodinâmica do Litoral – o caso de Quarteira (Algarve – Portugal) In 3º Congresso de Arqueologia Peninsular – Actas. Págs. 609 - 622
- SOUSA, E. and A. M. ARRUDA. 2010. A Gaditanização do Algarve. *Mainake* [32]Págs. 951-974
- TUDDENHAM, D. B. 2010. Maritime Cultural Landscapes, Maritimity and Quasi Objects. *Journal of Maritime Archaeology* [5]1. Págs. 5-16
- VEIGA, F. M. E. 1891. *Antiguidade Monumentaes do Algarve* Lisboa:Imprensa Nacional
- VEIGA, F. M. E. 1910. Antiguidades Monumentais do Algarve (Cont). *Arqueologo Português* [XV]Págs. 209 - 233
- VEIGA, F. M. E. 2005. *Antiguidade Monumentaes do Algarve* Faro:Universidade do Algarve
- VIANA, A. and G. ZBYSZEWSKI. 1949. Contribuição para o estudo do Quaternario do Algarve. *Comunicações dos serviços geológicos de Portugal* [29]Págs. 197-250
- VICENTE GARCIA, J. 1991. "Fundamentos teórico-metodológicos para un programa de investigación arqueo-geográfica" In *El cambio cultural del IV al II milenios a.C. en la comarca NW de Murcia*, LÓPEZ, P. (ed). Madrid:CSIC. Págs. 29-119.
- VIEGAS, C. 2011. *A ocupação romana do Algarve* Lisboa:Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa
- WESTERDAHL, C. 1992. The maritime cultural landscape. *International Journal of Nautical Archaeology* [21]1. Págs. 5-14
- WESTERDAHL, C. 2011. "Conclusion: The Maritime Cultural Landscapes revisited" In *The archaeology of maritime landscapes*, FORD, B. (ed). New York:Springer. Págs. 331-344.
- ZILHÃO, J. 1993. The spread of agro-pastoral economies across Mediterranean Europe: a view from the Far West. *Journal of Mediterranean Archaeology* [6]1. Págs. 5-63
- ZILHÃO, J. 1998. A passagem do Mesolítico ao Neolítico na costa do Alentejo. *Revista Portuguesa de Arqueologia* [1]1. Págs. 27-44



TIAGO MIGUEL FRAGA, UNIP. LDA.



## Apêndice 4 – Plano de trabalhos



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

# **EMPREITADA DE CONCEÇÃO – CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO**



## **MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DO PLANO DE TRABALHOS**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA</b>	<b>7</b>
2.1 LOCALIZAÇÃO DA EMPREITADA	7
2.2 CRITÉRIOS DE CONCEÇÃO	7
2.3 CONDIÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS	8
2.4 SOLUÇÃO PROPOSTA	10
<b>3. PLANEAMENTO</b>	<b>16</b>
3.1 PRINCIPAIS QUANTIDADES DE TRABALHO	16
3.2 PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS	17
3.2.1 Plano de trabalhos	17
3.2.2 Faseamento geral e encadeamento das tarefas	18
3.2.3 Caminho crítico do plano de trabalhos	28
3.3 EQUIPAS INTERVENIENTES EM OBRA	30
3.3.1 Equipa Projetista	30
3.3.2 Equipa de topografia	31
3.3.3 Equipa de geotecnia	31
3.3.4 Equipa de estacas	32
3.3.5 Equipa de movimentos de terras	32
3.3.6 Equipa de betão armado	33
3.3.7 Equipa de construção civil	34
3.3.8 Equipa de pinturas	34
3.3.9 Equipa de redes interiores	35
3.3.11 Equipa de circuitos hidráulicos	35
3.3.12 Equipa de mobiliário	36
3.3.13 Equipa de pavimentos	37
3.3.14 Equipa de serralharias	37
3.3.15 Equipa de paisagismo	38
3.3.16 Equipa de vedação	38
3.3.17. Equipa do Emissário	39
3.3.18 Equipa de infraestruturas elétricas	40
3.3.19 Equipa de eletromecânica	41
3.3.20 Equipa de arranque	44
3.4 ANÁLISE DE RISCOS	45
3.5 ANÁLISE DO PLANEAMENTO ELABORADO	45

3.6	CONTROLO DO PRAZO DE EXECUÇÃO	47
3.7	CONTROLO DE QUALIDADE DOS TRABALHOS EXECUTADOS	48
3.8	PLANO DE MÃO-DE-OBRA E PLANO DE EQUIPAMENTO	48
3.9	PLANO DE PAGAMENTOS	50
3.10	RITMOS DA PRODUÇÃO E EXECUÇÃO	51
3.10.1	<i>Introdução</i>	51
3.10.2	<i>Estaleiro</i>	52
3.10.2.1	Generalidades	52
3.10.2.2	Localização	52
3.10.2.3	Área de Escritórios	53
3.10.2.4	Área de Instalações Sociais	54
3.10.2.5	Área de Instalações Industriais	54
3.10.2.6	Diversos	55
4.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição da equipa projetista e dos recursos materiais em obra.....	31
Tabela 2 – Descrição da equipa de topografia.....	31
Tabela 3 – Descrição da equipa geotecnia .....	32
Tabela 4 – Descrição da equipa de estacas .....	32
Tabela 5 – Descrição da equipa de movimentos de terras.....	33
Tabela 6 – Descrição da equipa de betão armado .....	34
Tabela 7 – Descrição da equipa de construção civil.....	34
Tabela 8 – Descrição da equipa de pinturas.....	35
Tabela 9 – Descrição da equipa de redes interiores.....	35
Tabela 11 – Descrição da equipa de circuitos hidráulicos .....	36
Tabela 12 – Descrição da equipa de mobiliário.....	37
Tabela 13 – Descrição da equipa de pavimentos .....	37
Tabela 14 – Descrição da equipa de serralharias .....	38
Tabela 15 – Descrição da equipa de paisagismo.....	38
Tabela 16 – Descrição da equipa de vedação.....	39
Tabela 17 – Descrição da equipa de emissário.....	40
Tabela 18 – Descrição da equipa e dos recursos materiais na fase de instalação e equipamentos elétricos.....	40
Tabela 19 – Descrição da equipa e dos recursos materiais na fase de instalação e equipamentos eletromecânicos .....	41
Tabela 20 – Constituição da Equipa 1 de montagens electromecânicas .....	42
Tabela 21 – Constituição da Equipa 2 de montagens electromecânicas .....	42
Tabela 22 – Constituição da Equipa 3 de montagens electromecânicas .....	43
Tabela 23 – Constituição da Equipa 4 de montagens electromecânicas .....	43
Tabela 24 – Constituição da Equipa 5 de montagens electromecânicas .....	44
Tabela 25 – Descrição da equipa da fase de arranque.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Localização da nova ETAR de Faro-Olhão.....	7
Figura 2- Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas e de isosistas de Sismicidade Histórica.....	9
Figura 3 - Implantação geral em 3D da solução proposta para a ETAR de Faro-Olhão.....	11
Figura 4 – Divisão dos grandes blocos de construção civil .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A Memória Descritiva e Justificativa que se apresenta refere-se ao planeamento proposto pelo Consórcio **ACCIONA Agua, S.A/ Oliveiras, S.A** para a execução de todos os trabalhos a realizar no âmbito da Empreitada de Concepção – Construção da ETAR de Faro-Olhão.

O planeamento da execução efectiva da empreitada, patente na presente memória, teve em consideração os prazos vinculativos definidos na Cláusula 54 do Caderno de Encargos, nomeadamente:

1. **Prazo de execução da empreitada**, estabelecido em 600 dias, contados a partir da data da Consignação até à data em que a Obra esteja finalizada e seja declarada “Pronta para Arranque”, acrescidos de 365 dias para a realização da fase de “Arranque”, de acordo com a Cláusula 56.3.2.
2. **Prazos parcelares**, onde se incluem:
  - a) 540 dias a contar da data da “Consignação”, para a execução integral de todos os trabalhos relativos à “Obra” e realização dos trabalhos relativos ao “Comissionamento”, até à data de “Pronta para Pré-arranque”;
  - b) Realização do “Pré-arranque”, pelo período mínimo estabelecido na cláusula 56.2.1, a contar da data de “Pronta para Pré-arranque” até à data de “Pronta para Arranque”.
  - c) Realização do “Arranque”, pelo período mínimo estabelecido na cláusula 56.3.2, a contar da data de “Pronta para Arranque” até à Receção Provisória.

O planeamento dos trabalhos foi estruturado e criado com base num diagrama de Gantt, onde se listaram as principais tarefas que permitem compreender o desenvolvimento dos trabalhos, nomeadamente, as atividades gerais de preparação e planeamento da execução da obra definidas na Cláusula 53.1.1, as atividades associadas à Construção Civil, as atividades relacionadas com o fornecimento e montagem dos Equipamentos Eletromecânicos, Elétricos, de Automação e Instrumentação, e as atividades relacionadas com acabamentos exteriores, Comissionamento, Pré-arranque e Arranque.

Os principais aspetos a caracterizar na presente memória descritiva são os seguintes:

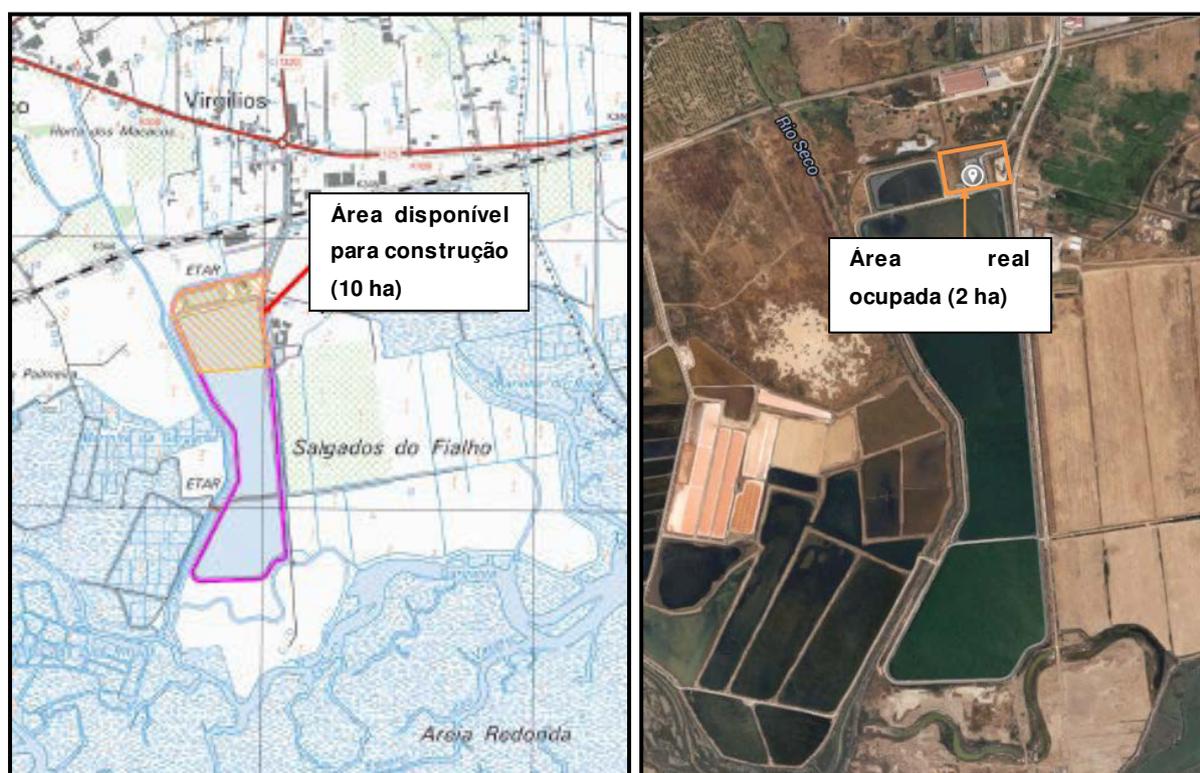
- A Metodologia de Desenvolvimento dos trabalhos a executar em conformidade com o planeamento da obra, tendo em conta a natureza dos trabalhos, os locais da sua execução e as interdependências dos mesmos.
- Os meios humanos e recursos materiais necessários para a realização da empreitada, cumprindo integralmente os prazos de execução da mesma;

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA

A presente empreitada refere-se ao Concurso com a referência “Empreitada de Conceção- Construção da ETAR de Faro-Olhão”, que a **Águas do Algarve, SA**, pretende concretizar no concelho de Faro.

### 2.1 Localização da empreitada

A futura ETAR de Faro-Olhão irá situar-se no local da actual ETAR de Faro Nascente, no Concelho de Faro, a cerca de 2 km a este da cidade de Faro, numa parcela no local do Sítio da Garganta, incluída na zona lagunar da ria Formosa.



**Figura 1-** Localização da nova ETAR de Faro-Olhão

### 2.2 Critérios de concepção

A nova ETAR de Faro-Olhão foi projetada para tratar um caudal nominal de 28.149 m<sup>3</sup>/dia e servir uma população equivalente de 113.200 habitantes.

O projecto que apresentamos nesta memória corresponde à solução desenvolvida pelo consórcio Acciona Água/Oliveiras para a ETAR de Faro-Olhão e que teve por base a Nota Técnica de apoio à concepção patenteada a concurso.

Contudo, o projecto que apresentamos possui vantagens indiscutíveis para a Águas do Algarve S.A., tendo sido realizado com um nível de rigor técnico e processual muito superior ao exigido na referida Nota Técnica.

Apresentamos neste projecto um tratamento biológico em sistema SBR com lamas activadas granulares – processo NEREDA® patenteado pela Royal HaskoningDHV. São inúmeras as vantagens deste processo, mas a redução significativa dos custos de operação no processo de arejamento é, com certeza, aquela que mais surpreende e que mais impacto causa a curto-médio prazo.

Graças à utilização da tecnologia Nereda®, foi possível reduzir significativamente o volume ocupado pelo tratamento biológico e em simultâneo o *foot-print* da instalação, razão pela qual em termos de implantação geral foi possível a adopção de uma solução global relativamente compacta e otimizada, evitando a ocupação das lagoas.

Assim, para além de ter em conta as indicações do Caderno de Encargos, a concepção da ETAR foi desenvolvida de forma a apresentar o melhor compromisso técnico-económico, a minimização dos impactos da obra na sua envolvente e, finalmente, o correto dimensionamento dos meios materiais e humanos para a execução da obra.

### **2.3 Condições geológicas e geotécnicas**

Conforme especificado no processo de concurso a informação relativa ao reconhecimento geológico é meramente indicativa sendo necessária a realização de uma campanha de prospecções geotécnicas a realizar no início dos trabalhos da empreitada.

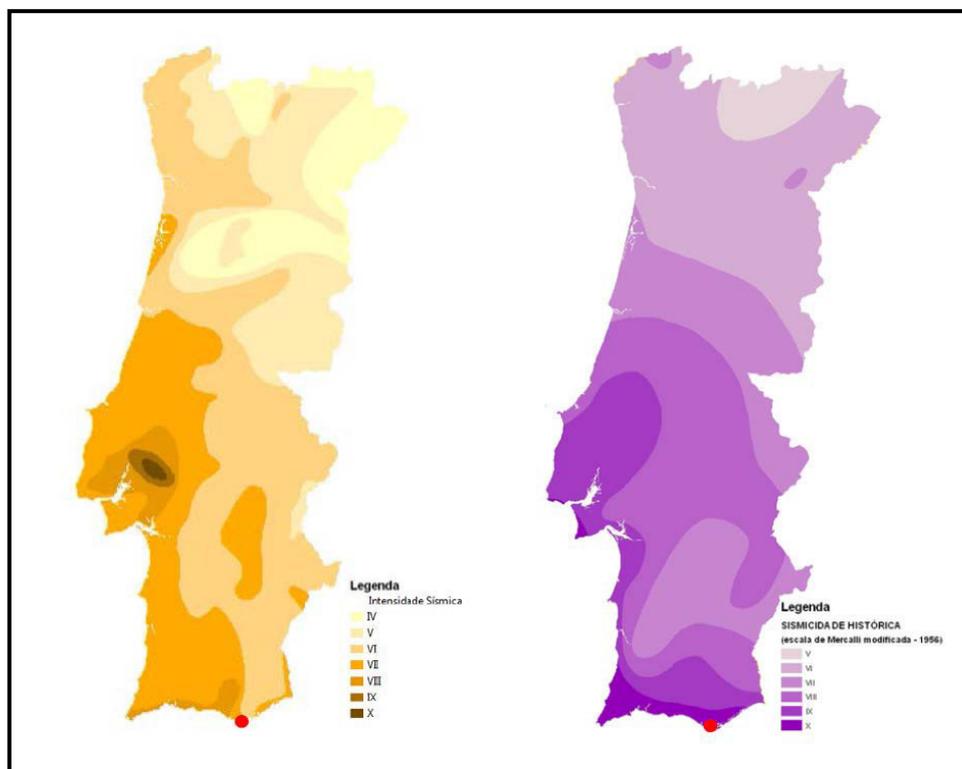
De acordo com o estudo geológico disponibilizada na 1ª fase de erros e omissões, as formações presente na área de implantação da nova ETAR de Faro-Olhão correspondem a depósitos recentes, nomeadamente aluviões. Estes aluviões caracterizam-se por argilas arenosas, plásticas de tonalidades acastanhadas, acinzentadas e esverdeadas, que atingem

profundidades aproximadas entre os 3,6 m e os 6,0 m de acordo com os resultados da campanha geotécnica. No topo dos aluviões surgem ainda aterros também de carácter argilo-arenoso, com espessuras máximas detectáveis de 2,0 m.

Em termos tectónicos a área de Faro corresponde a uma zona aplanada, com uma vasta cobertura de sedimentos aluvionares recentes e depósitos plio-quadernários que ocultam a geologia subjacente, dificultando a sua interpretação.

A área de construção prevista para a nova ETAR, por se localizar numa posição de transição entre a fronteira de placas África-Ibérica e as regiões interiores continentais mais estáveis do noroeste da Europa, o território é afetado por duas grandes zonas de atividade sísmica: zona ativa interplacas e zona ativa intraplacas.

De acordo com o Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas (Direção Geral do Ambiente, 1975), correspondente ao período de 1902-1972, o local de estudo insere-se numa região de sismicidade elevada, sendo VII o máximo valor de intensidade registada. Segundo a carta de isossistas de intensidades máximas, que tem como carta base a Sismicidade Histórica e Atual (1755-1996), a área de estudo insere-se numa zona de grau X à escala de Mercalli modificada, de 1956, onde o máximo é XII.



**Figura 2-** Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas e de isossistas de Sismicidade Histórica

## 2.4 Solução proposta

A solução apresentada pelo Consórcio foi desenvolvida no sentido de cumprir os objetivos de tratamento estabelecidos no Caderno de Encargos, de acordo com os parâmetros vinculativos aí patenteados. Contudo, consideramos que a nossa conceção, aplicando a mesma filosofia e processos unitários indicados no Caderno de Encargos, se encontra otimizada de forma evidente.

Foi prevista uma linha de tratamento que inclui o tratamento preliminar do caudal afluyente constituído por 1 poço de grossos, seguido de 2 linhas de gradagem grossa/tamisação e de 2 linhas desarenamento-desengorduramento em órgãos de betão. O tratamento preliminar contempla também a receção e tratamento de efluentes de fossas sépticas, realizado através de um equipamento compacto que remove tamisados e areias. O efluente pré-tratado das fossas é enviado para o poço de grossos.

O efluente do pré-tratamento é enviado para a etapa de equalização e homogeneização, materializada num tanque dividido por 2 células que alimentam uma estação elevatória, a partir da qual é elevado por bombagem para tratamento biológico.

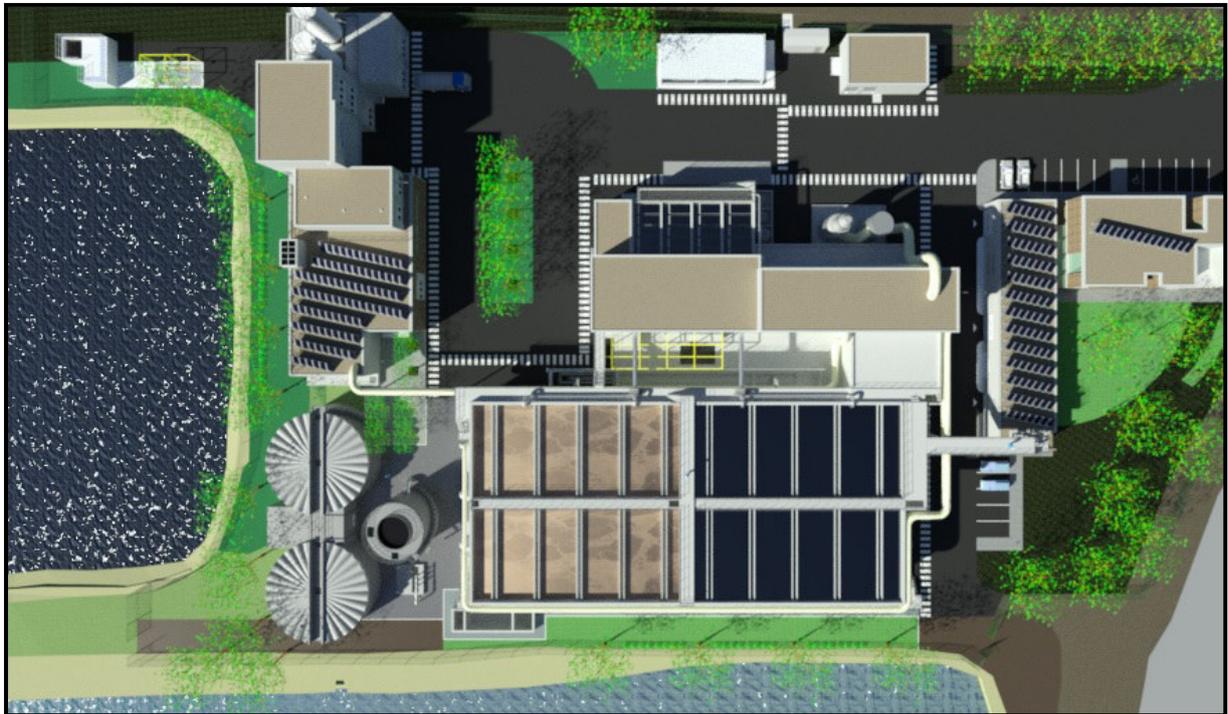
O tratamento biológico é constituído por 2 linha de reactores do tipo SBR de tecnologia Nereda. A água decantada é enviada para um tanque de água tratada e a partir deste tanque para a etapa de tratamento terciário, constituída por uma bateria de 4 filtros e uma etapa de desinfecção por UV instalado em 2 canais de betão.

A água de serviço é produzida a partir do efluente terciário, sendo sujeita a uma etapa de desinfecção UV em reator fechado.

A linha sólida inclui a drenagem das lamas em excesso para a um tanque de lamas e, posteriormente, elevadas para a etapa de espessamento, a realizar em 2 espessadores gravíticos, seguido de 2 linhas de desidratação por centrífugas e armazenamento em silo de lamas.

Relativamente à linha gasosa é realizado a recolha e o tratamento do ar a desodorizar, o qual é sujeito a uma lavagem por via química em contra-corrente. A etapa de desodorização contempla a captação e tratamento do ar viciado captado nas salas associadas ao pré-tratamento e tratamento de lamas, tanque de equalização, EE intermédia, tanque de lamas, espessadores e EE de escorrências.

Na figura 3 apresenta-se a implantação geral da solução proposta.



**Figura 3** - Implantação geral em 3D da solução proposta para a ETAR de Faro-Olhão

A solução proposta implica a execução de 15 blocos de construção/intervenção:

- Obra de entrada, que inclui:
  - Construção da obra de entrada,
  - Construção dos desarenadores-desengordurador;
  - Construção do edifício do pré-tratamento;
  - Construção da obra de recepção e tratamento preliminar de efluentes de fossas sépticas;
- Equalização e Elevação do efluente bruto, que inclui:
  - Construção do tanque de equalização/homogeneização;
  - Construção da estação elevatória de efluente bruto;
- Reatores biológicos, que inclui:

- Construção dos reactores biológicos;
  - Construção do edifício de compressores;
- Filtração em areia, que inclui:
  - Construção dos filtros de areia e sistema de lavagem dos filtros;
- Desinfecção;
- Reutilização do efluente tratado;
- Medidores do caudal afluente à obra de entrada e do caudal efluente tratado;
- Espessamento gravítico de lamas, que inclui:
  - Construção do tanque tampão de lamas e extracção de lamas;
  - Construção dos espessadores;
- Desidratação de lamas, que inclui:
  - Construção do edifício de lamas;
  - Construção civil dos silos de armazenamento de lamas;
  - Construção civil do sistema de pesagem de veículos;
  - Construção civil da bacia de contentores;
- Desodorização;
- Posto de seccionamento e edifício eléctrico;
- Edifício de operação e manutenção, que inclui:
  - Construção do edifício de operação e manutenção;
  - Fornecimento e montagem dos equipamentos do edifício;
  - Fornecimento e montagem das instalações de ar condicionado e ventilação.
- Canalizações exteriores;

- Arruamentos, arranjos exteriores, espaços verdes e vedação, que incluem:
  - Construção dos arruamentos;
  - Construção dos espaços verdes, incluindo fertilização, terra vegetal, plantações, sementeiras e sistema de rega automático;
  - Construção da vedação.
- Emissário de descarga da ETAR.

A disposição dos órgãos e edifícios foi concebida de forma a minimizar a sua dispersão face ao terreno de implantação, tendo-se optado pela construção dos edifícios em altura, evitando a ocupação dos terrenos ocupados pelas lagoas, mas garantindo os acessos necessários a veículos e pessoas.

Procurou-se, igualmente, a melhor solução ao nível do enquadramento paisagístico de todos os elementos constituintes da ETAR, garantindo-se, contudo, a sua viabilidade técnico-económica através da otimização da área de ocupação de terreno e minimização dos impactes ambientais.

As principais atividades a executar no âmbito da empreitada consistirão nas seguintes:

- Implantação do estaleiro de apoio à obra;
- Prospecção geológica e geotécnica;
- Demolições dos órgãos e edifícios existentes da actual ETAR e reposição de todos os elementos necessários; contenção dos limites da lagoa que interfiram com os novos órgãos e remoção da contenção e reposição da parte afectada do talude;
- Trabalhos provisórios de construção civil e montagem de equipamentos para assegurar o funcionamento hidráulico e processual permanentes da actual ETAR;
- Trabalhos preliminares e terraplanagens:
  - Desmatação, limpeza e decapagem;
  - Execução de terraplanagens para criação de plataformas;
  - Execução de aterros em terraplanagens;

- Construção dos órgãos de tratamento:
  - Movimentação de terras;
  - Fundações;
  - Execução das betonagens;
  - Execução de alvenarias, pinturas, impermeabilizações e acabamentos dos elementos estruturais;
  - Execução de coberturas, serralharias, escadas e guardas de protecção
  - Execução de circuitos de drenagem.
  
- Construção dos edifícios técnicos:
  - Movimentação de terras;
  - Execução das estruturas;
  - Execução dos acabamentos;
  - Instalação de equipamentos;
  - Especialidades (águas e esgotos, eletricidade, gás e AVAC);
  
- Execução dos circuitos hidráulicos de processo:
  - Movimentação de terras;
  - Colocação das tubagens e dos acessórios;
  - Execução das câmaras de visita e caixas de ligação;
  
- Execução do emissário de descarga final:
  - Movimentação de terras;
  - Colocação das tubagens e dos acessórios;
  - Execução das câmaras de visita e bocas de saída;
  
- Execução de arruamentos, arranjos exteriores, espaços verdes e vedação:

- Construção civil dos arruamentos, incluindo movimento de terras , pavimentos, estruturas de betão, lancis, valetas, blocos de encixe e gravilha.
- Construção civil dos espaços verdes, incluindo plantações, sementeiras, cortina arbórea e sistema de rega;
- Construção civil da vedação, incluindo movimentos de terras, estruturas de betão, alvenarias, acabamentos, vedação e instalação de portões;
- Fornecimento e montagem de equipamentos eletromecânicos e elétricos:
  - Aprovisionamento;
  - Fabrico;
  - Fornecimento;
  - Montagem de equipamentos;
- Actividades de Comissionamento e Pré-Arranque;
- Arranque.

Pese embora se entenda que o planeamento que integra a presente proposta constitui uma ferramenta de trabalho válida para a execução da empreitada, em caso de adjudicação, o mesmo poderá ser reavaliado pela equipa de obra de forma a corresponder às necessidades de gestão e fiscalização da empreitada.

### 3. PLANEAMENTO

Esta empreitada foi planeada tendo-se considerado no estudo da execução da obra três frentes de trabalho, desenvolvidas em diferentes equipas, de modo a garantirem o rigoroso cumprimento do Prazo de Execução da Obra.

O encadeamento geral dos trabalhos idealizado para a execução da presente empreitada encontra-se patente no Plano de Trabalhos. No que diz respeito à realização das tarefas, a sequência executiva a adotar terá sempre como objetivo antecipar as frentes de trabalho para as tarefas subsequentes, a fim de otimizar o prazo de execução da obra.

Por hipótese, considerou-se que a Consignação ocorreria em Outubro de 2016, momento a partir do qual se procurará implantar a obra topograficamente e garantir uma rápida mobilização dos meios operativos, colocando no terreno os equipamentos, materiais e recursos humanos adequados aos rendimentos de execução previstos no plano de trabalhos, assim como a vedação do recinto de modo a delimitar a área de execução. A realização de qualquer atividade será sempre antecedida da implementação de medidas de segurança coletiva e individual, tal como previstas no Plano de Segurança e Saúde.

A gestão da empreitada e a coordenação das intervenções das diferentes especialidades, será da responsabilidade da Direção Técnica da Empreitada, e a estratégia deverá assentar em princípios que visam garantir a eficácia, quer através de meios de condicionamento quer pela definição de competências e atribuição de responsabilidade aos vários intervenientes na obra, implementando-se, assim uma linha de orientação e atuação que será seguida por todos.

#### 3.1 Principais quantidades de trabalho

No Plano de Trabalhos apresentado são especificadas as quantidades e rendimentos previstos para as principais tarefas a desenvolver no âmbito da empreitada.

Assim, este capítulo debruçar-se-á fundamentalmente sobre:

- A programação dos trabalhos, mencionando os aspetos técnicos mais relevantes conducentes ao seu cumprimento;
- As principais operações e meios de produção correspondentes, necessárias à

concretização das atividades de planeamento;

- A sequência lógica das diversas operações;
- O modo de execução e quantificação dos meios adstritos às diversas atividades.

## 3.2 Programação dos trabalhos

### 3.2.1 Plano de trabalhos

O Plano de Trabalhos é delineado em função dos trabalhos a realizar, compatibilizando as diversas tarefas a executar de modo lógico, fisicamente e tecnicamente possível. No Plano de Trabalhos, explicita-se o modo como se propõe executar a empreitada, evidenciando-se as actividades e respectivas interdependências, quantidades, número de equipas necessárias e as respetivas datas de entrada em obra.

A sequência da execução dos trabalhos é feita procurando sempre a optimização dos meios humanos e equipamentos de forma a cumprir os prazos, e salvaguardando sempre a qualidade dos trabalhos. Nesta obra obra em particular, a sequência dos trabalhos foi rigorosamente estudada, de modo a garantir o cumprimento do prazo de execução com a alocação de mais equipas de trabalho em obra.

O encadeamento da execução dos trabalhos é definido em função da optimização dos meios humanos e materiais, assegurando o cumprimento dos prazos. Caso se justifique, serão reforçados os meios necessários e será alargado o horário de trabalho, mediante aprovação da Fiscalização.

O Plano de Trabalhos poderá ser reajustado após a consignação para dar uma melhor resposta ao prazo solicitado pelo Dono de Obra. Este planeamento servirá de base para controlo do faseamento e progresso da empreitada.

No Plano de Trabalhos apresentado procurou-se prioritariamente corresponder aos principais critérios estabelecidos nos documentos patenteados a concurso.

Assim, entre outros, procurou-se:

- Respeitar a sequência e modo de execução dos trabalhos preconizada naqueles documentos, tendo em conta a utilização de sete dias de trabalho semanal;
- Identificar as atividades e períodos críticos da obra;

- Respeitar os condicionalismos técnicos referidos no Projeto e Caderno de Encargos;
- Respeitar realisticamente os ritmos de produção característicos dos equipamentos e equipas a colocar em obra.

### 3.2.2 Faseamento geral e encadeamento das tarefas

Verificando-se a necessidade de levar a cabo a construção dos edifícios, estruturas e órgãos, a proposta de faseamento da obra é inevitavelmente condicionada pelos prazos e pelos diferentes tipos de trabalhos envolvidos na empreitada, traduzindo apenas a solução desenvolvida pelo consórcio **Acciona Agua/Oliveiras S.A** para o seu faseamento espacial e temporal. Contudo, esta deverá adequar-se às condições e necessidades específicas de funcionamento, assim como às condições e métodos utilizados para a sua construção.

As atividades de Construção Civil poderão dividir-se em 3 fases gerais de trabalho, nomeadamente, os movimentos de terras/escavações gerais e limpeza de terreno, a execução das estruturas de betão armado e os acabamentos:

- A primeira fase inclui, genericamente, a limpeza e desmatagem do terreno e a criação da plataforma de implantação (execução das terraplanagens de modo a regularizar o terreno nas zonas de intervenção principal).
- A fase de execução da estrutura de betão armado inclui, geralmente, a escavação da área específica de implantação do órgão/estrutura/infra-estrutura/edifício, a execução de fundações, a colocação do betão de regularização e limpeza, a execução das lajes (de fundo e/ou de pavimento, consoante os casos), execução de sapatas e fundações, aterros, lintéis, execução de paredes/pilares, caixas de entrada/saída e colocação de caleiras.
- A fase de acabamentos inclui, de forma geral, a instalação de passa-muros, o tratamento de betão, pintura de zonas imersas/enterradas, aterro da zona envolvente, colocação de pavimento, execução de alvenarias, instalações hidráulicas, revestimento de paredes, impermeabilização de coberturas, betonilhas, instalações elétricas, cerâmicos, serralharias e carpintarias, instalação de louças sanitárias e pinturas.

Para cada frente de trabalho, a execução dos trabalhos de natureza semelhante irá decorrer de forma sequencial. Desta forma, a equipa de escavação irá começar a operar no local específico de um determinado órgão/estrutura, e deverá avançar para a zona de intervenção subsequente, à medida que o trabalho de escavação for terminando em cada zona.

A partir do momento em que termina a escavação numa determinada zona, as equipas responsáveis pela execução das fundações, colocação de betão de limpeza e execução da superestrutura/fundações entra em funções, de acordo com as frentes de trabalho a que estão alocadas. Tal como sucede com a equipa de escavação, também as restantes equipas/especialidades começarão a operar no local específico de um determinado órgão e só deverão avançar para a zona de intervenção posterior, após o término dos trabalhos da especialidade que a antecede.

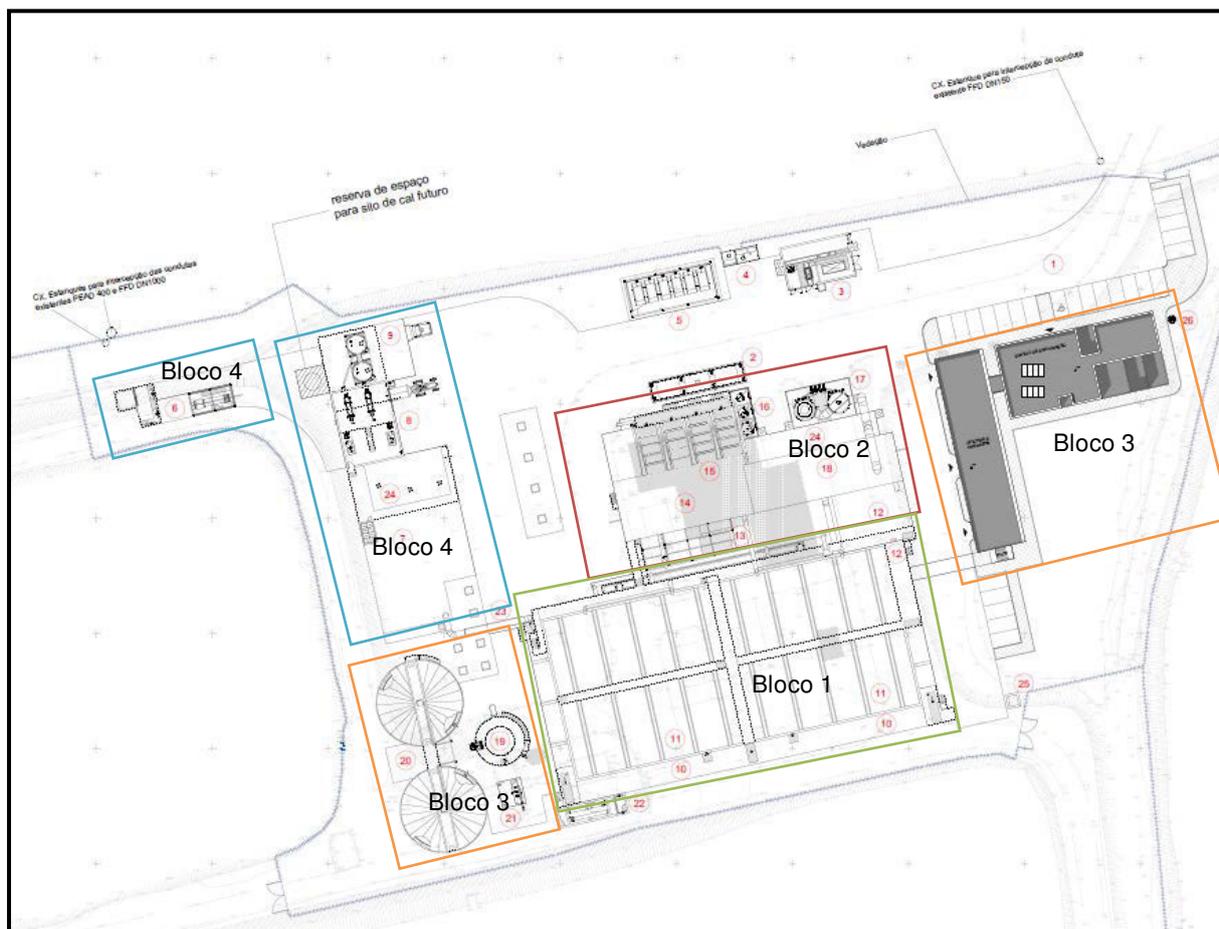
De um modo geral haverá 4 frentes de trabalho que, por sua vez englobam a construção de 4 grandes blocos:

Bloco 1 - Tanque de equalização, reactor biológico e estação elevatória inicial;

Bloco 2 – Edifício dos sopradores, filtros de areia, desinfecção, reutilização e desodorização;

Bloco 3 – Espessadores de lamas, tanque tampão de lamas e edifício de exploração;

Bloco 4 – Edifícios do pré-tratamento e desidratação de lamas.



**Figura 4** – Divisão dos grandes blocos de construção civil

Nesta empreitada os trabalhos de movimentos de terra, de fundações e de colocação de betão armado têm início na área de implantação do tanque de equalização, uma vez que este órgão servirá como base de apoio do reactor biológico, sendo este bloco aquele que necessita de maior tempo de intervenção.

Após a execução dos trabalhos de movimentação de terras nas áreas de intervenção do Bloco 1, começarão a ser executados de movimentos de terras nos blocos adjacentes.

Para a execução dos trabalhos de betão armado foram previstas 4 equipas, distribuídas pelos 4 blocos e que trabalham em períodos simultâneos.

As atividades ligadas à fase de instalação de infra-estruturas, que incluem as ligações de processo, as redes hidráulicas e as redes elétricas, deverão ter início já com os trabalhos de execução de estrutura em fase adiantada. Primeiramente serão executadas as infra-

estruturas das ligações de processo, atendendo à disponibilização, por parte das equipas de civil, dos respetivos órgãos/estruturas/edifícios (finalização das tarefas essenciais: escavações, fundações, execução de lajes e levantamento de paredes, aterros e instalações necessárias).

A execução do emissário de descarga final será realizada após a conclusão dos trabalhos de construção civil da estação elevatória inicial e em período idêntico começarão também a ser executadas as canalizações exteriores.

De realçar que as actividades relacionadas com a execução do emissário foram designadas fora dos períodos de nidificação das aves, de modo a não causar impactos na zona partilhada com a avifauna e preservando o espaço para a nidificação das aves. De acordo com as indicações da DIA, os períodos de nidificação das aves ocorrem entre 15 de Março e 15 de Julho, pelo que garantiu-se que a execução do emissário teria início a 16 de Julho de 2017, após o termino do período estabelecido para a nidificação das aves, estando concluída a 12 de Dezembro de 2017.

Relativamente aos equipamentos, a fase de aprovisionamento de equipamentos inicia-se com a consignação. Com a compra dos equipamentos é dado o início à fase de fabrico dos mesmos, seguindo-se o fornecimento e a montagem. A montagem dos equipamentos seguirá a conclusão temporal dos trabalhos de construção civil, nomeadamente pinturas e acabamentos interiores.

É expectável que parte dos equipamentos que sejam montados em órgãos/edifícios cujos trabalhos de construção civil acabem numa fase mais avançada da empreitada estejam comprados, fabricados e em situação de “Pronto para Embarque” antes dos referidos órgãos/edifícios estarem concluídos para que se proceda à instalação dos equipamentos. Nestas circunstâncias e para evitar que o período de armazenamento do equipamento em obra seja alargado, optou-se por manter o equipamento armazenado em fábrica, atrasando o seu fornecimento/transporte para datas próximas da montagem. À medida que o equipamento for chegando à obra, e que a conclusão dos trabalhos de construção civil nas zonas de instalação desses equipamentos vá sendo terminada, as equipas de montagens vão iniciando os trabalhos preliminares para posteriormente proceder à montagem desses equipamentos. Para o cumprimento do prazo de execução da obra e, tendo em conta a minimização dos trabalhos no período de migração aves, foram previstas diversas equipas de montagens de equipamentos electromecânicos e eléctricos.

Os arranjos exteriores, que incluem o acerto de plataformas, a execução de caleiras e lancis, passeios, arruamentos, espaços verdes e a instalação da vedação, serão realizados numa fase final da obra, devendo coincidir com o término da montagem de equipamentos e outros trabalhos semelhantes. Segue-se então a desmontagem do estaleiro, e a realização de testes, ensaios e verificação de garantias: Comissionamento, Pré-arranque e Arranque.

Como referido, nesta obra a maior parte das atividades serão executadas com alguma sobreposição temporal, o que conseqüentemente obriga à coordenação das tarefas e à alocação de mais equipas.

Deste modo, a programação dos trabalhos a executar na presente empreitada divide-se em 3 grandes etapas a partir da data da Consignação que, como referido anteriormente, assumiu-se por hipótese que ocorreria em Outubro de 2016.

No entanto, durante a execução da obra serão realizadas tarefas de acompanhamento dos trabalhos e que dizem respeito, nomeadamente à implementação de todas as medidas da DIA e de mitigação dos impactes ambientais, implementação do PSS, PGS e PPGRCD e execução de um álbum fotográfico e filmagens dos trabalhos ao longo do prazo de execução da empreitada.

Em termos de execução efectiva da empreitada, consideraram-se as seguintes tarefas e respectivos prazos:

- **Eta de Construção Civil (duração global aproximada: 17 meses)**
  - Prospecção geológica e geotécnica (2 semanas);
  - Demolições das estruturas existentes:
    - *Demolição dos órgãos e edifícios existentes da atual ETAR (25 dias);*
    - *Execução de contenção no limite da lagoa que confine com os novos órgãos (3 dias);*
    - *Remoção da contenção e reposição da parte afectada do talude (5 dias);*
  - Trabalhos provisórios de construção e montagem de equipamentos para assegurar o funcionamento da ETAR existente (1 mês);
  - Trabalhos preliminares e terraplanagens (1 mês);

- Execução das frentes de civil – inclui a execução dos trabalhos de movimentos de terras, fundações, estrutura de betão armado e a execução dos acabamentos dos seguintes órgãos/etapas, divididas em 4 frentes de trabalho (tal como explicado anteriormente):
  - *Obra de entrada num prazo global de 5 meses, que inclui:*
    - *Obra de entrada (2 meses);*
    - *Tanques de remoção de areias, óleos e gorduras (2,5 meses);*
    - *Edifício da obra de entrada (4,5 meses);*
    - *Obra de recepção e tratamento preliminar de efluentes de fossas sépticas (4 meses);*
  - *Equalização e elevação do efluente bruto num prazo global de 6,5 meses, que inclui:*
    - *Equalização/homogeneização (6,5 meses);*
    - *Estação elevatória de efluente bruto (5 meses);*
  - *Reactores biológicos num período global de 8,5 meses, que inclui:*
    - *Reactores biológicos (8,5 meses);*
    - *Edifício dos compressores (5,5 meses);*
  - *Filtração em areia (6 meses);*
  - *Desinfeção (7 meses);*
  - *Reutilização do efluente tratado (7,5 meses);*
  - *Medidores do caudal afluente à obra de entrada e do caudal efluente tratado (5,6 meses);*
  - *Espessamento gravítico de lamas num prazo global de 6,5 meses, que inclui:*
    - *Tanque tampão de lamas e extracção de lamas (5,5 meses);*

- *Espessadores de lamas (6,5 meses);*
- *Desidratação de lamas num prazo global de 6 meses, que inclui:*
  - *Edifício de lamas (6 meses);*
  - *Silos de armazenamento de lamas desidratadas (5 meses);*
  - *Sistema de pesagem de veículos (3 meses);*
  - *Bacia de contentores (4 meses);*
- *Desodorização (5,5 meses);*
- *Posto de seccionamento e edifício eléctrico num prazo global de 5 meses, que inclui:*
  - *Posto de seccionamento (6 dias);*
  - *Edifício eléctrico (5 meses)*
- *Edifício de operação e manutenção num prazo global de 4,5 meses, que inclui:*
  - *Edifício de operação e manutenção (4,5 meses);*
  - *Fornecimento e montagem de equipamentos diversos do edifício de operação e manutenção e laboratório (1 mês);*
  - *Fornecimento e montagem das instalações de ar condicionado e ventilação (20 dias);*
  - *Fornecimento e montagem de material de comunicação/informático (2 dias);*
- *Canalizações exteriores (4 meses);*
- *Arruamentos, arranjos exteriores, espaços verdes e vedação num prazo global de 1,5 meses, que inclui:*
  - *Arruamentos ( 1 mês);*
  - *Espaços verdes, incluindo fertilização, terra vegetal, sementeiras e*

*sistema de rega automático (15 dias);*

- *Vedação (1 mês);*
  - *Emissário de descarga da ETAR (5 meses);*
  - *Construção da bacia de armazenagem para contentores (3,5 meses).*
- **Etapa de Aprovisionamento, Fabrico, Fornecimento e Montagem de equipamentos (duração global estimada: 15 meses)**
    - Procura de equipamentos (4 meses);
    - Aprovisionamento, Fabrico, Fornecimento e Montagem dos seguintes equipamentos:
      - *Gradagem grossa e tamisagem (10 meses);*
      - *Equipamento desarenamento e desengorduramento, incluindo classificador de areias e concentrador de gorduras (11 meses);*
      - *Recepção, pré-tratamento e dos efluentes pré-tratados (14,5 meses);*
      - *Equalização/homogeneização (10,5 meses);*
      - *Estação elevatória inicial (10 meses);*
      - *Reactores biológicos SBR (15 meses);*
      - *Edifício de compressores de arejamento (12 meses);*
      - *Filtração em areia (13,5 meses);*
      - *Desinfecção por UV (14 meses);*
      - *Tanque de lamas e da estação elevatória de extracção de lamas biológicas (11 meses);*
      - *Produção de água de serviço (14 meses);*
      - *Espessamento gravítico de lamas biológicas (14,5 meses);*
      - *Bombagem de lamas espessadas à desidratação (12 meses);*

- *Desidratação de lamas, incluindo equipamentos de preparação e doseamento de polielectrólito (15 meses);*
  - *Transporte de lamas desidratadas a silo (14,5 meses);*
  - *Armazenamento de lamas desidratadas (14,5 meses);*
  - *Estação elevatória de escorrências (12 meses);*
  - *Rede de ventilação (insuflação e extracção), incluindo ventiladores, tubagens, grelhas, registos e demais acessórios necessários (13 meses);*
  - *Desodorização química (13,5 meses);*
  - *Tubagens de processo de ligação de equipamentos, para os circuitos de águas residuais, lamas, escorrências, água de serviço, ar de processo, ar de serviço e ar a dedodorizar (13,5 meses);*
  - *Báscula com a capacidade de 60 t e base com as dimensões de 16 x 3 m, incluindo equipamento de emissão de tickets e ligação ao computador do sistema de gestão (13 meses);*
  - *Peças de reserva (13 meses);*
  - *Sinalética de segurança e kit de operações de manutenção e segurança (13,5 meses).*
- **Etapa de Aprovisionamento, Fabrico, Fornecimento e Montagem de instalações eléctricas (duração global estimada: 17 meses)**
    - Procura de equipamentos (4 meses);
    - Aprovisionamento, Fabrico, Fornecimento e Montagem dos seguintes equipamentos:
      - *Instrumentação (14 meses);*
      - *Posto de transformação (10 meses);*
      - *Posto de seccionamento (9 meses);*

- *Grupo gerador de recurso (10 meses);*
- *Ramal de média tensão ( 12 meses);*
- *Compensação do factor de potência (10,5 meses);*
- *QGBT ( 10,5 meses);*
- *Quadros eléctricos (14,5 meses);*
- *Rede de cabos eléctricos e respectivos caminhos de cabos interiores (15 meses);*
- *Caminhos de cabos no exterior (15 meses);*
- *Instalações de iluminação e tomadas interiores (12 meses);*
- *Iluminação exterior (14,5 meses);*
- *Sistema de protecção contra descargas atmosféricas (13 meses);*
- *Rede de terras (12 meses);*
- *Rede estruturada (14 meses);*
- *Linhas telefónicas para o sistema de telecontagem, telefones e fax (14 meses);*
- *Central de detecção e de intrusão e extinção de incêndios (14,5 meses);*
- *CCTV (14,5 meses);*
- *Centro de comando (17 meses);*
- *Equipamento de projecção (14,5 meses);*
- *Sistema de supervisão (15 meses);*
- *Sistema UPAC (13,5 meses).*

Após a conclusão das montagens, terá lugar o Comissionamento e o período de Pré-Arranque que obedecerá a um programa de ensaios de funcionamento com água potável. Terminados os ensaios de funcionamento, e após as necessárias vistorias do Dono da Obra, a ETAR entrará na fase de Arranque, sendo nesta fase que aflui à ETAR o efluente bruto.

Tendo em conta a cronologia das atividades, foi elaborado um Programa de Trabalhos na sequência lógica das várias atividades, tendo em conta as condicionantes técnicas da empreitada. O diagrama de Gantt constante da proposta descreve clara e detalhadamente as tarefas e as sequências entre as mesmas, discrimina a interligação das atividades e define o caminho crítico.

### 3.2.3 Caminho crítico do plano de trabalhos

Na sua definição, o caminho crítico de um plano de trabalhos é o conjunto de todas as tarefas cujo atraso no início e/ou fim dos trabalhos, condiciona necessariamente o prazo de execução da empreitada. Por outras palavras, o caminho crítico é constituído pelas atividades que se revelam cruciais para o desenvolvimento da obra dentro dos prazos parciais e totais estabelecidos, e que, pela sua particularidade conduzem à execução de tarefas consequentes, tornando a conclusão das anteriores imprescindível.

Estas atividades, pela sua sensibilidade a eventuais condicionalismos externos, deverão ser alvo de particular atenção com vista ao rigoroso cumprimento do prazo da empreitada. Contudo, poder-se-á alterar a data de início das atividades e utilizar algumas folgas entre elas existentes.

No plano de trabalhos apresentado em anexo são facilmente identificáveis (a vermelho) aquelas atividades que se consideram críticas (e sub críticas) ao cumprimento do prazo global da obra.

O caminho crítico está perfeitamente delineado no Plano de Trabalhos que integra a presente proposta. Para uma melhor identificação destas tarefas identifica-se de seguida os trabalhos mais críticos:

- Consignação

- Montagem do estaleiro;
- Demolições dos órgãos e edifícios existentes da atual ETAR;
- Execução de contenção no limite da lagoa;
- Construção civil e montagem de equipamentos para assegurar o funcionamento hidráulico e processual permanente da ETAR existente;
- Trabalhos preliminares e terraplanagens;
- Movimento de terras e fundações dos órgãos e edifícios da ETAR;
- Construção completa do edifício de operação e manutenção;
- Execução da rede estruturada;
- Instalação de linhas telefónicas para o sistema de telecontagem, telefones e fax;
- Instalação e colocação em serviço da Central de Detecção e de Intrusão e Extinção de Incêndios;
- Equipamento de CCTV;
- Centro de Comando;
- Equipamento de projecção;
- Instalação e colocação em serviço do sistema de supervisão;
- Comissionamento;
- Pré-arranque;
- Arranque.

Resumidamente, o caminho crítico da Obra inicia-se com a consignação, a qual é considerada tarefa crítica pois limita o início da execução efectiva da empreitada, 540 dias acrescidos de 60 dias para pré-arranque, totalizando assim os 600 dias previstos no Caderno de Encargos. A partir desta data, poderá ser realizada a montagem do estaleiro e

posteriormente será possível iniciar-se a demolição dos órgãos e edifícios da ETAR existente e a contenção no limite da lagoa, para condicionam a realização dos trabalhos de construção da nova ETAR.

Após os trabalhos referidos acima, iniciam-se os trabalhos de preparação do terreno, através da execução dos trabalhos preliminares e terraplanagens, que constituem uma tarefa crítica pois condicionam o início da construção dos órgãos e edifícios.

Com o terreno preparado iniciam-se os trabalhos de construção civil, sendo que as tarefas de movimentos de terras e fundações acabam por ser os trabalhos mais críticos, a partir dos quais todos os outros se desenvolvem. A sequencialidade dos órgãos/etapas a construir, é também um fator determinante no tempo de execução da empreitada, na medida em que os movimentos de terras numa zona só se iniciam após a conclusão dos trabalhos desta ídole na zona anterior.

Nesta obra em particular, a execução dos trabalhos de construção civil do edifício de operação e manutenção constituem uma actividade crítica, na medida em que condicionam o início dos trabalhos de execução da rede estruturada de instalações eléctricas e, conseqüentemente, todas as actividades que estão dependentes da conclusão da mesma (rede de comunicação, instalação de sistema de detecção de instrução e extinção de incêndios, CCTV, sistema de projecção e sistema de supervisão).

Também o centro de comando constitui uma actividade crítica, na medida em que está dependente da conclusão dos trabalhos associados à instalação do sistema de supervisão para que se inicie a implementação do sistema de automação.

Os trabalhos críticos finais incluem o período de testes do Comissionamento, o período de pré-arranque e o período de Arranque, que condicionarão a data de recepção provisória.

### **3.3 Equipas intervenientes em obra**

#### **3.3.1 Equipa Projetista**

A equipa projetista presente em obra é constituída pelos meios humanos e recursos materiais apresentados de seguida:

EQUIPA DE PROJETO	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 COORDENADOR DE PROJECTO/SANITARISTA	1 MATERIAL INFORMÁTICO DIVERSO
1 ENG. MECÂNICO	1 EQUIPAMENTO DE IMPRESSÃO CORTE E DOBRAGEM
1 ENG. CIVIL	1 ESTAÇÃO TOTAL
1 TOPÓGRAFO	1 CARRINHA DE APOIO
1 PORTA MIRAS	1 APARELHO DE NIVEL
1 ENG. GEÓLOGO	1 COMPUTADOR PORTÁTIL
1 ENG. ELECTROMECAÂNICO	1 EQUIPAMENTO DE GEOTECNIA
1 TÉCNICO SEGURANÇA E HIGIENE	
1 MEDIDOR	
1 PREPARADOR/ APONTADOR	
1 ENG. DO AMBIENTE	
2 DESENHADORES	

**Tabela 1** – Descrição da equipa projetista e dos recursos materiais em obra

### 3.3.2 Equipa de topografia

Para a presente empreitada entrará em obra uma equipa de topografia constituída da forma abaixo indicada e que se deslocará à obra sempre que se verifique ser necessário:

EQUIPA DE TOPOGRAFIA	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 TOPÓGRAFO	1 ESTAÇÃO TOTAL
1 PORTA MIRAS	1 ESTAÇÃO GPS
	1 CARRINHA DE APOIO
	1 APARELHO DE NIVEL
	1 COMPUTADOR PORTÁTIL
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA

**Tabela 2** – Descrição da equipa de topografia

### 3.3.3 Equipa de geotecnia

Para a execução dos trabalhos de geotecnia, contaremos com uma equipa distinta constituída pelos seguintes elementos humanos e equipamentos:

EQUIPA DE GEOTECNIA	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS

1 TÉCNICO ESPECIALIZADO	1 SONDA HIDRÁULICA DE ROTAÇÃO
1 AUXILIAR	1 CONJUNTO DE ENSAIOS SPT
1 CONDUTORES MANOBRADORES	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
	1 ESCAVADORA GIRATÓRIA
	1 CONJUNTO DIVERSO DE LABORATÓRIO
	1 CONJUNTO DE EQUIPAMENTO INFORMÁTICO

**Tabela 3** – Descrição da equipa geotecnia

### 3.3.4 Equipa de estacas

Para a execução dos trabalhos de furação, colocação de armaduras e preenchimento com betão as estacas, contaremos com uma equipa distinta constituída pelos seguintes elementos humanos e equipamentos:

EQUIPA DE ESTACAS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 MÁQUINA DE PERFURAÇÃO
1 MANOBRADOR	1 COMPRESSOR
1 TÉCNICOS ESPECIALIZADOS	1 MARTELO HIDRAULICO
2 AUXILIARES	1 AUTOBETONEIRA
1 MOTORISTA	1 DECANTADOR DE LAMAS
1 OPERADOR DE AUTO GRUA	1 CAMIÃO BETONEIRA
	1 AUTO GRUA

**Tabela 4** – Descrição da equipa de estacas

### 3.3.5 Equipa de movimentos de terras

Para a execução dos trabalhos movimentação de terras e aplicação de tubagem, contaremos com uma equipa constituída pelos seguintes elementos humanos e equipamentos:

EQUIPA MOVIMENTO DE TERRAS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 BULDOZER
6 MOTORISTAS	1 CAMIÃO COM GRUA
4 CONDUTORES MANOBRADORES	4 CAMIÃO DE 3 EIXOS
1 PEDREIROS	1 DUMPERS
2 SERVENTES	3 ESCAVADORAS GIRATÓRIAS
	1 MARTELO HIDRAULICO
	1 PÁ CARREGADORA
	1 MOTO-NIVELADORA
	1 CILINDRO DE ROLOS
	2 CILINDRO PÉS DE CARNEIRO
	1 TRACTOR COM JOPER
	1 SEMI-REBOQUES
	1 COMPRESSOR
	2 MARTELOS PNEUMÁTICOS
	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
	1 BETONEIRA DIESEL
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
	1 BRITADOR MÓVEL
	1 BATE ESTACAS
	1 CONJUNTO DE ESTACAS PRANCHA

**Tabela 5** – Descrição da equipa de movimentos de terras

### 3.3.6 Equipa de betão armado

Para a execução da estrutura de betão armado, entrarão em obra três equipas constituídas pelos meios humanos e equipamentos apresentados de seguida:

<b>EQUIPA DE BETÃO ARMADO</b>
-------------------------------

MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	3 CAMIÕES DE BETÃO
2 CARPINTEIROS	1 BOMBA DE BETÃO
2 MONTADOR DE COFRAGEM	1 AUTOBETONEIRA
4 ARMADORES DE FERRO	2 VIBRADORES
2 PEDREIROS	1 CONJUNTO COFRAGEM METÁLICA
2 SERVENTES	1 MÁQUINA DE DOBRAR / CORTAR AÇO
3 MOTORISTAS	1 MÁQUINA DE CARPINTARIA
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA

Tabela 6 – Descrição da equipa de betão armado

### 3.3.7 Equipa de construção civil

Para a execução dos trabalhos de construção civil, entrarão em obra três equipas distintas constituídas pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA CONSTRUÇÃO CIVIL	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
24 PEDREIROS	3 MINI PÁ CARREGADORA
12 SERVENTES	6 BETONEIRA DIESEL
3 CONDUTORES MANOBRADORES	4 MARTELO ELÉCTRICO
4 IMPERMEABILIZADOR	4 GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA
4 PINTOR	6 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
	2 AUTOBETONEIRA
	6 MOTODISCO
	4 CONJUNTO DE PINTURA
	6 CONJUNTO DE ANDAIMES

Tabela 7 – Descrição da equipa de construção civil

### 3.3.8 Equipa de pinturas

Para a execução das pinturas, será disponibilizada a equipa constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA PINTURAS
-----------------

MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
3 PINTORES	3 CONJUNTO DE PINTURA
1 SERVENTES	1 BERBEQUIM COM AGITADOR / MISTURADOR
	1 CONJUNTO DE ANDAIMES
	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA

**Tabela 8** – Descrição da equipa de pinturas

### 3.3.9 Equipa de redes interiores

Para a execução das redes interiores, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE REDES INTERIORES	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
4 CANALIZADORES	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSO
2 AJUDANTES	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
1 CONDUTORES MANOBRADORES	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA ELÉCTRICA DIVERSA
2 TÉCNICOS DE AVAC	1 RETRO ESCAVADORA
1 OFICIAL DE ELETRICIDADE	1 MAÇARICO

**Tabela 9** – Descrição da equipa de redes interiores

### 3.3.11 Equipa de circuitos hidráulicos

Para a execução dos circuitos hidráulicos, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE CIRCUITO HIDRÁULICOS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	2 ESCAVADORA GIRATÓRIA
1 MOTORISTAS	1 CAMIÃO COM GRUA
2 CONDUTORES MANOBRADORES	1 CAMIÃO DE 3 EXOS
1 MONTADOR DE TUBAGEM/ CANALIZADOR	1 CILINDRO PÉS DE CARNEIRO
2 PEDREIROS	1 CILINDRO DE ROLOS
2 SERVENTES	1 TRACTOR COM JOPER
1 SOLDADOR DE PEAD	1 MARTELO HIDRAULICO
	1 COMPRESSOR
	1 MARTELOS PNEUMÁTICOS
	1 BETONEIRA DIESEL
	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
	1 BOMBA SUBMERSIVEL
	1 MOTO-BOMBA (3")
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
	1 MÁQUINA DE SOLDAR TOPO-A-TOPO
	1 CONJUNTO DE PAINES DE ENTIVAÇÃO

Tabela 10 – Descrição da equipa de circuitos hidráulicos

### 3.3.12 Equipa de mobiliário

Para a aplicação do mobiliário interior, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE MOBILIÁRIO
----------------------

MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
2 TÉCNICOS INSTALADORES	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
1 CANALIZADOR	1 PORTA PALETES
1 CARPINTEIRO	1 CAMIÃO COM GRUA
1 PEDREIROS	
1 SERVENTES	
1 MOTORISTA	

Tabela 11 – Descrição da equipa de mobiliário

### 3.3.13 Equipa de pavimentos

Para a execução dos pavimentos betuminosos, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE PAVIMENTOS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 CILINDRO DE ROLOS
3 CONDUTORES MANOBRADORES	1 CAMIÃO CISTERNA DE BETUMES
2 MOTORISTAS	1 CILINDRO MISTO ROLO / PNEUS
1 SERVENTES	1 TRACTOR VASSOURA
2 ESPALHADORES DE BETUMINOSO	2 SEMI-REBOQUE
	1 PAVIMENTADORA
	1 MINI-PAVIMENTADORA
	1 FRESADOURA DE BETUMINOSO
	1 ESCAVADORA GIRATÓRIA
	1 PÁ CARREGADORA
	1 MOTO-NIVELADORA
	1 TRACTOR COM JOPER
	1 AUTOBETONEIRA

Tabela 12 – Descrição da equipa de pavimentos

### 3.3.14 Equipa de serralharias

Para a execução das serralharias, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE SERRALHARIAS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
4 SERRALHEIRO	3 APARELHO DE SOLDAR
3 SERRALHEIRO\ SOLDADOR	4 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
4 AJUDANTE DE SERRALHARIA	4 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
3 CONDUTORES MANOBRADORES	3 MULTIFUNÇÕES
4 PEDREIROS	3 BETONEIRA DIESEL
3 MOTORISTA	3 CAMIÃO COM GRUA
	4 CONJUNTO DE ANDAIMES

Tabela 13 – Descrição da equipa de serralharias

### 3.3.15 Equipa de paisagismo

Para a execução dos trabalhos de paisagismo, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE PAISAGISMO	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 AUTO-TANQUE
3 JARDINEIROS	1 BULDOZER
3 ARBORISTAS	1 ESCAVADORA GIRATÓRIA
2 CONDUTORES MANOBRADORES	1 MINI PÁ CARREGADORA
1 MOTORISTAS	1 BROCA FURA SOLO
2 CANALIZADORES/ INSTALADORES DE REGA	1 CAVADEIRA
	1 CHARRUA
	1 FRESA
	1 DISTRIBUIDOR CENTRÍFUGO DE ADUBO
	1 EQUIPAMENTO DE HIDROSEMENTEIRA
	1 EQUIPAMENTO DE JARDINAGEM
	1 MOTOSERRA
	1 TRACTOR AGRÍCOLA
	1 CAMIÃO COM GRUA

Tabela 14 – Descrição da equipa de paisagismo

### 3.3.16 Equipa de vedação

Para a aplicação da vedação, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE VEDAÇÃO	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CONDUTORES MANOBRADORES	1 ESCAVADORA GIRATÓRIA
1 MOTORISTAS	1 MARTELO HIDRÁULICO
2 MONTADOR DE COFRAGEM/ CARPINTEIROS	1 CAMIÕES DE BETÃO
2 ARMADORES DE FERRO	1 BOMBA DE BETÃO
1 PEDREIROS	1 VIBRADORES
1 SERVENTES	1 CONJUNTO COFRAGEM DIVERSA
1 CONDUTORES MANOBRADORES	1 MÁQUINA DE DOBRAR / CORTAR AÇO
1 PINTOR	1 MÁQUINA DE CARPINTARIA
2 MONTADOR DE VEDAÇÃO	1 CONJUNTO DE PINTURA
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA

Tabela 15 – Descrição da equipa de vedação

### 3.3.17. Equipa do Emissário

Devido à especificidade dos trabalhos, duração e processo necessários à construção do emissário, entrará em obra uma equipa distinta constituída pelos seguintes meios humanos e equipamentos:

EQUIPA DE EMISSÁRIO	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
1 CHEFE DE EQUIPA	1 AUTO GRUA
1 MOTORISTAS	2 ESCAVADORA GIRATÓRIA
3 CONDUTORES MANOBRADORES	1 CAMIÃO COM GRUA
1 MONTADOR DE TUBAGEM/ CANALIZADOR	1 CAMIÃO DE 3 EIXOS
2 PEDREIROS	1 CILINDRO PÉS DE CARNEIRO
1 SERVENTES	1 CILINDRO DE ROLOS
1 SOLDADOR DE PEAD	1 MARTELO HIDRAULICO
1 OPERADOR DE AUTO GRUA	1 COMPRESSOR
2 MERGULHADORES	1 MARTELOS PNEUMÁTICOS
	1 GERADOR DE ENERGIA ELÉCTRICA
	1 BOMBA SUBMERSIVEL (3")
	1 MOTO-BOMBA (3")
	1 MÁQUINA DE SOLDAR PEAD
	1 CONJUNTO DE FERRAMENTA DIVERSA
	1 BATE ESTACAS
	1 CONJUNTO DE ESTACAS PRANCHA

EQUIPA DE EMISSÁRIO	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTOS
	1 CONJUNTO DE ENTIVAÇÕES "SBH"
	1 CONJUNTO DE REBAIXAMENTO "WEEL POINT"
	1 CONJUNTO DE PAINES DE ENTIVAÇÃO
	1 EMBARCAÇÃO BATIMETRIA

**Tabela 16** – Descrição da equipa de emissário

### 3.3.18 Equipa de infraestruturas elétricas

Devido à especificidade destes trabalhos, para a execução da rede elétrica, entrarão em obra várias equipas, de acordo com as diversas frentes de trabalho previstas, que de um modo geral é constituída pelos seguintes elementos e equipamentos:

EQUIPA DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTO
1 ENCARREGADO DE MONTAGENS ELÉTRICAS	CONJUNTO DE FERRAMENTAS DE ELECTRICISTA
1 CHEFE DE EQUIPA ELÉCTRICA	6 CONJUNTOS DE EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA INDIVIDUAL
1 ELETRICISTA DE MÉDIA TENSÃO	6 CONJUNTOS DE EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA GERAL
4 ELECTRICISTAS DE BAIXA TENSÃO	1 EQUIPAMENTO DE ANÁLISE DE REDE ELÉTRICA
5 AJUDANTES DE ELECTRICISTA	1 APARELHO DE FUSÃO DE FIBRA ÓTICA
2 SERRALHEIROS DE CAMINHO DE CABOS	3 EQUIPAMENTOS DE LANÇAMENTO POR CABOS
2 TUBISTAS DE CONDUÇÃO DE CABOS	3 CONJUNTOS DE ANDAIMES
1 EQUIPA ESPECIALIZADA RAMAL	1 OMNIFIBER
1 TÉCNICO DE AUTOMAÇÃO	4 MEGAOHÍMETRO
	4 MULTÍMETROS

**Tabela 17** – Descrição da equipa e dos recursos materiais na fase de instalação e equipamentos elétricos

Para a execução das infraestruturas eléctricas foram previstas 9 equipas na totalidade. Uma equipa será especializada na execução do ramal de média tensão e outra equipa,

constituída exclusivamente por 1 técnico de automação que estará alocado a 100% à execução do centro de comando.

Para as restantes tarefas, foram previstas equipas constituídas no mínimo por um chefe de equipa, um electricista de baixa tensão e ajudantes de electricista, cuja percentagem de alocação foi estimada de acordo com os trabalhos a realizar e com as frentes de trabalho que estão a ocorrer em simultâneo.

### 3.3.19 Equipa de eletromecânica

Devido à especificidade dos trabalhos de montagem electromecânica e tendo em conta a necessidade de garantir o cumprimento do prazo de execução da empreitada, foram dimensionadas 5 equipas desta especialidade.

No total dos meios humanos e equipamentos a afectar a esta empreitada considerou-se:

EQUIPA DE ELETROMECAÂNICA	
MEIOS HUMANOS	EQUIPAMENTO
1 ENCARREGADO DE MONTAGENS ELÉTRICAS	1 VEÍCULO MULTIFUNÇÕES
CHEFE DE EQUIPA	5 APARELHO DE SOLDAR
2 CHEFES DE EQUIPA	1 APARELHO DE SOLDAR OXIACETILENO
4 MONTADORES	5 MÁQUINAS DE REBARBAR
6 AJUDANTES DE MECÂNICA	3 MÁQUINAS DE ROSCAR
1 CHEFE DE EQUIPA DE DESODORIZAÇÃO	5 CAIXAS DE FERRAMENTAS COMPLETAS
1 MONTADOR DA DESODORIZAÇÃO	4 CONJUNTOS DE ANDAIMES
1 AJUDANTE DA DESODORIZAÇÃO	2 PORTA-PALETES
1 TUBISTA	5 MÁQUINA DE FURAR
1 SERRALHEIRO	

**Tabela 18** – Descrição da equipa e dos recursos materiais na fase de instalação e equipamentos eletromecânicos

Para as tarefas de montagem e instalação dos equipamentos associados às diversas etapas não haverá sobrealocações de mão-de-obra, pois previu-se que cada equipa só iniciará os trabalhos de uma etapa após a conclusão dos trabalhos da etapa anterior.

De seguida apresentam-se as equipas previstas e a tarefa a que estão alocadas.

EQUIPA 1	
MEIOS HUMANOS	TAREFAS
50% CHEFE DE EQUIPA 1 MONTADOR 2 AJUDANTES	1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA INICIAL 2. TANQUE DE EQUALIZAÇÃO 3. TRATAMENTO TERCIÁRIO 3.1. FILTROS DE AREIA E EQUIPAMENTO DE LAVAGEM 3.2. DESINFECÇÃO UV 3.3. ÁGUA DE SERVIÇO 4. FOSSAS SÉPTICAS 5. ESPESADORES

**Tabela 19** – Constituição da Equipa 1 de montagens electromecânicas

Para a execução das tarefas acima mencionadas foram previstos 1 montador e 2 ajudantes e ainda 1 chefe de equipa que estará a dirigir estas tarefas a tempo parcial (50%).

EQUIPA 2	
MEIOS HUMANOS	TAREFAS
1 CHEFE DE EQUIPA 1 MONTADOR 2 AJUDANTES	1. OBRA DE ENTRADA 2. ETAPAS DE REMOÇÃO DE AREIAS E GORDURAS 3. TANQUE TAMPÃO 4. SOPRADORES 5. SBR NEREDA

**Tabela 20** – Constituição da Equipa 2 de montagens electromecânicas

Dada a complexidade das tarefas realizadas por esta equipa, neste caso foi considerada a permanência a 100% de um chefe de equipa. Adicionalmente, foram também previstos 1 montador e 2 ajudantes para execução destes trabalhos.

EQUIPA 3	
MEIOS HUMANOS	TAREFAS
1 CHEFE DE EQUIPA DE DESODORIZAÇÃO 1 MONTADOR DA DESODORIZAÇÃO	1. DESODORIZAÇÃO QUÍMICA

1 AJUDANTE DA DESODORIZAÇÃO	
-----------------------------	--

**Tabela 21** – Constituição da Equipa 3 de montagens electromecânicas

Para execução dos trabalhos de montagem e instalação dos equipamentos e rede de tubagens associados à desodorização química, foi prevista uma equipa dedicada, constituída por 1 chefe de equipa, 1 montador e 1 ajudante.

EQUIPA 4	
MEIOS HUMANOS	TAREFAS
50% CHEFE DE EQUIPA	1. BOMBAS DE LAMAS ESPESSADAS, EQUIPAMENTO DE POLÍMERO DE BOMBAS DE POLÍMERO
1 MONTADOR	2. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESCORRÊNCIAS
2 AJUDANTES	3. BÁSCULA
	4. REDE DE VENTILAÇÃO
	5. SINALÉTICA DE SEGURANÇA E EQUIPAMENTOS DE MANUTENÇÃO
	6. SILOS
	7. BOMBAS DE LAMAS DESIDRATADAS
	8. DESIDRATAÇÃO

**Tabela 22** – Constituição da Equipa 4 de montagens electromecânicas

Para a execução das tarefas acima indicadas foram previstos 1 montador e 2 ajudantes. Foi também previsto 1 chefe de equipa que estará a dirigir estas tarefas a tempo parcial (50%). Este chefe de equipa irá dirigir os trabalhos realizados pela Equipa 1 e pela Equipa 4, estando alocado metade do tempo às tarefas realizadas por cada uma das equipas.

EQUIPA 5	
MEIOS HUMANOS	TAREFAS
1 SERRALHEIRO	PREPARAÇÃO DE TODAS AS TUBAGENS DE PROCESSO

1 TUBISTA	
1 MONTADOR	
1 AJUDANTE	

**Tabela 23** – Constituição da Equipa 5 de montagens electromecânicas

Para a preparação/corte de todas as tubagens de processo foi prevista uma equipa dedicada para a execução destes trabalhos, razão pela qual foram considerados 1 serralheiro, 1 tubista, 1 montador e 1 ajudante.

A montagem das tubagens para ligação de circuitos será realizada pelas restantes equipas, tendo-se considerado no tempo de duração previsto para a montagem dos restantes equipamentos.

### 3.3.20 Equipa de arranque

Para a realização dos trabalhos de exploração, será necessária uma equipa constituída pelos seguintes elementos:

EQUIPA DE EXPLORAÇÃO	
MEIOS HUMANOS	ENTIDADE
TÉCNICO DE EXPLORAÇÃO	ACCIONA AGUA SA
OPERADORES	ÁGUAS DO ALGARVE SA

**Tabela 24** – Descrição da equipa da fase de arranque

Durante o período de arranque, estará alocada à obra um responsável de exploração da Acciona Agua, que conduzirá as tarefas de operação e manutenção, sendo as mesmas executadas por pessoal pertencente ao Dono de Obra.

O dimensionamento da equipa de exploração será realizado na fase de execução.

As atividades mais relevantes a desenvolver no decorrer da obra e identificadas anteriormente, serão agora abordadas, do ponto de vista dos meios humanos e materiais necessários à sua execução.

### **3.4 Análise de riscos**

A minimização dos impactos das obras nas suas envolventes e o cumprimento dos prazos estabelecido na empreitada constituem dois dos objetivos primordiais do Consórcio. Neste sentido, revela-se importante antever e evitar as situações cuja ocorrência implique um risco, quer no impacto na envolvente da obra, quer em atrasos nos trabalhos que possam comprometer o cumprimento do prazo.

Será sempre uma diligência dos responsáveis da empresa, procurar adaptar o plano de trabalhos (parte integrante da presente proposta) às contingências do dia-a-dia e às necessidades reais da empreitada, de forma a minimizar incómodos e atrasos que venham a ser verificados.

Sendo praticamente impossível evitar por completo a existência de um impacto sobre os utentes das vias que constituirão os caminhos de acesso ao estaleiro, será igualmente uma política da direção da obra identificar essas situações e promover ações de carácter preventivo.

Os efeitos do movimento de máquinas e camiões poderão provocar indiretamente alguns condicionamentos aos utentes das vias e poderão provocar “danos” nas vias existentes. Tais condicionamentos agravar-se-ão aquando da utilização de porta-máquinas e transporte especiais, mas uma boa vigilância e uma sinalização conveniente permitirão reduzi-los a limites aceitáveis.

### **3.5 Análise do planeamento elaborado**

O planeamento consiste na organização das tarefas da empreitada e na previsão dos meios e formas para que os objetivos tenham maiores probabilidades de serem alcançados, permitindo assim a existência de uma linha de rumo, a introdução de objetivos futuros em todas as decisões do presente e, em simultâneo, a eliminação de pontos fracos e antecipação de ameaças, possibilitando o desenvolvimento da empreitada com a melhor eficiência possível. Por outras palavras, o planeamento pode ser definido, como um procedimento organizado com vista a escolher a melhor alternativa para atingir um determinado fim.

De referir que o planeamento não se esgota nesta premeditação já que se segue a fase de implementação e realização, a qual consiste na implementação e coordenação do programa

de ação definido, e na monitorização dessa mesma implementação e análise dos resultados, a fim de se tomarem ações corretivas caso os desvios em relação ao planeado a tal obrigarem.

Assim, o plano de trabalhos definitivo carecerá de um acompanhamento permanente, de modo a minimizar qualquer desvio, quer absorvendo esse desvio em eventuais folgas do planeamento, quer redimensionando as cargas de pessoal e equipamento previstas, de forma a recuperar o atraso verificado.

A análise ao planeamento efetuado revela que esta empreitada tem prazos e ritmos de execução que, necessariamente, obrigarão a um controlo efetivo e permanente das várias tarefas, que por vezes se sobrepõem e têm entre si estreitas ligações de dependência.

O plano de trabalhos anexo a esta proposta apresenta informações diversas e coerentes entre si:

- A capacidade prática dos equipamentos a mobilizar e da mão-de-obra prevista, entrando em linha de conta com as necessárias folgas para os tempos de sub-produção devido fundamentalmente às condições climatéricas ou outras que perturbem o normal desenvolvimento dos trabalhos;
- O rendimento de cada tarefa, que resulta das capacidade instaladas acima mencionadas, e ao qual é aplicado um coeficiente de sub-produção aos rendimentos teóricos das respetivas atividades;
- A duração das atividades em função dos rendimentos reais calculados.

O principal responsável pela gestão e coordenação da obra, tendo também a seu cargo a gestão do planeamento será um Engenheiro Civil.

O planeamento definido não constitui uma peça imutável e poderá ser adaptado na fase de preparação/execução, por necessidade de ajustamentos justificados, ou por proposta e de acordo com o Dono da Obra ou seus representantes. Por exemplo, em trabalhos que, pela sua natureza e impacto na área de inserção da obra, recomendem a sua execução fora do horário normal de trabalho, a Direção Técnica da obra promoverá os reforços de mão-de-obra e equipamento necessários nesse período.

Assim, esta gestão do planeamento terá forçosamente de ser dinâmica, ininterrupta e proactiva, sem perder de vista os dois vetores essenciais: garantir o cumprimento do prazo e minimizar o impacto na envolvente local.

### 3.6 Controlo do prazo de execução

O controlo do prazo será, como foi referido anteriormente, um procedimento essencial, desde o momento da Consignação até ao final dos trabalhos, e assentará essencialmente em três vertentes:

- **Planeamento** – Elaboração de um plano de trabalhos detalhado e rigoroso, ajustado à empreitada em questão, com base num cálculo fidedigno dos rendimentos adequados aos equipamentos, mão-de-obra e condições particulares de cada tarefa. Sendo consideradas as folgas adequadas aos riscos inerentes a cada trabalho, permitindo uma programação antecipada dos trabalhos a executar na empreitada, de forma a gerir a entrada de todos os recursos indispensáveis nas diferentes fases da obra.
- **Monitorização** – Balizamento periódico cuidadoso da empreitada em relação ao programa de trabalhos delineado, com especial atenção aos trabalhos em curso que interfiram com as atividades críticas, o que reflete a importância do planeamento efetuado estar perfeitamente alinhado com a produção da obra. A informação retirada deste controlo será depois analisada com o apoio do departamento de preparação e planeamento do Consórcio, que promoverá eventuais ajustes no plano de trabalhos e fornecerá recomendações à Direção Técnica da empreitada.
- **Interface** – As conclusões retiradas na atividade de monitorização e as eventuais ações corretivas que se revelem necessárias, deverão ser implementadas sob a supervisão da Direção Técnica. Ações internas que promovam a reorganização de equipas nas diversas frentes de trabalho deverão ser ponderadas e os assuntos como o reforço da mão-de-obra, a gestão das encomendas a fornecedores, transportes e equipamentos, serão apoiados pelos restantes departamentos (aprovisionamento, estaleiro central, entre outros).

### 3.7 Controlo de qualidade dos trabalhos executados

Num cenário de adjudicação, será apresentado ao Dono da Obra e à fiscalização um Plano de Gestão da Qualidade (PGQ) que reflita as especificações presentes nos elementos patentes a concurso, nomeadamente, no Programa de Concurso e no Caderno de Encargos.

Neste âmbito, o PGQ reflete desde logo, algumas preocupações e aspetos que o Sistema de Qualidade e Gestão (SGQ) impõe atender, com destaque para os seguintes dois aspetos, com os quais a fiscalização interna de qualidade terá especial atenção:

- **Materiais e Equipamentos** – Garantir a qualidade dos materiais a aplicar, sempre em conformidade com normas portuguesas e documentos de homologação aplicáveis, e simultaneamente, obrigar ao cumprimento da regulamentação na receção, armazenamento e realização de ensaios (em laboratório acreditado ou *in situ*). Este cuidado será extensível aos equipamentos presentes em obra, que deverão estar convenientemente documentados com manuais de operação, registo de revisões/manutenções preventivas e corretivas, relatórios de verificação de segurança e declarações de bom funcionamento.
- **Formação** – Promover a formação técnica adequada da mão-de-obra direta envolvida nas diferentes tarefas, e ao mesmo tempo, assegurar a conveniente coordenação pela Direção de Obra, encarregados e arvorados, topógrafo, e técnico de Qualidade, Ambiente e Segurança afeto à empreitada. Será igualmente importante garantir que esta política de competência dos vários intervenientes se estende aos eventuais tarefeiros e, ou, sub-empregados presentes em obra.

### 3.8 Plano de Mão-de-obra e plano de equipamento

Os equipamentos e mão-de-obra a utilizar para a execução da empreitada, são os constantes nos planos de equipamento e mão-de-obra, anexos a esta proposta. Os mesmos poderão ser ajustados em função da realidade da obra e da fase de execução, sempre sem prejuízo da qualidade de execução e sem comprometer o prazo proposto.

Os planos de mão-de-obra e de equipamento foram construídos com base no Programa de Trabalhos e refletem a especial preocupação de dotar a obra da mão-de-obra e equipamentos necessários à execução da empreitada. Por cada tipo de tarefa, foram

dimensionados os recursos adequados, de acordo com a capacidade máxima de mão-de-obra e a duração de trabalho alocada a cada equipamento. Esse dimensionamento foi calculado em função da natureza dos trabalhos, bem como, dos condicionalismos existentes.

Assim, no plano de mão-de-obra está definida a mão-de-obra indireta e de pessoal especializado que deverá intervir nas diversas tarefas ao longo do prazo de execução da empreitada. Por sua vez, no plano de equipamentos, surgem os equipamentos a mobilizar ao longo das tarefas a executar de construção civil e de montagem do equipamento.

A afetação de mão-de-obra e equipamento na empreitada teve como preocupação o nivelamento dos recursos durante o período da obra, de modo a evitar grandes flutuações de mão-de-obra e equipamento, e assim facilitar desde logo o dimensionamento do estaleiro face às necessidades previstas, sem grandes picos e desequilíbrios. As equipas intervenientes foram sempre concebidas numa ótica de continuidade pelas diversas frentes, evitando assim a quebra de produtividade normalmente associada à excessiva rotatividade do pessoal. Os fluxos de entrada e saída de equipamento (sobretudo os mais pesados) foram igualmente minimizados, visto que o transporte assume, normalmente, um peso bastante relevante no custo desses equipamentos.

De referir ainda que, para a execução da empreitada, a Direção da Obra dispõe, dentro da estrutura organizacional da empresa, de um sector de aprovisionamentos e de contratação de pessoal que prestará todo o apoio logístico indispensável para o desenrolar dos trabalhos.

Sumariamente, pode referir-se desde já as diferentes equipas presentes em obra, coordenadas por chefes de equipa que se classificam da seguinte forma:

- Equipa de projecto;
- Equipa de topografia;
- Equipa de geotecnia;
- Equipa de estacas;
- Equipa de movimento de terras;
- Equipas de betão armado;
- Equipas de construção civil;
- Equipa de pinturas;
- Equipa de redes interiores;

- Equipa de AVAC;
- Equipa de circuitos hidráulicos;
- Equipa de mobiliário;
- Equipa de pavimentos;
- Equipa de paisagismo;
- Equipa de vedação;
- Equipa do emissário;
- Equipas de infraestruturas elétricas;
- Equipas de electromecânica;
- Equipa de arranque.

O complexo documental aqui referido (plano de trabalhos, plano de equipamentos, plano de mão-de-obra) apresenta o grau de desenvolvimento e pormenorização adequado para que a presente proposta seja inequívoca da sua qualidade técnica, e esclarecedora em demonstrar a capacidade técnica do Consórcio em mobilizar os meios materiais e humanos indispensáveis à concretização da empreitada.

### 3.9 Plano de pagamentos

O Plano de Pagamentos apresenta os pagamentos mensais e acumulados tendo em conta os capítulos e subcapítulos do mapa de quantidades posto a concurso e em simultaneidade com o plano de trabalhos. Este plano é composto em conformidade com o Plano de Trabalhos, sendo completamente adaptado ao planeamento e aos trabalhos a executar em cada período de tempo.

Apresenta-se na alínea d) da Proposta, 1 ficheiro relativo ao Plano de Pagamentos, do qual constam:

- **1ª parte:** Mapas Resumo do Plano de Pagamentos, apresentados em valores e em percentagens mensais (valores por mês e acumulados), para:
  - Equipamentos + Instalações Eléctricas;
  - Construção Civil
  - Diversos;
  - Geral, que resulta da soma dos 3 anteriores;

- **2ª parte:** Plano de Pagamentos obtido directamente do carregamento da Lista de Preços no Project.

O Mapa Resumo corresponde a um resumo do Plano de Pagamentos obtido do Plano de trabalhos.

Para a elaboração do Plano de Pagamentos foram consideradas as indicações da cláusula 25 do Caderno de Encargos.

Os trabalhos de construção civil, bem como os diversos, serão facturados mensalmente, de acordo com os autos de medição mensais.

Os pagamentos pelo Dono de Obra dos montantes referentes aos fornecimento e montagem do “Equipamento” serão realizados do seguinte modo:

- 30% à prorrata das posições da lista de preços unitários do “Equipamento” que comprovadamente se encontre em situação de “Pronto para embarque”
- 40% à prorrata das posições da lista de preços unitários do “Equipamento” que comprovadamente se encontre em situação de “Pronto para Utilização”, através da confirmação pela fiscalização da sua recepção e das boas condições de armazenamento;
- 20% à prorrata das posições da lista de preços unitários na situação de confirmação por parte da fiscalização, através de auto, da montagem do equipamento;
- 10% com a recepção provisória, verificadas as condições previstas no Caderno de Encargos.

Para os pagamentos dos montantes referentes ao “Arranque” considerou-se uma facturação mensal, com uma retenção de 10% até à data da Recepção Provisória.

### **3.10 Ritmos da produção e execução**

#### **3.10.1 Introdução**

Conforme referido, respeitou-se a opinião do projetista em tudo o que este refere nos documentos postos a concurso.

Assim, nesta memória os rendimentos estipulados são os normalmente por nós obtidos neste tipo de obras com ritmos de produção normais para o eficiente equipamento que possuímos estando em ótimas condições de manutenção e uso.

Os meios de produção previstos, compatibilizados com os ritmos da produção, permitirão assegurar o cumprimento dos objetivos de programação estabelecidos.

O Programa de Trabalhos apresentado explicita os rendimentos, tendo em conta a especial natureza do local e a especificidade dos recursos e processos construtivos a empregar ao longo da empreitada, os quais serão objeto de análise mais detalhada nos pontos que se seguem.

De referir ainda que a descrição que a seguir se vai fazer não é vinculativa e que reforçaremos as equipas em termos de equipamento e pessoal sempre que os rendimentos aqui previstos, não sejam atingidos.

### 3.10.2 Estaleiro

#### 3.10.2.1 *Generalidades*

Para elaboração do estudo de implantação, foram respeitadas as Normas em vigor respeitantes a Higiene e Segurança, assim como as normas de boa execução constantes no Manual de Estaleiro, tornando-o funcional para a utilização pretendida.

#### 3.10.2.2 *Localização*

O estaleiro será localizado próximo da zona de trabalho, em local a definir de modo a permitir um apoio prático e funcional à obra em questão, quer em termos logísticos, quer sociais.

Pensamos que a implantação dos Estaleiros será feita de forma a localizar-se no centro de gravidade da obra, sempre que possível.

Será constituído por uma área vedada com chapas opacas tipo "tapume" em toda a periferia, servido por um portão com acessos controlados por uma portaria, onde serão instalados contentores pré fabricados tipo monobloco para dar apoio à obra (escritórios, sala de reuniões, etc.), assim como instalações sociais (dormitórios, vestiários e balneários).

Serão também instalados sanitários, sendo um móvel a acompanhar a execução dos trabalhos.

Todas estas instalações conforme planta anexa, serão dotadas de infra-estruturas essenciais (luz, água e esgotos) assim como se possível linha telefónica fixa, ou comunicações móveis.

Para além das instalações sociais, existirá uma área destinada a materiais e outra a pequenos equipamentos que por questões de segurança não seja possível ou aconselhável deixar no local de trabalho.

A localização do estaleiro teve por base um estudo das condições existentes, tendo os critérios de escolha do local tido em consideração diversos fatores, nomeadamente a disponibilidade de terreno, o acesso e proximidade à obra, o meio envolvente e as próprias necessidades decorrentes de uma permanência prolongada.

Assim, será instalado um estaleiro, que será constituído fundamentalmente por:

- Área de Escritórios,
- Área de Instalações Sociais,
- Área de Instalações Industriais.

Nos pontos seguintes são indicadas as dimensões e características dos respetivos elementos constituintes.

### *3.10.2.3 Área de Escritórios*

#### Escritório Principal de Obra

Os escritórios serão constituídos por duas construções do tipo monobloco e destinam-se ao pessoal dirigente, técnico e administrativo. Disporão de instalações sanitárias próprias, e albergarão os seguintes serviços:

- Direção Técnica,
- Serviços Administrativos,
- Sala de reuniões,
- Qualidade, Segurança e Gestão ambiental,

- Topografia,
- Aprovisionamentos,
- Planeamento e Controlo,
- Direção de Obra.

Na zona de escritórios está prevista uma área de estacionamento para o pessoal afecto e para visitantes.

#### Escritórios da Fiscalização

As instalações de serviço destinadas à Fiscalização serão constituídas conforme caderno de encargos. Todas as instalações serão dotadas de energia elétrica, água e ar condicionado. A localização das instalações da fiscalização será ao lado das instalações do Diretor Técnico, no entanto poderá ser alterada em conformidade com o local definido e posto à disposição pelo Dono de Obra.

Será colocado à disposição do Dono de Obra, para acompanhamento dos trabalhos da empreitada os seguintes equipamentos:

#### *3.10.2.4 Área de Instalações Sociais*

##### Dormitórios

Para o alojamento dos operários, pensamos proceder ao aluguer de casas ou apartamentos, próximos do local da obra, pelo que não existirão dormitórios no estaleiro de obra.

#### *3.10.2.5 Área de Instalações Industriais*

##### Armazém e Parque de Materiais

Esta zona, que ocupará cerca de 100 m<sup>2</sup>, disporá de um armazém principal que tem por objetivo o armazenamento de grande parte dos materiais a aplicar na obra, bem como permitir um correto controlo de qualidade. Aqui funcionará igualmente a ferramentaria central.

Para o efeito será composto por uma zona coberta onde serão armazenados os materiais susceptíveis às condições atmosféricas e uma zona exterior para materiais inalteráveis.

O armazém principal coordenará e suprirá as necessidades da obra, fornecendo os materiais para as diferentes frentes e centralizando as compras.

#### Oficina de Ferro e Carpintaria

Tem por finalidade preparar as cofragens e armaduras de aço a serem aplicadas nas estruturas de betão armado, ocupando cerca de 40 m<sup>2</sup>.

Para o efeito disporá de uma zona coberta com todos os recursos necessários e de uma zona ao ar livre para armazenamento de materiais e carga e descarga.

#### Área de Parque de Equipamento

A área destinada a estacionamento de equipamento ocupará cerca de 50 m<sup>2</sup> com possibilidade de ampliação futura, caso se verifique necessário.

### *3.10.2.6 Diversos*

#### Abastecimento de Energia

O abastecimento de energia elétrica será, garantido, na fase inicial, através de geradores, prevendo-se a sua substituição logo que garantido o fornecimento da rede pública, através de uma baixada a requerer logo no início da empreitada. A saída da energia elétrica em baixa tensão para alimentação da obra será efetuada através de um QGBT, donde sairão os diversos circuitos independentes para os distintos pontos de consumo.

#### Telecomunicações

Será instalada no escritório principal uma linha fixa, com extensões nas diferentes áreas do estaleiro, possibilitando uma melhor qualidade de comunicação interna e externa.

Será instalado um telefax no escritório principal.

As diferentes frentes disporão de um sistema de comunicação via rádio e telemóveis.

### Rede de Esgotos

Para canalizar os esgotos provenientes das instalações sanitárias, balneário e refeitório serão instaladas redes enterradas em PVC, direcionadas para uma fossa séptica devidamente dimensionada.

### Abastecimento de Água

A água destinada às diferentes frentes de obra e às instalações sanitárias e refeitório será obtida através de pedido de ramal ao concessionário local, prevendo-se igualmente a instalação de depósitos e bombas hidropressoras para suprir e regularizar as necessidades de ponta. A distribuição de água será devidamente canalizada.

### Acessos

Os principais acessos às frentes de trabalho serão baseados nos que se prevêem executar no projeto complementados com outros ramais de molde a criar circuitos internos de fácil mobilidade, atendendo a minimizar o impacto ambiental na paisagem e zonas de culturas agrícolas adjacentes à área de intervenção.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que o Plano de trabalhos apresentado permite a execução da totalidade da empreitada no prazo global de 600 dias acrescidos dos 365 dias de Arranque.

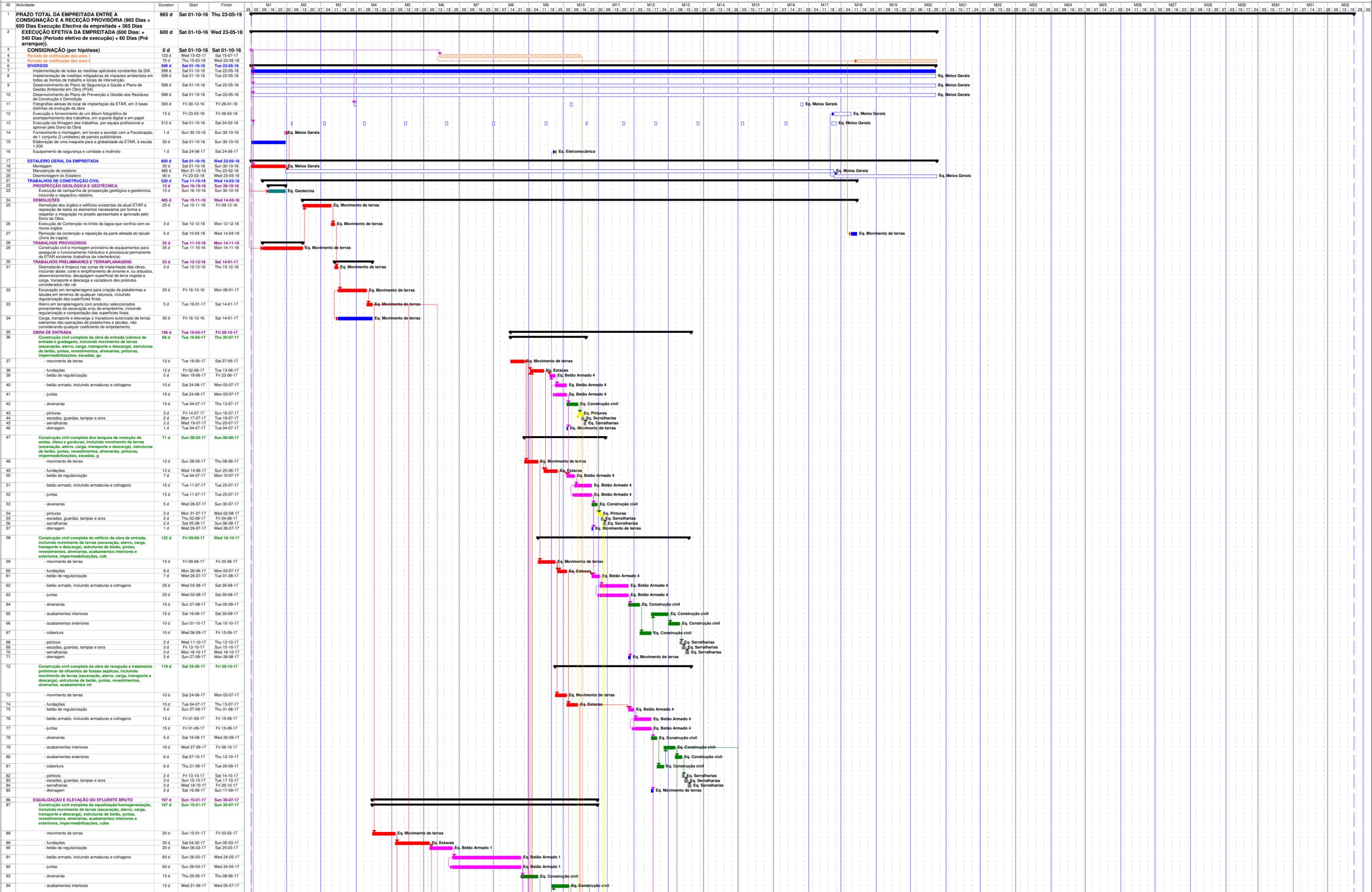
A sua elaboração teve por base as especificidades do terreno, da linha de tratamento, dos prazos globais e parciais vinculativos, definidos no Caderno de Encargos e dos meios humanos e materiais a alocar à empreitada.

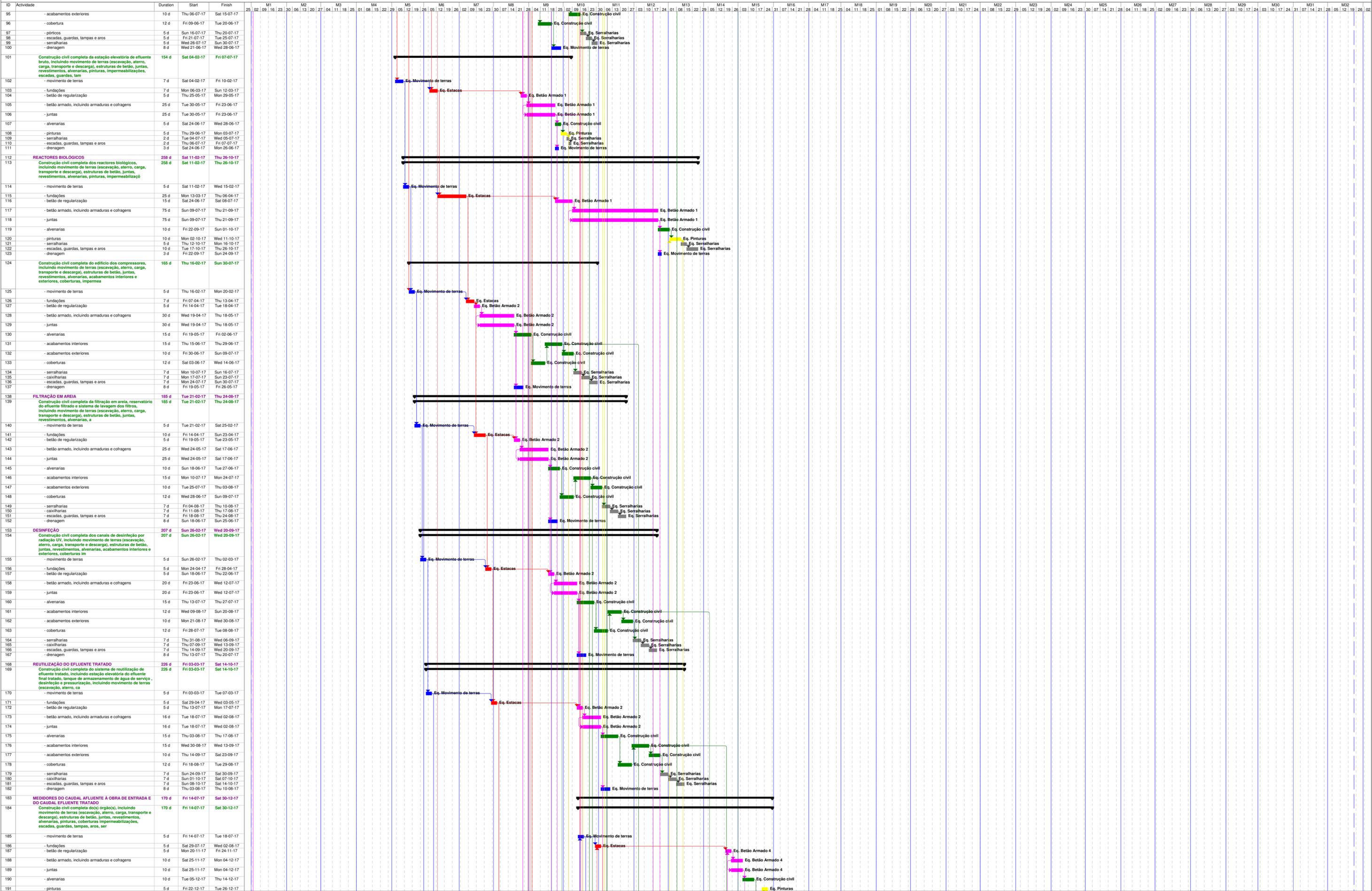
Da análise do diagrama de Gantt, pode concluir-se que não existe nenhuma tarefa cujo prazo de execução esteja subdimensionado, o que poderia colocar em risco o cumprimento do prazo global.

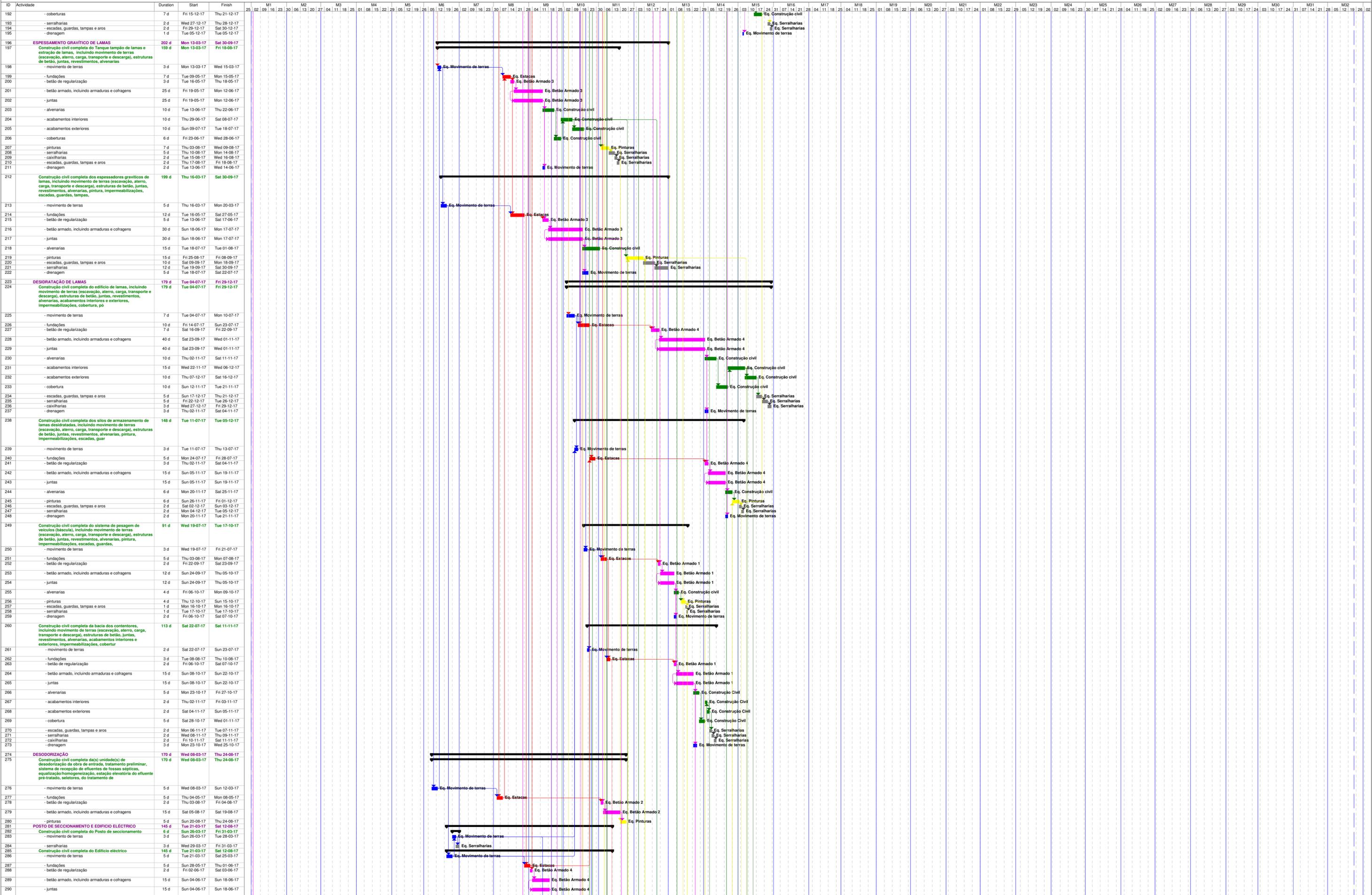
O caminho crítico associado à execução da empreitada está claramente identificado, verificando-se que, de uma maneira geral, as tarefas cuja execução têm maior impacto no desenrolar da empreitada são as de movimentação de terras e fundações, para posterior implantação dos órgãos e cuja conclusão condiciona o início de alguns dos trabalhos eléctricos.

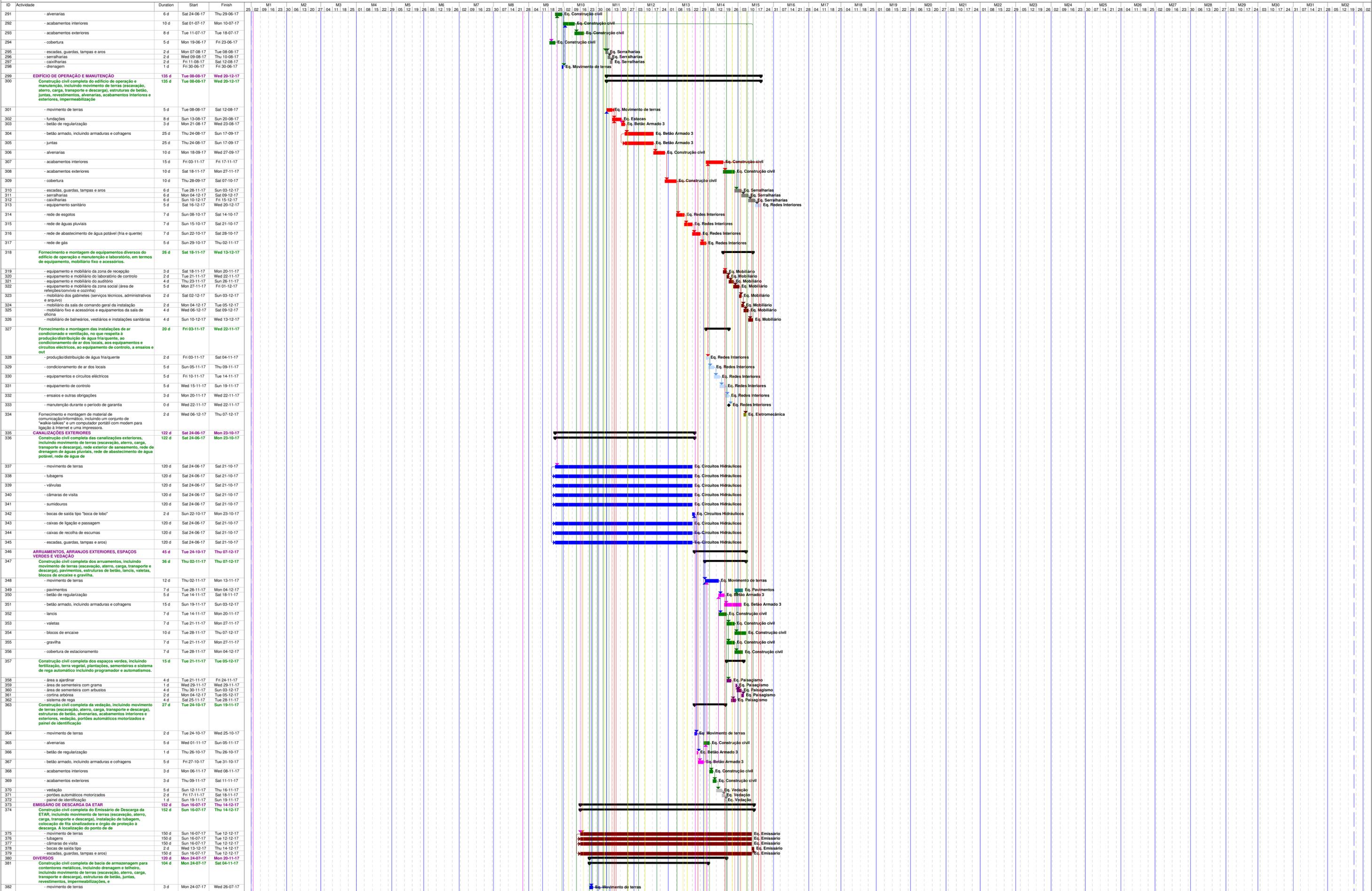
A implementação do sistema de supervisão fica condicionada pela conclusão da montagem das instalações eléctricas, sendo portanto uma tarefa crítica pois condiciona a finalização da empreitada.

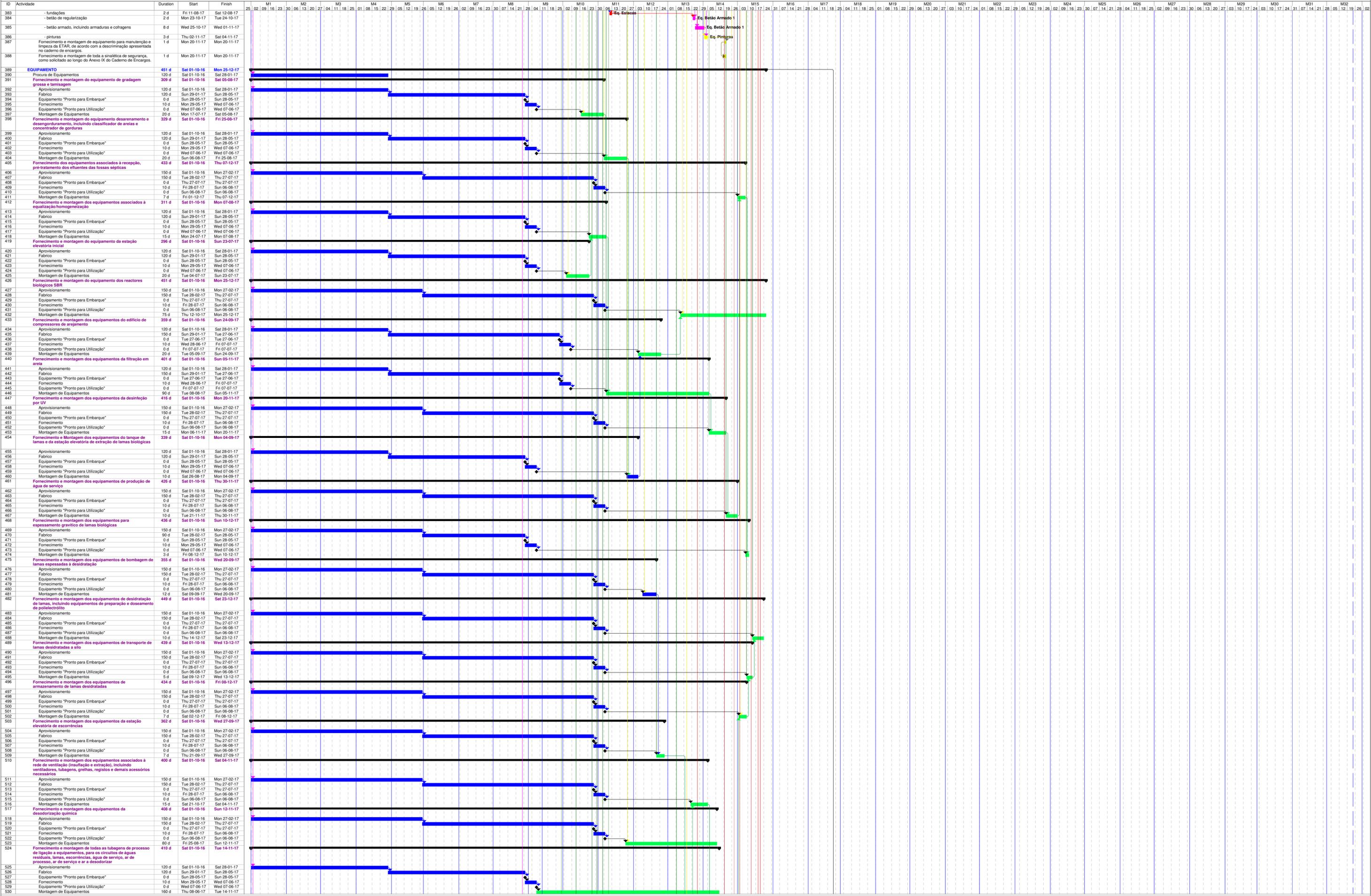
Para garantir o cumprimento dos prazos, prevê-se o reforço das equipas de mão de obra e os meios materiais a alocar às tarefas críticas, garantindo alguma margem para a realização das tarefas subsequentes.

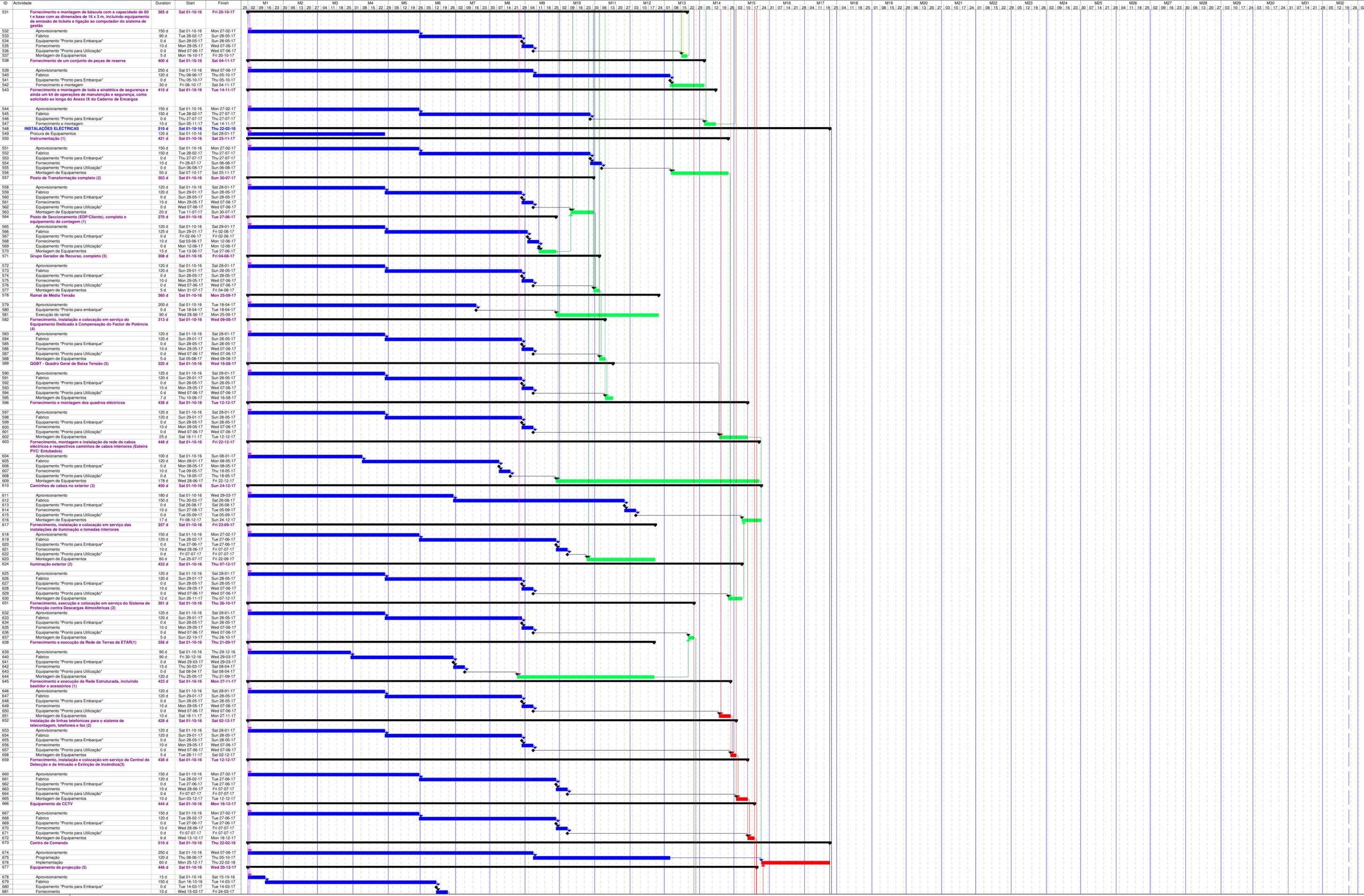


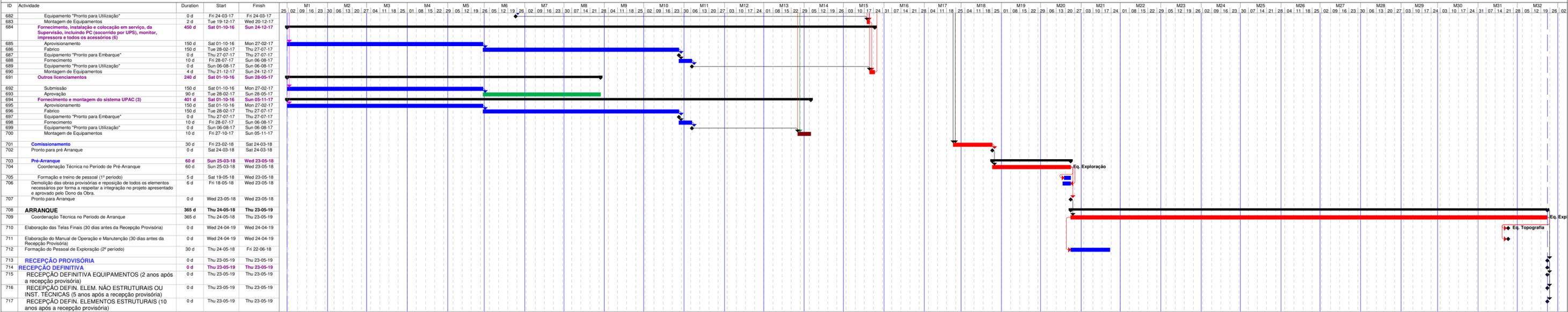














## Apêndice 5 – Projeto de Estaleiro



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS  
ESTUDOS E PROJECTOS, LDA

Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução da ETAR de Faro - Olhão

Relatório base

Águas do Algarve, S.A.

<p>DONO DA OBRA:</p>  <p>ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal</p>	<p><b><u>PROJETO DE ESTALEIRO</u></b></p>	<p>Ed. / Rev. 01 / 00</p>	<p>Pág: 1/23</p>
<p>ENTIDADE EXECUTANTE:</p>  <p>OLIVEIRAS, S.A. ENERGIA E CONSTRUÇÃO acciona Água</p>	<p><b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b></p> <p><b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b></p> <p><b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b></p>		

## REGISTO DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Descrição da Alteração
00	09-05-2016	

<p>DONO DA OBRA:</p>  <p>ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal</p>	<p><b><u>PROJETO DE ESTALEIRO</u></b></p>	<p>Ed. / Rev. 01 / 00</p>	<p>Pág: 2/23</p>
<p>ENTIDADE EXECUTANTE:</p>  <p>OLIVEIRAS, S.A. ENGENHARIA + CONSTRUÇÃO</p> <p>acciona Água</p>	<p><b>EMPREGADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b></p> <hr/> <p><b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b></p> <hr/> <p><b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b></p>		

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>DEFINIÇÕES</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO</b>	<b>6</b>
4.1	ABERTURA E INSTALAÇÃO DO ESTALEIRO	6
4.2	COMUNICAÇÃO DO AVISO PRÉVIO E DE INÍCIO DE ATIVIDADE	7
4.3	LIGAÇÕES ÀS “REDES PÚBLICAS EXISTENTES” E CONSUMOS	7
4.4	DOCUMENTAÇÃO	8
4.5	COMUNICAÇÕES	8
4.6	TELEFONES E ENDEREÇOS	9
<b>5.</b>	<b>MORADA DO ESTALEIRO</b>	<b>9</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTALEIRO	9
<b>6.</b>	<b>DORMITÓRIOS</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>BALNEÁRIOS</b>	<b>12</b>
<b>8.</b>	<b>ZONA DE REFEIÇÕES</b>	<b>12</b>
<b>9.</b>	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>12</b>
<b>10.</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>13</b>
<b>11.</b>	<b>CONDIÇÕES DE PERMANÊNCIA NO ESTALEIRO</b>	<b>13</b>
<b>12.</b>	<b>VISITANTES</b>	<b>14</b>
<b>13.</b>	<b>MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS</b>	<b>14</b>
<b>14.</b>	<b>ARMAZENAMENTO / DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEL</b>	<b>15</b>
<b>15.</b>	<b>GERADORES</b>	<b>15</b>
<b>16.</b>	<b>PAINEIS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>17.</b>	<b>EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA</b>	<b>16</b>
<b>18.</b>	<b>CONTACTOS DE EMERGÊNCIA</b>	<b>17</b>
<b>19.</b>	<b>CONTROLO DO ACESSO AO ESTALEIRO</b>	<b>17</b>

<p>DONO DA OBRA:</p>  <p>ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal</p>	<p><b><u>PROJETO DE ESTALEIRO</u></b></p>	<p>Ed. / Rev. 01 / 00</p>	<p>Pág: 3/23</p>
<p>ENTIDADE EXECUTANTE:</p>  <p>OLIVEIRAS, S.A. ENGENHARIA + CONSTRUÇÃO</p> <p><b>acciona</b> Água</p>	<p><b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b></p> <hr/> <p><b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b></p> <hr/> <p><b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b></p>		

<b>20. SISTEMA DE EVACUAÇÃO DE RESÍDUOS</b>	<b>18</b>
<b>21. LAVAGEM DE RODADOS</b>	<b>18</b>
<b>22. ESTADO GERAL DO ESTALEIRO</b>	<b>18</b>
<b>23. PREVENÇÃO DOS RISCOS E MEDIDAS EM CASO DE ACIDENTES</b>	<b>19</b>
<b>24.1. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE</b>	<b>19</b>
<b>24.2. DOSSIER DA OBRA</b>	<b>19</b>
<b>24.3. RELATÓRIO DE SEGURANÇA DO EMPREITEIRO</b>	<b>20</b>
<b>24.4. RELATÓRIO DE AMBIENTE DO EMPREITEIRO</b>	<b>20</b>
<b>24.4. REUNIÕES DE SEGURANÇA / AMBIENTE</b>	<b>21</b>
<b>24.5. PROTEÇÃO INDIVIDUAL</b>	<b>22</b>
<b>24.6. BEBIDAS ALCOÓLICAS</b>	<b>22</b>
<b>24.7. SEGURO, ACIDENTES DE TRABALHO E INQUÉRITOS</b>	<b>23</b>

---

DONO DA OBRA:  Grupo Águas de Portugal	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 4/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 1. INTRODUÇÃO

O presente Projeto de Estaleiro refere-se à implantação temporária de um estaleiro que tem como objetivo principal o apoio funcional para a execução da Empreitada designada por **“Conceção/Construção da ETAR de Faro-Olhão”** a levar a efeito pelo consórcio constituído pelas empresas Oliveiras, S.A. e Acciona Agua, visa estabelecer as condições de organização e funcionamento das instalações sociais e do estaleiro da obra, de forma a salvaguardar as condições de Segurança, Higiene, Saúde e Ambiente.

## 2. DEFINIÇÕES

**Estaleiro da Obra** – Área reservada aos trabalhos de execução de determinado projeto, com tudo o que nela se compreende, incluindo a edificação em obra e tudo o que para ela concorre, nomeadamente equipamentos, materiais, vias internas de acesso e circulação, instalações fabris, de armazenagem e instalações sociais.

DONO DA OBRA: 	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 5/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

**Plano de Estaleiro** - Descrição gráfica da implantação, durante a fase de execução da Empreitada, de todas as instalações, redes técnicas e equipamentos de apoio, em relação à edificação.

**Plano de Segurança e Saúde** - Plano de Segurança e de Saúde é o documento técnico elaborado pelo Dono da Obra que, com base nas técnicas de prevenção, enquadra um programa de ação relativamente à segurança integrada e à vigilância e proteção da saúde dos trabalhadores em relação à obra a executar.

### 3. RESPONSABILIDADES

De acordo com a descrição de funções dos cargos previstos no Organograma, cabe aos responsáveis a seguir indicados, em relação aos estaleiros, as seguintes competências:

- **REPRESENTANTE DA ENTIDADE EXECUTANTE (DIRECTOR DE OBRA):** Aprovação do Projecto de Estaleiro.
- **TÉCNICO DE SEGURANÇA:** Organizar e apoiar tecnicamente a elaboração do Projecto de Estaleiro e a aplicação das medidas de segurança que devem ser asseguradas pelos responsáveis anteriores durante a montagem do estaleiro.
- **ENCARREGADO:** Organizar o estaleiro e coordenar as actividades aí executadas em condições de segurança, exigindo aos trabalhadores, Chefes de equipa e subempreiteiros o seu cumprimento. Assim é da responsabilidade do encarregado o armazenamento de materiais e equipamento e o controlo da ferramentaria. Deverá propor alterações quando necessário.

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 6/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 4. ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO

### 4.1 ABERTURA E INSTALAÇÃO DO ESTALEIRO

A empresa, após notificação da adjudicação e receção da informação do Dono da Obra sobre a área em que o estaleiro pode ser implantado, fornecerá ao Dono da Obra, antes do início dos trabalhos ou no prazo que estiver estabelecido,

- Identificação do Diretor de Obra ou equiparado e de quem o substitua;
- Os elementos necessários à elaboração da “Comunicação Prévia de Início de Trabalhos”;
- Informação sobre quais os trabalhos a subcontratar, identificando os respetivos subempreiteiros já contratados;
- Listagens dos subempreiteiros e do pessoal (próprio, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes);
- Listagens dos equipamentos a utilizar em obra, juntando fotocópias das respetivas certificações quando exigido por lei;
- O Plano de Estaleiro para aprovação do Dono da Obra, detalhando as zonas de implantação da obra, dos vários equipamentos fixos, incluindo as zonas de ação das gruas, caso aplicável das instalações de apoio à produção, de armazenagem e instalações sociais bem como as respetivas redes técnicas. O Plano de Estaleiro deverá identificar, ainda, os acessos, as vias de circulação, normais e de emergência. Deve proceder também à vedação e vigilância do estaleiro;
- Programa de trabalhos, incluindo de pré-fabrico, para aprovação do Dono da Obra, indicando, conforme o cronograma, as diversas fases de execução e sua duração, com a respetiva carga de mão-de-obra, enumerando os vários equipamentos. Materiais, proteções coletivas e outras consideradas necessárias para a execução dos trabalhos;

DONO DA OBRA: 	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 7/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- Informação relativa à carga de mão-de-obra e equipamentos;
- As informações anteriormente referidas devem ser mantidas atualizadas e disponíveis para observação pelo Dono da Obra.

#### **4.2. COMUNICAÇÃO DO AVISO PRÉVIO E DE INÍCIO DE ATIVIDADE**

O Dono da Obra comunicará, a abertura do estaleiro da obra, à Autoridade para as Condições de Trabalho, com base nas informações fornecidas pelo Empreiteiro.

#### **4.3. LIGAÇÕES ÀS “REDES PÚBLICAS EXISTENTES” E CONSUMOS**

Nas ligações às “redes públicas existentes” deve observar-se:

##### **a) Rede de Eletricidade (caso aplicável)**

- O Empreiteiro deve solicitar à entidade competente o fornecimento de energia e efetuar o respetivo contrato, suportando todos os encargos inerentes. Se a potência a contratar for superior a 50 Kva será necessário entregar o projeto das instalações elétricas para o licenciamento das referidas instalações.

##### **b) Rede de Águas (caso aplicável)**

- O Empreiteiro deve solicitar à entidade competente o fornecimento de água e efetuar o respetivo contrato, suportando todos os encargos inerentes.

##### **c) Rede de Comunicação (caso aplicável)**

- O Empreiteiro deve solicitar à entidade competente o fornecimento de linhas ou outros e efetuar o respetivo contrato, suportando todos os encargos inerentes.

##### **d) Rede de Esgotos (caso aplicável)**

- O Empreiteiro deve solicitar à entidade competente a ligação à rede municipal, suportando todos os encargos inerentes. No caso de inexistência de rede, deverá o empreiteiro instalar

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 8/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

no estaleiro processo de armazenagem, tratamento e remoção dos efluentes adequadamente, suportando todos os encargos inerentes.

- As alterações às redes referidas serão por conta do Empreiteiro e comunicadas ao Dono da Obra com indicação da nova localização, caso seja diferente da apresentada no Plano de Estaleiro, sem prejuízo, sempre que necessário, de aprovação da autoridade técnica competente.
- No caso de insuficiências ou de fornecimentos deficientes através das redes referidas, é da responsabilidade do Empreiteiro a adoção de soluções para que não seja afetado o programa de trabalhos. Os efluentes provenientes de zonas de serviços, refeitórios, zonas sociais deverão ser tratados adequadamente.

#### **4.4. DOCUMENTAÇÃO**

##### **Do Projeto**

- O Empreiteiro, após ter recebido o conjunto de desenhos, especificações e outros elementos necessários à execução dos trabalhos deverá informar imediatamente o Dono da Obra sobre eventuais erros ou omissões.

##### **Da Obra**

- O Empreiteiro está obrigado a adoptar os modelos de documentação fornecidos pelo Dono da Obra, bem como outros previstos em diplomas legais, nomeadamente o “Livro de Obra”.

#### **4.5. COMUNICAÇÕES**

- Os Empreiteiros e a fiscalização têm de dispor no estaleiro de um contacto permanente e disponível (telemóvel), cujo número terá de ser indicado ao Dono da Obra, para além dos números de telemóvel pertencentes ao Diretor de obra e Responsável de Segurança no Estaleiro por parte do Empreiteiro e Chefe da Fiscalização por parte da entidade fiscalizadora.

DONO DA OBRA:  Grupo Águas de Portugal	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 9/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

#### **4.6. TELEFONES E ENDEREÇOS**

- O Empreiteiro deverá afixar na obra e divulgar junto dos trabalhadores os seguintes números de telefone:
  - Central de comunicações de emergência
  - Posto Médico de Emergência
  - Hospital mais próximo
  - Bombeiros
  - Vigilância
  - Serviços de Segurança e Saúde
  - Coordenador de Segurança e Saúde
  - Autoridade para as condições de trabalho (ACT)
  - Portarias
  - Polícia.

#### **5. MORADA DO ESTALEIRO**

A empreitada **“Conceção/Construção da ETAR de Faro-Olhão”** ficará localizado nas atuais instalações da ETAR de Faro Nascente de modo a permitir um apoio prático e funcional à obra.

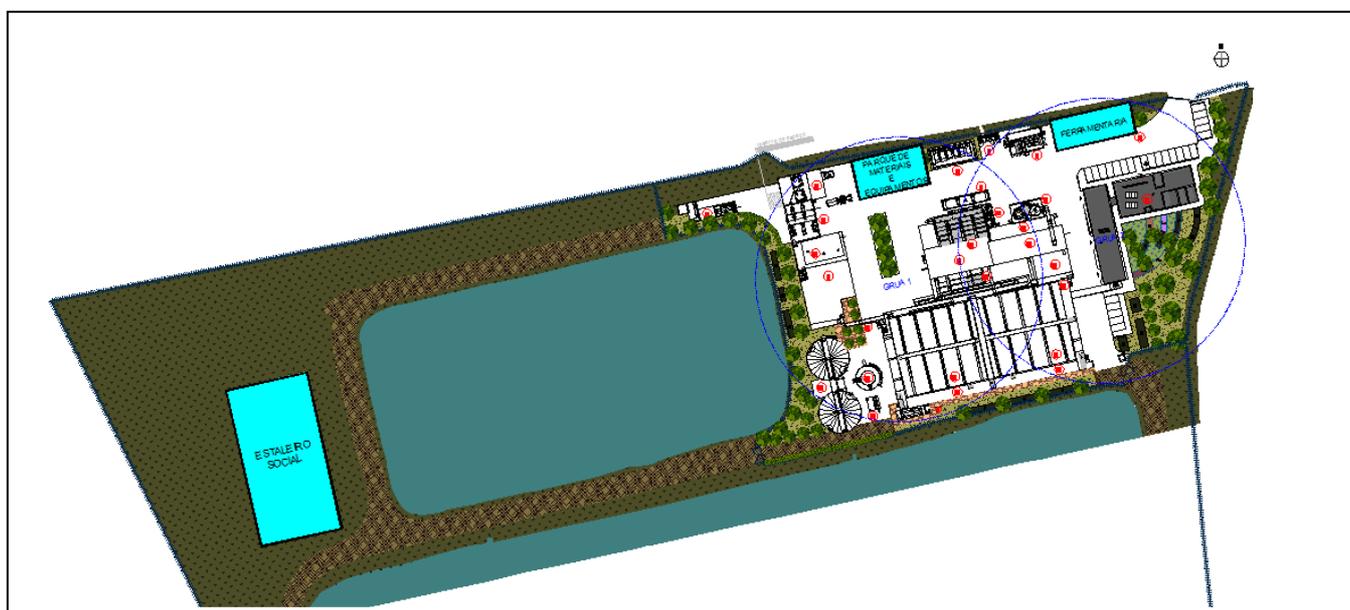
#### **5.1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTALEIRO**

O estaleiro será composto por:

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 10/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- Zona de estaleiro social;
- Zona para o parque de materiais e equipamentos;
- Zona de Contentor de ferramentaria;
- Gruas.

Na imagem seguinte representa-se o aspeto geral do estaleiro.



O estaleiro será dotado com todos os meios, humanos, materiais e financeiros, necessários ao normal funcionamento do mesmo, de modo a assegurar a gestão, o enquadramento, o apoio e a direção da obra, nomeadamente:

- a) Instalações provisórias e/ou definitivas, fixas e/ou móveis, para escritórios, oficinas, armazéns, ferramentarias, estacionamento de viaturas, Fiscalização, etc.;
- b) Infraestruturas e respetivos componentes de equipamento e acessórios (eletricidade, águas, esgotos, comunicações, climatização, informática, acessos, serventias, abastecimento de combustíveis, segurança, sinalização, etc.) de apoio e necessárias ao regular funcionamento do estaleiro;

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 11/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- c) Mobiliário, equipamento de escritório e consumíveis;
- d) Equipamentos informáticos e respetivos consumíveis;
- e) Equipamento de comunicações e respetivos consumíveis;
- f) Iluminação do(s) recintos do estaleiro e controlo de acesso ao(s) mesmo(s);
- g) Equipamentos (pesados e ligeiros) e ferramentas (manuais e elétricas);
- h) Equipamentos de proteção individual e coletiva;
- i) Meios humanos (técnicos superiores ligados à gestão, preparação, apoio e direção de obra, técnicos intermédios de apoio, enquadramento e chefia, pessoal administrativo e secretariado, operários qualificados e indiferenciados, etc.);
- j) Instalações provisórias para armazenamento/acondicionamento de resíduos e produtos químicos, de acordo com o estabelecido no PGA.

A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho, deverá ser organizada de acordo com a regulamentação aplicável.

A identificação pública bem como os sinais e avisos a colocar no estaleiro da obra respeitarão a legislação em vigor.

O consórcio estabelecerá, por sua conta, uma vedação do estaleiro e da obra, destinada a impedir o acesso de estranhos.

O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado de utilização os acessos provisórios ao estaleiro e aos locais de trabalho, garantindo a segurança de pessoas e salvaguardando danos ou transtornos às populações e edificações vizinhas.

Dentro dos limites da obra serão colocadas instalações sanitárias adequadas e destinadas ao pessoal, sendo o consórcio responsável por manter todas as instalações sanitárias em boas condições de serviço, sendo as mesmas abastecidas de água e servidas de esgoto satisfazendo os regulamentos em vigor.

DONO DA OBRA: 	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 12/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 6. DORMITÓRIOS

Não existirão dormitórios no estaleiro da empreitada, uma vez que os trabalhadores se deslocarão para pernoitar na sua residência ou ficarão alojados em residenciais ou casas de aluguer na zona da obra.

## 7. BALNEÁRIOS

Não existem balneários em obra uma vez que não existem trabalhadores com necessidade de pernoitar no estaleiro.

## 8. ZONA DE REFEIÇÕES

Não existirá zona de refeições uma vez que os trabalhadores da empresa e respectiva cadeia de subempreiteiros, não irão tomar as refeições na obra.

Estes irão almoçar ao restaurante existente nas imediações.

**É expressamente PROIBIDA a venda e consumo de BEBIDAS ALCOÓLICAS no interior da Obra.**

## 9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Serão garantidos locais com água potável em quantidade suficiente para os trabalhadores durante o período de trabalho em todas as frentes de obra.

Será colocada a identificação de “Água Imprópria para Consumo”, no caso de existirem recipientes/reservatórios com essas características.

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 13/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 10. ENERGIA

O abastecimento de energia elétrica será, garantido, na fase inicial, através de geradores, prevendo-se a sua substituição logo que garantido o fornecimento da rede pública, através de uma baixada a requerer logo no início da empreitada. A saída da energia elétrica em baixa tensão para alimentação da obra será efetuada através de um QGBT, donde sairão os diversos circuitos independentes para os distintos pontos de consumo.

## 11. CONDIÇÕES DE PERMANÊNCIA NO ESTALEIRO

Nos locais de trabalho só podem estar os trabalhadores da respetiva obra, Fiscalização ou do Dono da Obra, salvo quando o acesso de outras pessoas aos locais de trabalho for enquadrado por elementos designados pelo Empreiteiro ou pelos responsáveis do Dono da Obra no local.

Em qualquer caso, a permanência no estaleiro fora do veículo e em zona de trabalhos só é permitida às pessoas que usarem os equipamentos de proteção individual adequados, de acordo com o estabelecido no P.S.S.

O Empreiteiro e os representantes do Dono da Obra no estaleiro da obra, bem como os elementos de vigilância do estaleiro geral poderão verificar a identificação de qualquer pessoa ou veículo.

O Empreiteiro deverá ter registo atualizado e esquematizado da mão-de-obra afeta ao estaleiro.

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 14/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 12. VISITANTES

O acesso, permanência no estaleiro e horário das visitas deve ser estabelecido com a antecedência necessária para organizar a visita (mínimo de 48h) e informar a Fiscalização e o Dono de obra.

As visitas são devidamente enquadradas por um guia do Dono da Obra ou do Empreiteiro, consoante o motivo da visita respeite a um ou a outro, com conhecimento, em qualquer caso, da Fiscalização do Dono da Obra.

Durante a visita ao estaleiro, o visitante utilizará o equipamento de proteção individual adequado, que será fornecido pelo Empreiteiro.

## 13. MANUTENÇÃO DE VEICULOS

A manutenção de máquinas nas frentes de obra é efectuada pela equipa de manutenção da Oliveiras, S.A. e Acciona Agua, que se desloca à obra quando necessário utilizando a “Oficina Móvel” e meios de contenção de óleos e filtros amovíveis. A carrinha “Oficina Móvel” está também dotada de Kit de contenção de derrames contendo:

- Produto absorvente (serradura)
- Pá e vassoura
- Contentor de resíduos contaminantes
- Luvas, protecção ocular e protecção respiratória.

DONO DA OBRA: 	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 15/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## 14. ARMAZENAMENTO / DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEL

As carrinhas dos encarregados estão dotadas de um reservatório de combustível licenciado, dotado de extintor e com uma capacidade de 600 litros. As carrinhas irão abastecer nas bombas de combustível (GALP ou REPSOL) existentes no local da obra.

As máquinas são abastecidas a partir dos reservatórios existentes nas carrinhas, com mangueira apropriada para o efeito, de forma a não haver derrames de combustível.

Os geradores, localizados nas frentes de Obra e em zonas de difícil acesso para a carrinha do reservatório, são abastecidos com “jarricans” com cerca de 25 litros, que também são transportados nas carrinhas dos encarregados. Sempre que se justificar os geradores existentes na obra possuirão bacia de contenção de derrames.

## 15. GERADORES

Os geradores existentes na obra não necessitam de licenciamento.

Os geradores serão:

- Marca: Mosa;
- Modelo: GE-6500DES/GS.

## 16. PAINEIS DE IDENTIFICAÇÃO

Em local devidamente identificado na planta de estaleiro, será colocado um painel identificativo da obra.

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 16/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

Igualmente serão colocados painéis de sinalização para a entrada restrita a pessoal afecto à obra, bem como sinalética de uso obrigatório de equipamento de protecção individual.

Será ainda colocada uma vitrina junto aos contentores, onde constarão os seguintes documentos:

- Política de Segurança;
- Política de Ambiente;
- Comunicação Prévia e declarações de acordo com o artigo 15.º do DL n.º 273/2003;
- Horários de Trabalho;
- Tabela de salários mínimos;
- Quadro com registo de telefones de emergência (Segurança);
- Quadro de registo de acidentes e índices de sinistralidade laboral;
- Plantas de Emergência;
- Organograma;
- Manual de Procedimentos em caso de Emergência;
- Informações várias no âmbito da Segurança, Higiene e Saúde.

## **17. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA**

No estaleiro haverá todo o equipamento de segurança de protecção individual e colectiva, de forma a permitir o seu uso adequado aos trabalhos a executar. Nesta matéria haverá o apoio de um técnico, que terá uma acção contínua de formação e coordenação da implementação dos meios e equipamento de segurança a utilizar em cada tarefa a desempenhar, de forma a garantir que os trabalhos decorram com o mínimo de riscos por parte dos intervenientes em obra.

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 17/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

Serão colocados no estaleiro, junto ao contentor ferramentaria, uma caixa de primeiros socorros e um extintor (do tipo ABC/CO<sub>2</sub>) e um manual de procedimentos em caso de emergência.

As caixas de primeiros socorros estarão dotadas de:

- Betadine (1 frasco)
- Soro fisiológico (1 frasco)
- Pensos rápidos (24 unidades);
- Rolo de Adesivo (1 unidade);
- Ligaduras Gave (6 unidades);
- Compressas esterilizadas (10 unidades);
- Tesoura;
- Luvas.

## 18. CONTACTOS DE EMERGÊNCIA

A lista de contactos de emergência em termos de segurança e ambiente serão afixados no estaleiro em vários locais visíveis, e será entregue também um exemplar ao encarregado que a colocará na carrinha.

## 19. CONTROLO DO ACESSO AO ESTALEIRO

É da responsabilidade do encarregado o controlo de entradas e saídas de pessoas, materiais e equipamentos da obra.

O portão do estaleiro encontrar-se-á permanentemente fechado, existindo neste a identificação do encarregado e o seu contacto móvel. Assim, sempre que for necessário entrar algum equipamento

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 18/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

/ material no estaleiro o portador terá que entrar em contacto com o encarregado, a fim de este lhe abrir o portão.

## 20. SISTEMA DE EVACUÇÃO DE RESIDUOS

O Consórcio implementará um sistema de recolha e evacuação de resíduos, com os meios necessários para a manutenção e conservação do estado de salubridade no estaleiro e para uma adequada limpeza de todas as zonas de passagem ou permanência dos trabalhadores, incluindo as zonas de trabalho.

Durante a sua permanência no estaleiro os resíduos serão sujeitos a uma deposição selectiva com a correspondente identificação do resíduo e respectiva codificação LER de acordo com a Portaria n.º 209 de 03 de Março de 2004, sendo posteriormente encaminhados para o destino adequado (valorização ou eliminação).

## 21. LAVAGEM DE RODADOS

Não está previsto a existência de nenhuma infra-estrutura para lavagem de rodados à saída do estaleiro da obra. No entanto, sempre que se justificar proceder-se-á à limpeza do acesso à obra com auxílio de bobcat com vassoura.

## 22. ESTADO GERAL DO ESTALEIRO

No estaleiro serão mantidos os seguintes requisitos:

- Manter o estaleiro organizado;

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 19/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- Assegurar a arrumação e limpeza dos locais de trabalho, mantendo os acessos desobstruídos;
- Garantir o estado de salubridade, em particular, ao nível das instalações sociais;
- Guardar distância de segurança nas zonas de movimentação dos veículos e de equipamentos de trabalho em relação aos postos de trabalho.
- Armazenar em segurança, os diferentes materiais e em locais que facilitam a sua movimentação mecânica;
- Recolher os resíduos e entulhos em locais apropriados e evacuá-los com periodicidade;
- Compatibilizar as actividades que existem no local ou no meio envolvente;
- Utilizar sinalização que evidencie os objectos e situações susceptíveis de provocar perigos;
- Prestar informação aos trabalhadores sobre a organização do estaleiro e exigir o seu cumprimento.

## **23. PREVENÇÃO DOS RISCOS E MEDIDAS EM CASO DE ACIDENTES**

### **24.1. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

O Plano de Segurança e Saúde será entregue ao Empreiteiro para efeitos da aplicação. O Empreiteiro elabora o Desenvolvimento do referido plano e terá que o manter sempre atualizado, devendo propor ao Dono da Obra as adaptações que julgue necessárias em face de omissões ou de situações especiais que ocorram no estaleiro.

### **24.2. DOSSIER DA OBRA**

O Dono da Obra elabora o dossier da obra que contém todos os elementos técnicos relevantes (incluindo em matéria de segurança e saúde), tendo em vista garantir o registo da evolução da

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 20/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

obra e uma adequada segurança nos trabalhos das intervenções posteriores à conclusão da obra. O Empreiteiro colabora com o Dono da Obra na elaboração deste dossier, fornecendo informações técnicas relativas ao processo construtivo e equipamentos instalados.

### **24.3. RELATÓRIO DE SEGURANÇA DO EMPREITEIRO**

O Empreiteiro deverá apresentar, mensalmente, à Fiscalização os relatórios de segurança, indicando as soluções adotadas relativamente a riscos concretos equacionados na execução da obra e não previstos no P.S.S. e referindo, também, todas as ocorrências (acidentes e incidentes).

Para além do atrás mencionado, o referido relatório deverá:

- Appreciar o nível de segurança, higiene e saúde nas obras;
- Appreciar a informação estatística relativa aos acidentes de trabalho;
- Apoiar a Coordenação de Segurança do Dono da Obra com vista à melhoria das condições de segurança e saúde no estaleiro;
- Promover junto das entidades intervenientes o estudo de soluções técnicas de prevenção relativas a situações que tenham evidenciado maior risco.

### **24.4. RELATÓRIO DE AMBIENTE DO EMPREITEIRO**

O Empreiteiro deverá apresentar, mensalmente, à Fiscalização os relatórios de ambiente, indicando as soluções adotadas relativamente a riscos concretos equacionados na execução da obra e não previstos no PGA e referindo, também, todas as ocorrências.

Para além do atrás mencionado, o referido relatório deverá:

- Appreciar o nível de qualidade ambiental na obra;

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 21/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- Apoiar a Coordenação de Ambiente do Dono da Obra com vista à melhoria das condições ambientais no estaleiro;
- Promover junto das entidades intervenientes o estudo de soluções técnicas de prevenção relativas a situações que tenham evidenciado maior risco.

#### **24.4. REUNIÕES DE SEGURANÇA / AMBIENTE**

Serão promovidas reuniões ordinárias, com periodicidade semanal, ou extraordinárias caso haja acontecimento que as justifiquem, com a presença de:

- Chefe de Projecto do Dono da Obra, que preside, podendo delegar no Coordenador de Segurança / Ambiente;
- Coordenador de Segurança, do Dono da Obra;
- Coordenador de Ambiente, do Dono da Obra;
- Fiscal do Dono da Obra;
- Diretor de Obra e Responsável pela Segurança no Estaleiro para abordagem dos seguintes temas:
  - Analisar a segurança, higiene e saúde ao nível da obra;
  - Apoiar a Coordenação de Segurança e Saúde do Dono da Obra;
  - Dinamizar e acompanhar as medidas de prevenção dos riscos profissionais e de protecção da saúde.
- Diretor de Obra e Responsável pelo Ambiente no Estaleiro para abordagem dos seguintes temas:
  - Analisar a qualidade ambiental ao nível da obra;

DONO DA OBRA: 	<u><b>PROJETO DE ESTALEIRO</b></u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 22/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

- Apoiar a Coordenação de Ambiente do Dono da Obra;

## **24.5. PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Sempre que as medidas de organização do trabalho e as técnicas de proteção coletiva não sejam tecnicamente possíveis ou não sejam suficientes para a realização integral da prevenção dos riscos, o Empreiteiro assegurará a utilização de equipamentos de proteção individual adequados à natureza do risco e do trabalho e adaptadas aos seus utilizadores.

A guarda e disponibilização dos capacetes são da competência do Empreiteiro.

No caso das visitas devem ser fornecidas tocas higiénicas.

## **24.6. BEBIDAS ALCOÓLICAS**

Não é permitido o consumo de bebidas alcoólicas no estaleiro, salvo quando acompanhar a refeição principal (almoço ou jantar), em quantidade moderada e que, no teste de alcoolemia não ultrapasse os valores permitidos na lei.

Poderão ser instaladas em obra, mediante autorização do Dono da Obra, máquinas de fornecimento de bebidas sem álcool.

A responsabilidade deste controlo é do Empreiteiro, sem prejuízo da fiscalização do Dono da Obra determinar a sujeição do trabalhador ao teste de alcoolemia. Ao trabalhador que tenha uma taxa de alcoolemia igual ou superior a 0,5g/l deve ser suspenso o trabalho, considerando-se para todos os efeitos tratar-se de quebra anormal e injustificada da produtividade, sem prejuízo das qualificações disciplinares de competência da respetiva entidade patronal.

DONO DA OBRA: 	<u>PROJETO DE ESTALEIRO</u>	Ed. / Rev. 01 / 00	Pág: 23/23
ENTIDADE EXECUTANTE: 	<b>EMPREITADA: CONCEÇÃO/CONSTRUÇÃO DA ETAR DE FARO-OLHÃO</b> <b>DONO DA OBRA: ÁGUAS DO ALGARVE, S.A.</b> <b>ENTIDADE EXECUTANTE: OLIVEIRAS, S.A. E ACCIONA AGUA</b>		

## **24.7. SEGURO, ACIDENTES DE TRABALHO E INQUÉRITOS**

É da responsabilidade do empregador:

- O seguro de acidentes de trabalho, conforme legislação em vigor, devendo apresentar ao Dono da Obra prova da efetivação do mesmo, incluindo a sua atualização.
- Comunicar de imediato todos os acidentes ao Dono da Obra para efeito do respetivo inquérito, para cuja realização deverão cooperar, sem prejuízo de outras obrigações legais contidas na lei.

