

Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa

Monitorização das Comunidades Biológicas

Relatório Inicial da Área de intervenção 1 (Bloco A - Tavira)

Junho de 2015

na vanguarda da biodiversidade



ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	5
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO	5
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	5
1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO	5
1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO	6
2. ANTECEDENTES	8
2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA.....	8
2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES.....	8
3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	9
3.1. ÁREA DE ESTUDO	9
3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM	9
3.3. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÓNICA.....	10
3.3.1. Parâmetros avaliados.....	10
3.3.2. Locais e frequência de amostragem	10
3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados	11
3.3.4. Métodos de tratamento de dados	12
3.4. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE PISCÍCOLA	13
3.4.1. Parâmetros avaliados.....	13
3.4.2. Locais e frequência de amostragem	13
3.4.3. Técnicas e métodos de recolha de dados	13
3.4.4. Métodos de tratamento de dados	14
3.5. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE FANEROGÂMICAS MARINHAS.....	16
3.5.1. Parâmetros avaliados.....	16
3.5.2. Locais e frequência de amostragem	16
3.5.3. Técnicas e métodos de recolha de dados	16

3.5.4. Métodos de tratamento de dados	17
3.6. MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE CAVALO-MARINHO	17
3.6.1. Parâmetros avaliados.....	17
3.6.2. Locais e frequência de amostragem	17
3.6.3. Técnicas e métodos de recolha de dados	18
3.6.4. Métodos de tratamento de dados.....	18
3.7. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES AQUÁTICAS.....	19
3.7.1. Parâmetros avaliados.....	19
3.7.2. Locais e frequência de amostragem	19
3.7.3. Técnicas e métodos de recolha de dados	19
3.7.4. Métodos de tratamento de dados.....	19
3.8. RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO.....	20
3.9. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. COMUNIDADE BENTÓNICA	21
4.2. COMUNIDADE PISCÍCOLA	23
4.2.1. Composição da comunidade	23
4.2.2. Estuarine Fish Assessment Index (EFAI) e Ecological quality ratios (EQR).....	24
4.2.3. Parâmetros ambientais	25
4.3. COMUNIDADE DE FANEROGÂMICAS MARINHAS.....	26
4.4. POPULAÇÃO DE CAVALO-MARINHO.....	26
4.5. COMUNIDADE DE AVES AQUÁTICAS	27
4.5.1. Espécies presentes e abundância	27
4.5.2. Áreas de alimentação/descanso	29
4.6. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR IMPACTES.....	30

4.7. COMPARAÇÃO COM OS IMPACTES PREVISTOS NO EIA	30
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	31
5.1. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES MONITORIZADOS	31
5.2. PROPOSTA OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	32
5.3. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
7. ANEXOS	36
7.1. ANEXO I – DESENHOS.....	36
7.2. ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE AVES AQUÁTICAS....	41
7.3. ANEXO III – LISTA DE ESPÉCIES IDENTIFICADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO	42
7.3.1. Comunidade Piscícola.....	42
7.3.2. Comunidade de Aves aquáticas	43

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Área de intervenção I (Bloco A - Tavira) tem como objetivo principal fazer face às necessidades de alargamento da praia a Este da barra de Tavira, utilizando sedimentos provenientes de dragagens dos canais navegáveis que convergem na barra de Tavira, promovendo a reposição das condições de navegabilidade.

As Decisões sobre a Conformidade Ambiental dos Projetos de Execução (DCAPE) resultantes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, iniciado em 2013, apresentam um conjunto de Planos de Monitorização para as Comunidades Biológicas. Este plano prevê a execução de quatro relatórios de monitorização (Relatório Prévio, Relatório Inicial, Relatório Intercalar e Relatório Final), sendo o presente documento o segundo relatório – Relatório Inicial.

O Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa da área de intervenção I (Bloco A - Tavira) tem como objetivo geral a avaliação da evolução das comunidades biológicas durante o período de pré-empregada, fase de execução da empregada e pós-empregada, para as seguintes comunidades biológicas: comunidades bentónicas, comunidades piscícolas, comunidades de fanerogâmicas marinhas, populações de cavalo-marinho e comunidade de aves aquáticas. No caso de serem detetadas alterações, deve ser avaliada a necessidade de sugerir a aplicação de medidas corretivas, de forma a salvaguardar as comunidades.

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO

O presente relatório apresenta os resultados da campanha de monitorização das comunidades biológicas levada a cabo antes do início das intervenções previstas na área de intervenção I (Bloco A – Tavira), estabelecendo a situação de referência das mesmas.

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

De acordo com o n.º 5 do artigo 12º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, o EIA relativo ao empreendimento em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na DIA emitida a 13 de Dezembro de 2013.

De acordo com o previsto no n.º 2 do artigo 29º do Decreto-Lei anteriormente referido, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em sete capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos, âmbito e enquadramento legal do estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);
- Capítulo 3: Descrição dos programas de monitorização – descrição das metodologias de campo, análise de dados e critérios de avaliação;

- Capítulo 4: Resultados – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas;
- Capítulo 7: Anexos

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, páginas 2 a 4.

1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

A equipa técnica responsável pelo presente relatório de monitorização e pelo trabalho de campo é apresentada no Quadro I.

Quadro I – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
Sandra Rodrigues	Licenciado em Biologia Ambiental – Variante Marinha Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Elaboração e revisão de Relatório
João Paula	Licenciado em Biologia Pós-graduação em Sistemas de Informação Geográfica – recursos Agro-Florestais e Ambientais	Elaboração de Relatório da componente de aves aquáticas
David Piló	Licenciatura em Biologia Marinha Mestre em Biologia Marinha – especialização em Ecologia e Conservação Marinha	Trabalho de campo da componente da comunidade bentónica
Frederico Oliveira	Licenciado em Biologia Marinha e Pescas	Trabalho de laboratório e elaboração de relatório da componente da comunidade piscícola
Pedro Monteiro	Mestrado em Estudos Marinhos e Costeiros	Trabalho de campo e laboratório e revisão do relatório da componente piscícola
Luis Bentes	Mestrado em Estudos Marinhos e Costeiros	Trabalho de campo e laboratório e revisão do relatório da componente piscícola
Carlos Afonso	Licenciado em Biologia Marinha e Pescas	Trabalho de laboratório relativo à componente da comunidade piscícola
Jorge M. S. Gonçalves	Doutorado em Biologia Pesqueira e Dinâmica Populacional	Coordenação da componente piscícola
Diogo Paulo	Licenciado em Biologia Marinha e Pescas Mestre em Biologia Marinha, Gestão e Conservação Instrutor de Mergulho Científico (SSI e PADI)	Trabalho de campo da componente fanerogâmicas e cavalo-marinho
André Silva	Licenciado em Biologia Marinha Mergulhador científico (SSI)	Trabalho de campo da componente fanerogâmicas e cavalo-marinho

Nome	Formação	Funções
Sérgio Correia	Licenciado em Biologia Mestre em Ciências Biológicas	Trabalho de campo da componente de aves aquáticas
Sónia Roxo	Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente Mestre em Engenharia Geológica	Responsável de Projeto
Helena Coelho	Licenciada em Biologia, Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia	Direção técnica

Relatório entregue a 31 de maio de 2015.

Citação recomendada:

Bio3. 2015. Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório Inicial da área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Fase Pré-empregada). Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Almada, Maio de 2015.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA

As ações deste Plano foram objeto de um processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), iniciado em 2013 com a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Em Setembro do mesmo ano foi emitida a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Os Projetos de Execução e respetivos Relatórios de Conformidade Ambiental dos Projetos de Execução (RECAPE) foram enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), tendo sido emitidas em Julho de 2014, as Decisões sobre a Conformidade Ambiental dos Projetos de Execução (DCAPE). Uma vez que as intervenções ocorrem em áreas territoriais diferentes e são enquadradas em projetos de execução específicos, a implementação estrutura-se em três Blocos autónomos, cada um com os seus respetivos Planos e DCAPE's. Os elementos do presente relatório dizem respeito ao Bloco A: Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Intervenção I – Tavira.

2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

O presente relatório apresenta os dados da primeira saída de monitorização, correspondente à fase de pré-empregada, estabelecendo assim a situação de referência. Não existem antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades biológicas na área de estudo com exceção das populações de cavalo-marinho. No âmbito desta monitorização foi efetuada uma saída prévia (saída 0) com vista a efetuar um levantamento que permitisse verificar a existência de cavalo-marinho na área de intervenção direta da empregada. Durante este levantamento decorrido em Abril de 2015, não foi determinada a ocorrência de cavalo-marinho nas áreas de intervenção direta da empregada durante a saída de levantamento.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O projeto Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira incide sobre o sistema lagunar e de ilhas barreira da Ria Formosa, que se estende ao longo de aproximadamente 58 km entre a praia do Garrão, a oeste, e a praia da Manta Rota, a este, e abrange os concelhos de Faro, Olhão e Tavira.

A área do projeto – área de intervenção I (Bloco A – Tavira) (Figura 1), encontra-se inserida no Parque Natural da Ria Formosa (PNRF). A sua importância para a conservação da natureza, nomeadamente para a avifauna selvagem, levou à sua classificação como Zona de Proteção Especial (PTZPE0017), pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro. A Ria Formosa insere-se também no Sítio Ria Formosa-Castro Marim (PTCON0013), pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto. Encontra-se ainda incluída na lista de Sítios Ramsar (zonas húmidas de importância internacional) desde 1980. A Ria Formosa constitui um sistema lagunar costeiro com elevado hidrodinamismo associado e de grande valor ecológico.

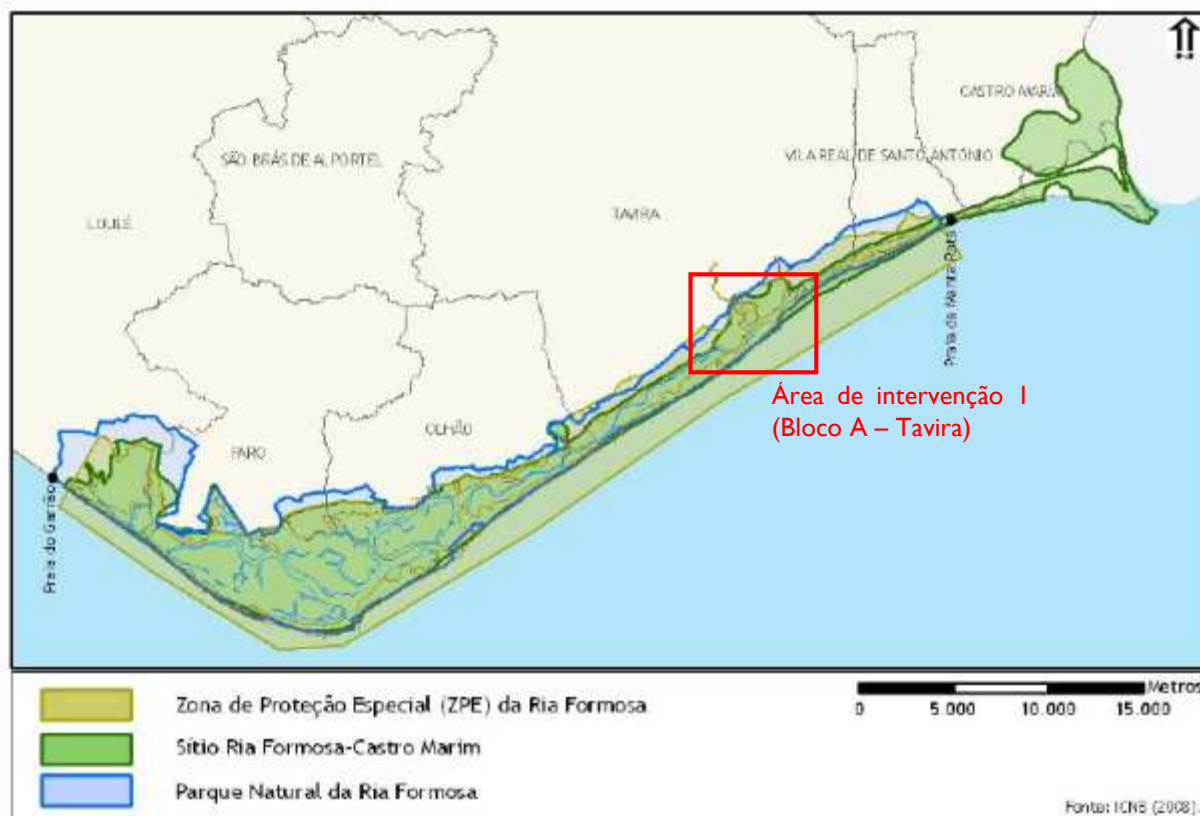


Figura 1 – Áreas classificadas para a conservação na natureza nas quais o projeto de encontra inserido: área de intervenção I (Bloco A – Tavira) (mapa adaptado de Recurso, 2013).

3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

O presente relatório refere-se à campanha de amostragem efetuada durante a fase de pré-empregada, tal como previsto na respetiva DCAPE. Assim, no âmbito da saída inicial (Saída 1) do plano de monitorização, foram realizadas amostragens relativas aos grupos das seguintes comunidades biológicas na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Quadro 2):

Quadro 2 - Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização inicial das comunidades biológicas relativo à saída I no ano de 2015 na área de intervenção I (Bloco A – Tavira) (Legenda: X – indica a comunidade biológica monitorizada).

Ano	Mês	Dia(s)	Área de intervenção	Comunidades bentónicas	Comunidades piscícolas	Comunidades Fanerogâmicas marinhas	Populações Cavallo-marinho	Comunidades Aves aquáticas
2015	Abril	16	Tavira	X				
2015	Abril	24	Tavira		X			
2015	Abril	17	Tavira			X	X	
2015	Abril	24	Tavira					X

3.3. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÓNICA

3.3.1. Parâmetros avaliados

Para a caracterização da comunidade bentónica foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Distribuição das espécies;
- Abundância das espécies;
- Qualidade dos sedimentos, relativamente aos parâmetros granulometria e teor de matéria orgânica.

3.3.2. Locais e frequência de amostragem

Foram recolhidas amostras em 3 locais na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Anexo I), de acordo com o indicado na respetiva DCAPE:

- Zona das Quatro Águas (PBT01);
- Canal de Cabanas (PBT02);
- Num ponto de Controle no Canal de Cabanas, a cerca de 200 metros a montante da intervenção (PBT03).

Os locais indicados foram previamente validados no campo, em função da existência de substrato móvel adequado (areia vasosa vs. vasa arenosa).

De modo a facilitar as análises, a cada local de amostragem foi atribuído um código de identificação de acordo com a seguinte regra: *Ponto + iniciais da comunidade biológica + iniciais da área de bloco de intervenção + número do local de amostragem de acordo com o definido na respetiva DCAPE*: ex. PBT01--> Ponto Bentónicos Tavira 01.

No âmbito do presente relatório, referente à campanha de amostragem inicial de fase de pré-empregada, foi realizada uma campanha de amostragem (saída I).

3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

As amostragens da comunidade bentónica foram executadas em conformidade com o “Protocolo de Monitorização e Processamento Laboratorial” para o elemento “Macroinvertebrado bentónicos” na categoria “Águas de Transição”, documento apresentado no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A recolha de amostras das comunidades bentónicas subtidais foi realizada com recurso a dragas *Van Veen*, com 0,1 m² de área de amostragem. Os locais no campo foram identificados com o auxílio de um GPS e em cada local de amostragem foram recolhidas 3 réplicas sendo rejeitadas as que apresentem um volume inferior a 5 litros, em substrato de areia, e 10 litros em sedimentos lodosos ou, ainda, as que apresentem sinais de esvaziamento da amostra ocorrido durante a subida da draga (afundamento da superfície ao centro da amostra, forma de “V”) ou de mau posicionamento (ou funcionamento) da draga durante a recolha (superfície da amostra desnivelada relativamente ao topo da draga).

Concomitantemente com a amostragem dos macroinvertebrados bentónicos, foi efetuada uma caracterização físico-química da coluna de água, sendo medida a temperatura da água, salinidade, oxigénio dissolvido e profundidade. As medições foram efetuadas junto ao fundo e à superfície.

Para efeitos de caracterização do substrato móvel foram recolhidas amostras de sedimento para a análise da granulometria e determinação do teor de matéria orgânica. Foi retirada uma pequena porção de sedimento (cerca de 50 ml) de cada uma das dragas e posteriormente analisadas em laboratório.

As réplicas foram peneiradas ainda no campo usando um crivo com malha calibrada de 500µm, com vista à remoção do excesso de finos. Depois de lavadas, foram acondicionadas individualmente em recipientes devidamente identificados, com etiquetas (em papel resistente à água) no exterior e no interior.

Em laboratório, o material biológico retido no crivo de malha 1.000µm foi usado, posteriormente, no processo de classificação da amostra em questões de qualidade.

A fixação das colheitas foi feita com formaldeído neutralizado (4% de concentração). A diluição do formaldeído foi feita em água com salinidade idêntica à daquela em que foram recolhidos os organismos. A posterior conservação foi feita em etanol a 70%.

Os organismos são identificados à lupa ou microscópio até à espécie (sempre que possível), por réplica, e seguindo a nomenclatura internacionais de sítios da internet da especialidade (WoRMS, Marine Species Identification Portal) e em bibliografia de especialidade (Fauvel, 1923; 1927; Macedo et al., 1999; Ruffo, 1998; Teeble, 1976). O número de indivíduos de cada espécie identificada foi contabilizado, por réplica, e registado numa tabela de dados de formato apropriado (e.g. Excel).

Para a determinação da granulometria dos sedimentos das zonas amostradas, pequenas porções foram submetidas a pequenos volumes de água oxigenada de modo a destruir a matéria orgânica presente na amostra. Uma vez livres de matéria orgânica, as amostras foram colocadas numa estufa a 90°C até à obtenção de um peso seco total constante. Uma vez secas, as amostras de sedimento foram crivadas por via húmida através de um crivo com malha de 63µm de modo a obter a fração mais fina do sedimento. O restante material foi novamente colocado na estufa a 90° até à secagem completa. A fração dos finos (< 63µm) foi obtida através da diferença entre o Peso Seco Amostra Inicial e o Peso Seco depois da Crivagem, de acordo com a seguinte formula:

$$\text{Sedimentos finos (g)} = \text{Peso Seco Amostra} - \text{Peso Seco Amostra Retida a } 63\mu\text{m}$$

A determinação da distribuição de tamanhos das partículas sedimentares do material > 63µm foi conseguida através da crivagem mecânica durante 15 minutos num agitador de peneiros com diferentes malhas (2.000µm, 1.000µm, 500µm, 250µm, 125µm e 63µm).

As diferentes frações de sedimento foram então convertidas em percentagem em relação à amostra total.

Para determinação do conteúdo dos sedimentos em matéria orgânica, porções de sedimento de cada amostra previamente homogeneizadas foram colocadas numa estufa (90°C) até à secagem completa das mesmas (Peso Seco). Depois da secagem, as amostras de sedimento seco foram incineradas (Peso calcinado) numa mufla a 450°C durante 5 horas. A quantificação do teor de matéria orgânica foi obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Teor de matéria orgânica (g)} = \text{Peso Seco (g)} - \text{Peso Calcinado (g)}$$

Os resultados são apresentados em forma de percentagem (Matéria Orgânica/Peso Seco)*100).

3.3.4. Métodos de tratamento de dados

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

- Distribuição – presença/ausência de cada espécie por local;
- Abundância - consistiu no número médio de indivíduos de cada espécie presentes para cada local;
- Índice de diversidade - o índice de diversidade utilizado foi o de Shannon-Wiener (Shannon e Weaver, 1949), o qual é obtido por:

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

Onde,

S - número de taxa presentes;

pi - proporção de indivíduos do taxon i relativamente ao número total de indivíduos.

A equitabilidade, proposta por Pielou (1966), é definida pela expressão:

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

Onde,

$$H'_{\max} = \ln S$$

S - o número de taxa presentes.

- Granulometria – Média da percentagem de classe de sedimentos em cada local;
- Teor de matéria orgânica – média do teor de matéria orgânica por local.

Uma vez que o processo de identificação é um muito moroso e se encontra ainda a decorrer à data da elaboração do presente relatório, o tratamento da informação recolhida foi, assim, realizado apenas com recurso a estatística descritiva em que serão apresentadas apenas resultados preliminares de abundância por família. Deste modo, os resultados dos índices não serão ainda apresentados para evitar enviesamento das conclusões por não conter toda a informação respeitante a todas réplicas.

3.4. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE PISCÍCOLA

3.4.1. Parâmetros avaliados

Para determinar a composição da comunidade piscícola foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Composição;
- Abundância;
- Parâmetros incluídos no Índice Multimétrico EFAI:
 - Riqueza específica;
 - Espécies migradoras marinhas;
 - Espécies residentes;
 - Espécies piscívoras;
 - Espécies diádromas;
 - Espécies introduzidas;
 - Espécies sensíveis a perturbações.

3.4.2. Locais e frequência de amostragem

Foram recolhidas amostras nos 2 locais na área de intervenção I (Bloco A - Tavira), de acordo com o definido na respetiva DCAPE:

- No Canal de Santa Luzia (PPT01);
- No Canal de Cabanas (PPT02).

De modo a facilitar as análises, a cada local de amostragem foi atribuído um código de identificação de acordo com a seguinte regra: *Ponto + iniciais da comunidade biológica + iniciais da área de bloco de intervenção + número do local de amostragem de acordo com o definido na respetiva DCAPE*: ex. PPT01 --> Ponto Piscícola Tavira 01.

O número de replicados efetuado em cada local de amostragem teve em conta a dimensão do mesmo, assim como o número de massas de água existentes na área. Assim, para o local PPT01 realizou-se um replicado enquanto que para o local PPT02 foram efetuados três replicados. Deste modo e uma vez que esta área se encontra inserida numa única massa de água (Ria Formosa VVB5), fica assegurada também a representatividade das amostras seguindo o protocolo estabelecido para a implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA) (Cabral *et al.*, 2012).

No âmbito do presente relatório, referente à campanha de amostragem inicial de fase de pré-empregada, foi realizada uma campanha de amostragem (saída I).

3.4.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

As amostragens da componente piscícola foram executadas em conformidade com o estabelecido pela Diretiva Quadro da Água (DQA) e de acordo com o “Protocolo de Monitorização e Processamento Laboratorial” para o elemento “Peixes” na categoria “Águas de Transição”, documento apresentado no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Assim, as amostragens foram realizadas durante o período de maré vazante e durante a noite. Embora este protocolo tenha sido elaborado apenas para a categoria de águas de transição, será considerado para monitorizar esta comunidade da zona lagunar da Ria Formosa, apesar de compreender massas de água costeiras.

O método de amostragem utilizado seguiu o protocolo definido por Cabral *et al.* (2012) e de acordo com o documento apresentado no sítio APA. As amostras biológicas foram recolhidas com recurso a um arrasto de vara de 2 metros de largura e 50 cm de altura dos patins, com um arraçal de corrente metálica e uma malha de 5 milímetros no saco. Os arrastos foram realizados a velocidade constante (velocidade média 2 Km/h), ao longo de uma extensão de cerca de 300 metros, monitorizados por GPS. Com exceção das espécies de maior sensibilidade ou com estatuto de proteção (e.g. espécies da família Syngnathidae), que foram medidas *in situ* e libertadas em seguida, todos os indivíduos capturados foram colocados em sacos devidamente identificados e acondicionados em arca térmica com elementos de gelo, para transporte para laboratório. Em laboratório, as amostras foram conservadas em arca congeladora (-20 C°) até ao seu processamento.

No processamento das amostras, os indivíduos presentes foram identificados até ao nível taxonómico mais baixo possível recorrendo a guias de identificação (e.g. Whitehead *et al.*, 1986). Todos os indivíduos foram medidos (comprimento total ao milímetro inferior), quantificados e pesados em balança analítica de precisão (0,01g). A informação recolhida foi posteriormente inserida em base de dados digital (e.g. formato Excel).

Durante o período de amostragem, foram recolhidos os parâmetros abióticos (temperatura, salinidade, oxigénio dissolvido e saturação, e profundidade) no início e final de cada transecto com recurso a sonda multiparamétrica (YSI - professional plus series). As medições destes parâmetros foram efetuadas à superfície, uma vez que não existia estratificação vertical.

3.4.4. Métodos de tratamento de dados

Para determinar a composição da comunidade piscícola foram considerados os seguintes parâmetros:

- a) Riqueza específica - número total de espécies presente;
- b) Abundância (ind./100 m²) - número médio de indivíduos capturados por espécie, por unidade de área;

A representatividade das características estruturais e funcionais das comunidades piscícolas de zonas de transição foi avaliada utilizando o *Estuarine Fish Assessment Index* (EFAI). Para efeitos de cálculo do índice foram também avaliadas as métricas e respetivas sub-métricas definidas por Cabral *et al.* (2012):

- a) Riqueza específica (Métrica) - número total de espécies presente;
- b) Espécies migradoras marinhas (Métrica) - espécies que utilizam o sistema lagunar como viveiro e que o visitam ciclicamente;
 - i. Percentagem de indivíduos (Sub-métrica);
- c) Espécies residentes (Métrica) - Espécies que completam todo o seu ciclo de vida no interior do sistema lagunar;
 - i. Percentagem de indivíduos (Sub-métrica)
 - ii. Número de espécies (Sub-métrica)
- d) Espécies piscívoras (Métrica) - Espécies que na sua dieta apresentam uma componente de peixe, que podem não ser estritamente piscívoras;
 - i. Percentagem de indivíduos (Sub-métrica)
 - ii. Número de espécies (Sub-métrica)
- e) Espécies diádromas (Métrica) - Espécies de migração obrigatória entre cursos de água doce e meio marinho (ou vice-versa), sem a qual não completam o seu ciclo de vida;
- f) Espécies introduzidas (Métrica) - Espécies que não fazem parte da fauna autóctone;
- g) Espécies sensíveis a perturbações (Métrica) - Espécies indicadoras de degradação e/ou perda de habitat.

De modo a determinar a Qualidade Ecológica foi utilizado o índice Ecological Quality Ratios (EQR). Este índice foi gerado posteriormente com base nos valores obtidos pelo índice anterior (Cabral *et al.*, 2012).

O tratamento da informação recolhida foi realizado com recurso a estatística descritiva. Adicionalmente e para o cálculo das métricas e sub-métricas do índice EFAI (Cabral *et al.*, 2012), foi atribuída a cada espécie presente nas amostras o respetivo grupo ecológico, grupo trófico, origem e sensibilidade a perturbação (Anexo III). A atribuição das categorias seguiu a nomenclatura desenvolvida por Franco *et al.* (2008) e foi adaptada em função do ambiente lagunar marinho da Ria Formosa, utilizando para este efeito o estudo de referência das populações de peixes existentes neste sistema (Erzini *et al.*, 2002). A classificação atribuída a cada métrica e sub-métrica presente no índice EFAI seguiu a tabela definida por Cabral *et al.* (2012) para águas consideradas polihalinas, ou seja, quando as massas de água apresentam salinidade superior a 18 (Quadro 3).

Quadro 3 - Classificação e respetivos critérios de atribuição para as métricas e sub-métricas do Estuarine Fish Assessment Index (EFAI) para águas polihalinas (Cabral *et al.*, 2012).

Métrica e sub-métrica	Classificação atribuída		
	1	3	5
Riqueza específica	≤ 5	6–15	>15
Espécies migradoras marinhas			
Percentagem de indivíduos	≤ 10%	10–50%	>50%
Espécies residentes			
Percentagem de indivíduos	≤ 10% or >90%	10–30% or 70–90%	30–70%
Número de espécies	≤ 2	3–5	>5
Espécies piscívoras			
Percentagem de indivíduos	≤ 10% or >90%	10–30% or 70–90%	30–70%
Número de espécies	≤ 2	3–5	>5
Espécies diádromas	Redução do número de espécies/ Impossibilidade de completar o ciclo de vida	Redução da abundância	Sem redução
Espécies introduzidas	Presentes e abundantes	Presentes mas raras	Ausentes
Espécies Sensíveis a perturbação	Redução do número de espécies	Redução da abundância	Sem redução

O valor final do índice é expresso como o somatório das classificações obtidas nas várias métricas. No entanto, é necessário ter em conta se uma métrica apresenta mais do que um componente (sub-métrica), como é o caso das métricas: espécies residentes e espécies piscívoras (Cabral *et al.*, 2012).

Neste caso:

- Classificação 1 - se sub-métricas = 1,1;
- Classificação 3 - se sub-métricas = 1,3 ou 1,5 ou 3,3;
- Classificação 5 - se sub-métricas = 3,5 ou 5,5.

O valor EQR correspondente é determinado pelo quociente da divisão do valor EFAI obtido pelo máximo valor EFAI possível (35). A cada intervalo de valores EFAI e EQR é então atribuída uma Qualidade ecológica (

Quadro 4).

Quadro 4 - Limites dos valores EFAI, EQR e respetiva Qualidade ecológica (Cabral et al., 2012).

EFAI	EQR	Qualidade ecológica
7–10	0,20	Má
11–14	0,31	Medíocre
15–20	0,42	Razoável
21–29	0,60	Boa
30–35	0,85	Excelente

3.5. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE FANEROGÂMICAS MARINHAS

3.5.1. Parâmetros avaliados

Para a caracterização da comunidade de fanerogâmicas marinhas foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Área total da pradaria;
- Número de espécies e composição específica;
- Densidade e percentagem de cobertura.

3.5.2. Locais e frequência de amostragem

Foram realizados amostragens em 2 locais na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Anexo I), de acordo com o definido na respetiva DCAPE:

- Na área diretamente afetada no Canal de Cabanas (PFT01);
- Num ponto de Controle no Canal de Cabanas, a cerca de 200 metros a montante da intervenção (PFT02).

Os locais foram previamente validados no campo, como forma de ajustar às alterações da dinâmica das populações desta comunidade da Ria Formosa. Desta forma, os pontos que não se encontrassem sobre pradarias foram ajustados sempre que possível, de modo a respeitar o objetivo da amostragem (pradaria localizada no mesmo canal; perto da área de intervenção ou ponto controlo).

De modo a facilitar as análises, a cada local de amostragem foi atribuído um código de identificação de acordo com a seguinte regra: *Ponto + iniciais da comunidade biológica + iniciais da área de bloco de intervenção + número do local de amostragem de acordo com o definido na respetiva DCAPE*: ex. PFT01--> Ponto Fanerogâmicas Tavira 01.

No âmbito do presente relatório, referente à campanha de amostragem inicial de fase de pré-empregada, foi realizada uma campanha de amostragem (saída 1).

3.5.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

A caracterização da comunidade de fanerogâmicas marinhas baseou-se no “Protocolo de Monitorização e Processamento Laboratorial” para o elemento “Angiospérmicas – Ervas marinhas” na categoria “Águas de

transição”, documento apresentado no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Embora este protocolo tenha sido elaborado apenas para a categoria de águas de transição, será considerado para monitorizar esta comunidade da zona lagunar da Ria Formosa, apesar de compreender massas de água costeiras.

A metodologia descrita envolve técnicas de amostragem através de fotoquadrats de 0,2 x 0,2 m, que consiste no registo fotográfico na vertical de quadrats colocados sobre as ervas marinhas de modo a estimar valores de percentagem de cobertura. Este protocolo foi adaptado de forma a evitar amostragens destrutivas, sendo que para estimativas de densidade, foram contados os meristemas das plantas dentro de cada quadrat. Para a realização destas amostragens recorreu-se a mergulho com recurso a escafandro autónomo em cada local de amostragem, identificado com o auxílio de um GPS. Foram definidos 3 transetos dispostos de forma aleatória na área da pradaria. A orientação de cada transeto foi determinada de forma aleatória, gerando uma lista de valores em Excel de 0 a 360° de forma automática e aleatória. Em cada transeto foi selecionado um valor da lista e, com auxílio de uma bússola subaquática, foi desenrolado um transeto subaquático de 30 metros com essa orientação. A cada 10 metros, foi colocado um quadrat, onde foi efetuado um registo fotográfico, identificação da(s) espécie(s) presentes, determinação de densidade(s) de cada espécie e determinação do comprimento de 5 folhas com o intuito de determinar o tamanho médio da canópi. A área da pradaria foi determinada, correspondendo à medição da sua extensão em dois eixos perpendiculares um ao outro e marcando o ponto limite com recurso a GPS.

Em cada local de amostragem foram igualmente determinados fatores ambientais como, a temperatura da água, profundidade e corrente (sem corrente, fraca, média, forte).

3.5.4. Métodos de tratamento de dados

De forma a responder aos objetivos da monitorização foram considerados os seguintes parâmetros:

- Área da pradaria - corresponde à área estimada da pradaria por local de amostragem;
- Número de espécies e composição específica – foi considerada para cada local de amostragem;
- Densidade das espécies - número médio de shoots por espécie por quadrat (0,04 m²) e por local de amostragem.
- Percentagem de cobertura – percentagem da área de cada quadrat coberto por ervas marinhas.

A estimativa dos parâmetros acima mencionados tem como objetivo verificar a afetação direta e indireta do projeto nos habitats onde ocorrem comunidades de fanerogâmicas marinhas de elevado valor ecológico.

Os dados serão analisados com base em estatísticas descritivas de modo a permitir a perceção de alterações dos dados qualitativos e quantitativos. Uma vez que o presente relatório diz respeito à fase prévia à execução da intervenção, serão apenas apresentadas análises que permitam estabelecer uma situação inicial de referência.

3.6. MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE CAVALO-MARINHO

3.6.1. Parâmetros avaliados

Para a caracterização das populações de cavalo-marinho foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Área da pradaria;
- Presença de espécies, número de indivíduos e densidade.

3.6.2. Locais e frequência de amostragem

Foram realizadas amostragens em 2 locais na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Anexo I), de acordo com o definido na respetiva DCAPE.

- Na área diretamente afetada no Canal de Cabanas (PCMT01);
- Num ponto de Controle no Canal de Cabanas, a cerca de 200 metros a montante da intervenção (PCMT02).

De modo a facilitar as análises, a cada local de amostragem foi atribuído um código de identificação de acordo com a seguinte regra: Ponto + iniciais da comunidade biológica + iniciais da área de bloco de intervenção + número do local de amostragem de acordo com o definido na respetiva DCAPE: ex. PCMT01--> Ponto Cavalo-Marinho Tavira 01.

No âmbito do presente relatório, referente à campanha de amostragem inicial de fase de pré-empregada, foi realizada uma campanha de amostragem (saída 1).

3.6.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

A monitorização da população de cavalo-marinho foi baseada no protocolo indicado por Curtis *et al.* (2004), recorrendo a mergulho com escafandro autónomo para a realização de transetos e censos visuais subaquáticos. Os locais de amostragem foram identificados no campo com auxílio de um GPS. Em cada local foram efetuados 3 transetos de 30 metros colocados aleatoriamente na pradaria. A orientação de cada transeto foi determinada de forma aleatória, gerando uma lista de valores em Excel de 0 a 360° de forma automática e aleatória. Em cada transeto foi selecionado um valor da lista e, com auxílio de uma bússola subaquática, foi desenrolado um transeto subaquático de 30 metros com essa orientação. Uma equipa constituída por dois mergulhadores percorreu cada transeto efetuando censos visuais de forma lenta, afastando cuidadosamente algas ou ervas que possam estar a bloquear a visão, numa área de observação até 2 metros de cada lado do transeto. O protocolo foi adaptado de forma a evitar ao máximo a perturbação dos indivíduos, pelo que para cada indivíduo observado, foi registado a espécie e o tamanho aproximado. De modo a caracterizar o tipo de habitat presente, a cada 10 metros foi identificado a profundidade e tipo de habitat. No caso da presença de ervas marinhas, foi determinada as espécies de ervas presentes, a altura da canópia (medição de 5 folhas aleatoriamente) e a presença de algas. A área da pradaria foi determinada, correspondendo à medição da sua extensão em dois eixos perpendiculares um ao outro e marcando o ponto limite com recurso a GPS.

Uma vez que a visibilidade da água e a quantidade de luz disponível são fatores determinantes na realização de censos visuais, em cada local de amostragem foi determinada a visibilidade da água (visibilidade boa – aproximadamente 0,5 metros de visibilidade; média – entre 0,5 e 0,2 metros; baixa – menos de 0,2 metros) e cobertura do céu por nuvens (totalmente encoberto – 80 a 100%; medio – 30 a 80%; descoberto – 0 a 30%). A visibilidade da água foi determinada pela distância aproximada em que um mergulhador deixaria de ver nitidamente outro mergulhador e a cobertura do céu foi determinada por determinação aproximada da percentagem de cobertura do céu por nuvens.

3.6.4. Métodos de tratamento de dados

De forma a responder aos objetivos da monitorização, foram considerados os seguintes parâmetros:

- a) Área da pradaria (se presente) - corresponde à área estimada da pradaria por local de amostragem;
- b) Presença da espécie – indicação da presença/ausência das espécies por local de amostragem;
- c) Número de indivíduos - consiste no número médio de indivíduos por transeto de amostragem.

A estimativa dos parâmetros acima mencionados tem como objetivo verificar o impacto das dragagens nas populações locais de cavalo-marinho (*Hippocampus hippocampus* e *H. guttulatus*). Os métodos de análise deverão envolver métodos estatísticos, que permitam a análise da variação temporal das comunidades. Uma vez que o presente relatório diz respeito à fase prévia à execução da intervenção, serão apenas apresentadas análises que permitam estabelecer uma situação inicial de referência.

3.7. MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES AQUÁTICAS

3.7.1. Parâmetros avaliados

Para a caracterização da comunidade de aves aquáticas foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Presença de espécies e número de indivíduos;
- Riqueza específica e abundância.

3.7.2. Locais e frequência de amostragem

Foram realizados 2 transetos de amostragem com cerca de 250 metros de extensão junto às áreas de intervenção I (Bloco A – Tavira) (Anexo I), de acordo com o definido na respetiva DCAPE:

- Ao longo das margens do canal de Santa Luzia (TAT01);
- Ao longo das margens do canal de Cabanas (TAT02).

De modo a facilitar as análises, a cada local de amostragem foi atribuído um código de identificação de acordo com a seguinte regra: *Transeto + iniciais da comunidade biológica + iniciais da área de bloco de intervenção + número do local de amostragem de acordo com o definido na respetiva DCAPE*: ex. TAT01--> Transeto Aves Tavira 01.

No âmbito do presente relatório, referente à campanha de amostragem inicial de fase de pré-empregada, foi realizada uma campanha de amostragem (saída I).

3.7.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

Em cada campanha, a metodologia consistiu na deslocação do observador até ao local previamente estabelecido (com o auxílio de um GPS), permanecendo imóvel e em silêncio durante dois minutos, de modo a permitir o regresso de aves que se tivessem afastado com a sua chegada ao local. Cada transeto foi percorrido tendo sido contadas e registadas todas as aves aquáticas até uma distância máxima de 250 metros. Para cada observação foi registada a espécie e o respetivo número de indivíduos observados. As condições meteorológicas em que o ponto foi realizado foram igualmente registadas. As contagens foram sempre realizadas durante a maré baixa, por serem os períodos do dia mais propícios à inventariação deste grupo.

Todos os contatos realizados foram cartografados num mapa discriminando o seu comportamento no momento da observação.

3.7.4. Métodos de tratamento de dados

De forma a responder aos objetivos da monitorização, foram considerados os seguintes parâmetros:

- a) Abundância relativa - consistiu no número médio de indivíduos por transeto de amostragem;
- b) Riqueza específica relativa - consistiu no número médio de espécies por transeto de amostragem;
- c) Abundância relativa por espécie - consistiu no número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem.

Refere-se no entanto que o presente relatório diz respeito a uma campanha de amostragem, pelo que se opta por apresentar a abundância relativa de cada espécie na área de estudo (nº médio de indivíduos por transeto), o número total de espécies observadas em cada transeto e o número total de indivíduos observados por espécie em cada transeto.

A estimativa dos parâmetros acima mencionados tem como objetivo fundamental perceber se ao longo do tempo as intervenções previstas têm algum tipo de influência na comunidade de aves aquáticas local. Os métodos de análise deverão envolver métodos estatísticos, que permitam a análise da variação temporal das comunidades, no entanto, uma vez que o presente relatório diz respeito à fase prévia à execução da intervenção, serão apenas apresentadas análises que permitam estabelecer uma situação inicial de referência.

Os dados obtidos no trabalho de campo foram inseridos num SIG, o que permitiu uma análise espacial e o mapeamento das áreas de alimentação e/ou nidificação (quando se observaram indícios) por este grupo de aves. Foi definido um raio de 50 metros em torno de todas as observações de aves pousadas, de forma a definir áreas potenciais de alimentação/descanso.

3.8. RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO

O presente programa de monitorização segue um desenho experimental que permite acompanhar a evolução das comunidades biológicas na área a intervencionar, antes, durante e depois da ocorrência do impacto.

Paralelamente, a recolha de parâmetros externos ao projeto, nomeadamente fatores ambientais e a sua variação entre locais e épocas de amostragem permite estabelecer uma relação entre eventuais alterações nos padrões de atividade ao longo do tempo e a ocorrência de outros fatores exógenos ao projeto. No âmbito dos relatórios das fases seguintes, para a análise desta relação, os dados recolhidos serão incorporados em SIG e estudados estatisticamente, sempre que possível, com vista a aferir a significância em termos da sua influência sobre a comunidade em estudo. Caso não seja possível uma análise estatística por falta de robustez, será efetuado, contudo, uma análise qualitativa dos parâmetros com vista a identificar possíveis alterações na comunidade.

Nesta temática, mais se acrescenta que se procurará ainda avaliar a relação entre outros fatores exógenos e os resultados obtidos das comunidades em estudo. Serão efetuadas análises estatísticas sempre que existe robustez de dados, ou, em último caso, uma análise qualitativa de forma a evidências potenciais relações com fatores externos.

3.9. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

O efeito das ações confirma-se sempre que, em termos estatísticos (significância, $p < 0,05$), esta variável explica relações significativas na comunidade biológica em estudo. Nos casos em que a estrutura dos dados não permitirá a realização de análises estatísticas robustas, serão avaliadas as tendências de forma a detetar diferenças.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. COMUNIDADE BENTÓNICA

Os resultados preliminares da identificação de organismos bentónicos presentes nas amostras obtidas nos pontos de amostragem da área de intervenção I revelam elevada abundância de organismos na zona controle (PBT03) face à área a ser intervencionada (PBT01 e PBT02) (Quadro 5). Isto deve-se à elevada abundância de organismos da família Cerithidae no ponto PBT03, ultrapassando 2.800 indivíduos. No entanto, em termos de diversidade, o ponto controle aparenta igualmente ter maior representatividade de organismos pertencentes a diferentes famílias face aos da área de intervenção (diversidade de famílias do ponto controle = 42; diversidade da área a ser intervencionada = média 31 famílias). Importa referir, no entanto, que apenas foi identificado 1 replicado e que estes resultados são ainda preliminares. O ponto controle apresentou maior teor de matéria orgânica e sedimentos mais finos (61% de siltes e argila) (Quadro 6).

Quadro 5 – Abundância por grupo taxonómico (ordem ou família) presentes por local de amostragem da área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (dados preliminares referentes a um replicado por local; identificação até à espécie indisponível à data de realização do relatório).

Ordem/Família	Área de afetação		Controlo
	PBT01	PBT02	PBT03
Acanthochitonidae	-	1	-
Acteonidae	1	-	-
Ampeliscidae	-	3	-
Ampharetidae	-	-	90
Amphipoda	-	-	11
Anthuridae	-	-	3
Aoridae	-	11	-
Apseudidae	5	6	-
Atelecyclidae	-	2	-
Bivalvia	-	-	2
Calyptraeidae	4	3	-
Capitellidae	12	-	18
Caprellidae	-	3	-
Cardiidae	5	2	2
Cerithiidae	1	1	2828
Chironomidae	-	2	1
Cirratulidae	5	2	23
Corophiidae	1	3	-
Decapoda	-	-	2
Dentaliidae	1	-	-
Dexaminidae	-	7	-
Diogenidae	7	-	-
Dorvelidae	-	1	-

Ordem/Família	Área de afetação		Controlo
	PBT01	PBT02	PBT03
Eunicidae	-	-	2
Gastropoda	-	-	3
Glyceridae	1	-	3
Hesionidae	2	-	3
Holothuroidea	-	-	4
Hydrobiidae	-	-	4
Idoteidae	-	-	6
Ischyroceridae	1	-	-
Lucinidae	3	-	-
Lumbrineridae	-	-	1
Lutariinae	1	-	-
Mactridae	6	5	-
Magelonidae	7	1	-
Maldanidae	4	-	1
Mangeliidae	-	-	1
Nassariidae	2	-	1
Nemertea	-	14	6
Nepthyidae	42	7	10
Nereididae	1	1	4
Oedicerotidae	-	5	-
Onuphidae	-	-	3
Orbinidae	-	1	-
Owenidae	44	13	40
Pectineridae	11	-	35
Philinidae	-	-	13
Pholoidae	-	1	-
Phoronida	-	-	35
Phyllodocidae	-	-	5
Phylodocidae	3	1	-
Pilargidae	6	-	-
Pilargiidae	-	-	4
Polinoidae	1	-	-
Polychaeta	16	-	-
Portunidae	1	-	-
Rissoidae	-	-	6
Semelidae	-	-	6
Spionidae	58	2	14

Ordem/Família	Área de afetação		Controlo
	PBT01	PBT02	PBT03
Syllidae	-	2	17
Tellilinae	31	13	6
Terebelidae	4	1	-
Terebellidae	-	-	3
Thraciidae	1	-	-
Trochidae	-	-	1
Tubificidae	-	-	18
Turbellaria	-	-	2
Turbonillinae	-	-	7
Veneridae	3	-	1
Total	291	114	3245

Quadro 6 – Qualidade dos sedimentos relativamente a valores médios ($\pm$ desvio padrão) dos parâmetros granulometria e teor de matéria orgânica nos locais de amostragem da área de intervenção I (Bloco A - Tavira). A negrito está indicada a categoria de sedimento dominante por local.

Local de amostragem	Matéria orgânica (%)	Granulometria (%)						
		Cascalho > 2mm	Areia muito grossa 2mm-1mm	Areia grossa 1mm-0.5mm	Areia média 500um-250um	Areia fina 250um-125um	Areia muito fina 125um-63um	Siltes e argila <63um
PBT01	3,4 ($\pm$ 1,15)	5,2 ($\pm$ 0,90)	1,4 ($\pm$ 0,30)	2,3 ($\pm$ 0,35)	10,0 ($\pm$ 1,40)	30,3 ($\pm$ 9,66)	25,7 ($\pm$ 3,04)	25,0 ($\pm$12,79)
PBT02	0,7 ($\pm$ 0,04)	12,5 ($\pm$ 1,29)	2,8 ($\pm$ 0,56)	5,0 ($\pm$ 0,24)	58,1 ($\pm$3,88)	20,8 ($\pm$ 4,92)	0,7 ($\pm$ 0,13)	0,2 ($\pm$ 0,15)
PBT03	6,9 ($\pm$ 0,63)	1,7 ($\pm$ 0,68)	2,3 ($\pm$ 0,68)	2,4 ($\pm$ 0,53)	4,0 ($\pm$ 0,69)	8,8 ($\pm$ 2,03)	19,0 ($\pm$ 0,53)	61,7 ($\pm$4,61)

4.2. COMUNIDADE PISCÍCOLA

Na área de intervenção I (Bloco A – Tavira) (massa de água - Ria Formosa WB5), os arrastos efetuados cobriram uma distância média ($\pm$ desvio padrão) de 324,75 metros ($\pm$ 13,60) a que correspondeu uma área média amostrada por arrasto de 698 m² ($\pm$ 29,24). No total dos arrastos efetuados foram capturados 833 indivíduos a que correspondeu um peso total de 3.830,44 g. Os 833 indivíduos presentes nas amostras representaram 13 espécies distribuídas por 10 famílias distintas (Quadro 7).

4.2.1. Composição da comunidade

Nesta área, a comunidade piscícola foi dominada em número por espécies da família Gobiidae (Cabozes) (Quadro 7). Esta família foi a mais representada nas amostras recolhidas com 95,8% do total de organismos capturado considerando os dois locais. As restantes nove famílias presentes na área de intervenção I foram menos abundantes e no seu conjunto, representaram apenas 4,2 % do número de organismos.

Em termos específicos a composição da comunidade seguiu o padrão observado para as famílias e foi dominada por uma única espécie em ambos os locais amostrados, o Caboz *Pomatoschistus microps* (Quadro 7). Esta espécie registou valores de abundância superiores ao conjunto de todas as outras e atingiu densidades médias de 86,41 ind/100 m² no local PPT01 e 52,50 ($\pm 4,56$) no local PPT02. Das restantes espécies, apenas a Safia (*Diplodus vulgaris*) demonstrou valores de densidade média de pelo menos 1 ind./100 m² no local PPT02.

Quadro 7 - Valores de densidade média ($\pm$ desvio padrão) para cada uma das espécies capturadas nos locais de amostragem da área de intervenção I (Bloco A - Tavira).

Família	Espécie	Local de amostragem	
		PPT01	PPT02
ATHERINIDAE	<i>Atherina presbyter</i>	-	0,19 ($\pm 0,34$)
BATRACHOIDIDAE	<i>Halobatrachus didactylus</i>	0,65	0,30 ($\pm 0,31$)
BOTHIDAE	<i>Bothus podas</i>	-	0,61 ($\pm 0,62$)
CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	-	0,10 ($\pm 0,18$)
CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	-	0,10 ($\pm 0,18$)
GOBIIDAE	<i>Gobius niger</i>	-	0,80 ($\pm 0,77$)
GOBIIDAE	<i>Gobius paganellus</i>	0,65	0,10 ($\pm 0,17$)
GOBIIDAE	<i>Pomatoschistus microps</i>	86,41	52,50 ($\pm 4,56$)
RAJIDAE	<i>Raja undulata</i>	0,32	-
SOLEIDAE	<i>Monochirus hispidus</i>	-	0,10 ($\pm 0,17$)
SOLEIDAE	<i>Pegusa lascaris</i>	-	0,31 ($\pm 0,54$)
SPARIDAE	<i>Diplodus vulgaris</i>	-	1,33 ($\pm 2,04$)
TRIGLIDAE	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0,65	-

4.2.2. Estuarine Fish Assessment Index (EFAI) e Ecological quality ratios (EQR)

A massa de água "Ria Formosa WB5", onde está inserida a área de intervenção I, obteve um valor elevado dos índices EFAI (25) e EQR (0,71) (Quadro 8). Os valores dos índices obtidos para esta massa de água correspondem a uma classificação de "Boa" no que respeita à qualidade ecológica.

O valor do índice EFAI calculado para o local PPT01 foi menor do que o estimado para a globalidade da massa de água. No entanto, o valor de EFAI (23) e correspondente EQR (0,65) determinaram também a classificação "Boa" no que respeita à qualidade ecológica. O local PPT02 obteve classificação idêntica à totalidade da massa de água, com valor de EFAI de 25 e EQR de 0,71 e como tal obtém a mesma classificação de qualidade ecológica.

Quadro 8 - Resultados, classificação das métricas e valores obtidos para o Estuarine Fish Assessment Index (EFAI) e Ecological Quality Ratios (EQR) da massa de água "Ria formosa WB5" e locais de amostragem na área de intervenção I (Bloco A - Tavira).

Métricas e sub-métricas (EFAI)	Resultado			Classificação			Valor EFAI			EQR		
	WB5	PPT01	PPT02	WB5	PPT01	PPT02	WB5	PPT01	PPT02	WB5	PPT01	PPT02
Riqueza específica	13	5	11	3	1	3	3	1	3	0,71	0,66	0,71
Espécies migradoras marinhas							1	1	1			
Percentagem de indivíduos	2	0,3	3	1	1	1						
Espécies residentes							3	3	3			
Percentagem de indivíduos	97	99	96	1	1	1						
Número de espécies	5	3	5	3	3	3						
Espécies piscívoras							3	3	3			
Percentagem de indivíduos	5	3	6	1	1	1						
Número de espécies	8	4	6	5	3	5						
Espécies diádromas	0	0	0	5	5	5	5	5	5			
Espécies introduzidas	0	0	0	5	5	5	5	5	5			
Espécies Sensíveis a perturbação	1	1	0	5	5	5	5	5	5			
EFAI TOTAL							25	23	25	0,71	0,66	0,71

4.2.3. Parâmetros ambientais

No que respeita aos parâmetros ambientais, a área de intervenção I apresentou valores típicos de uma zona de forte influência marinha e elevada renovação de água. Os valores de salinidade variaram entre 30,47 e 36,1 ‰ (média: 34,69‰), enquanto a percentagem de saturação de Oxigénio apresentou valores sempre acima de 100% (média: 106%). A concentração de Oxigénio dissolvido manteve-se acima de 8,2 mg/l. Nesta área a profundidade atingiu valores máximos no local PPT01 (3,7 m) enquanto que no local PPT02 a profundidade não ultrapassou os 3,1 metros (Quadro 9).

Quadro 9 - Valores médios dos parâmetros ambientais registados em cada evento de amostragem realizado na área de intervenção I (Bloco A - Tavira).

Local de amostragem	Replicado	Temperatura (°C)	Salinidade (‰)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Profundidade (m)
PPT01	1	17,5	36,10	8,25	105,5	3,7
PPT02	1	17,3	36,10	8,25	105,5	3,0
PPT02	2	17,2	36,10	8,30	106,0	2,9
PPT02	3	17,3	30,47	8,30	106,0	3,1

De um modo geral, as comunidades piscícolas dos locais que caracterizam a área de intervenção I é composta por espécies típicas do sistema lagunar da Ria Formosa. Os peixes residentes (Anexo III) dominaram as amostras em número, embora tenham ocorrido também, em menor abundância, espécies migradoras marinhas como foi o caso da Safia (*D. vulgaris*), da Sardinha (*Sardina pilchardus*) no local PFT02, ou a Raia-curva (*Raja undulata*) no local PFT01. A espécie mais abundante em ambos os locais amostrados foi o caboz *P. microps*. Esta espécie residente na Ria Formosa tende a ser dominante nas comunidades piscícolas de baixa profundidade, em número, peso e frequência de ocorrência (Erzini et al., 2002).

As espécies presentes nos locais amostrados foram maioritariamente características de habitats de substrato móvel (peixes chatos: *Monochirus hispidus*, *Pegusa lascaris*, *Bothus podas* e cabozes: *Gobius niger*, *G. paganellus* e *P. microps*).

Outra espécie característica também deste tipo de habitat foi a Raia-curva (*R. undulata*), embora esta não tenha sido considerada na lista de fauna ocorrente na área de estudo no EIA. No presente estudo, esta espécie, catalogada como "Endangered - Em Perigo" pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015), foi incluída na métrica "espécies sensíveis a perturbação" para o cálculo do índice EFAI.

O resultado final dos índices EFAI e EQR determinaram uma "Boa" qualidade ecológica tanto para a massa de água "Ria formosa WB5" como para ambos os locais amostrados, que em certa medida pode estar relacionada com níveis relativamente baixos de impactos ou pressões antropogénicas. De um modo geral, a qualidade ecológica foi semelhante à descrita por Cabral et al. (2012) para os maiores estuários de Portugal.

4.3. COMUNIDADE DE FANEROGÂMICAS MARINHAS

Na área de intervenção I (Bloco A – Tavira), as atividades de mergulho realizadas, permitiram validar a existência de apenas uma espécie de fanerogâmicas marinhas, a *Zostera noltii* (Quadro 10). A pradaria apenas foi detetada na área Controlo (PFT02), não tendo sido detetada no ponto definido para a área de afetação (PFT01) nem em toda a extensão do canal de cabanas que será afetado. Por esta razão, não foi possível efetuar o ajuste do ponto PFT01 para uma pradaria existente na área de afetação. Neste canal foi apenas detetada *Spartina* nas margens intertidais e algumas pradarias de *Z. noltii* em áreas afastadas da zona a ser dragada. A pradaria do ponto de Controlo encontra-se por sua vez com indícios de alguma degradação devido a perturbações antropogénicas, sendo visíveis os sulcos efetuados no substrato provavelmente por hélices dos barcos durante a maré vazia e por pegadas humanas.

Quadro 10 – Área da pradaria, riqueza específica, composição específica, densidade média, cobertura e altura média da canópi por local de amostragem na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (*- dados indisponíveis à data de realização deste relatório).

Área	Local de amostragem	Área da pradaria (m ²)	Riqueza específica	Espécie	Densidade média (n° shoots/m ²)	Cobertura média (%)	Altura média da canópi (cm)
Área de afetação	PFT01	0	-	-	-	-	-
Controlo	PFT02	480	1	<i>Z. noltii</i>	n/a*	n/a*	n/a*

4.4. POPULAÇÃO DE CAVALO-MARINHO

Não foram detetados indivíduos de cavalo-marinho na área de intervenção I (Bloco A – Tavira) (Quadro 11). Toda a área está sujeita a uma grande pressão antropogénica (grande movimento de embarcações pequenas) que associada à baixa profundidade do canal, não apresenta condições para a existência destes organismos. Estudos recentes apontam o tráfego de embarcações como uma das razões do declínio da população destes organismos (Correia et al., s/ data). Por outro lado, foi observada a existência de caranguejos no ponto de amostragem PCMT02, o que poderá ser igualmente razão para a ausência de cavalo-marinho neste local, uma vez que estes constituem os seus principais predadores (Rosa et al., 2007).

Quadro 11 – Área da pradaria, abundância e densidade média de cavalo-marinho por local de amostragem na área de intervenção I (Bloco A - Tavira).

Área	Local de amostragem	Área da pradaria (m²)/Espécies ervas	Abundância total (nº indivíduos)		Densidade (indivíduos/m²)		Tamanho médio (cm)	
			<i>H. guttulatus</i>	<i>H. hippocampus</i>	<i>H. guttulatus</i>	<i>H. hippocampus</i>	<i>H. guttulatus</i>	<i>H. hippocampus</i>
Área de afetação	PCMT01/PFT01	Sem pradaria	0	0	0	0	-	-
Controlo	PCMT02/PFT02	480 (<i>Z.noltii</i>)	0	0	0	0	-	-

4.5. COMUNIDADE DE AVES AQUÁTICAS

4.5.1. Espécies presentes e abundância

Durante o decorrer da campanha de pré-empregada foram identificadas 21 aves aquáticas (Quadro 12; Anexo III), em que a espécie mais abundante foi *Calidris alpina*. Das espécies identificadas destacam-se as que se encontram classificadas com estatuto desfavorável de conservação (VU – Vulnerável; EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo): *Anas strepera* (VU/NT), *Actitis hypoleucos* (VU/VU), *Calidris canutus* (VU), *Larus audouinii* (VU), *Numenius Phaeopus* (VU), *Platalea leucordia* (VU/NT), *Sterna albifrons* (VU), *Tringa nebularia* (VU) e *Tringa totanus* (CR/LC). As espécies *Actitis hypoleucos*, *Platalea leucordia* e *Tringa totanus* têm populações que nidificam na área de estudo e outras que são invernantes, sendo que as nidificantes são as que apresentam o estatuto desfavorável. *Larus audouinii* é uma espécie que nidifica na Ria Formosa cuja população reprodutora a nível nacional é muito reduzida.

Quadro 12 – Espécies de aves aquáticas detetadas na área de intervenção I (Bloco A – Tavira) e abundância média relativa de cada uma na área.

Espécie	Nome comum	LVVP	Abundância relativa
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	1,5
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	0,5
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorna	-	1
<i>Anas strepera</i>	Frisada	VU/NT	1
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	3,5
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Alfaiate	NT/LC	1
<i>Charadrius hiaticula</i>	Borrelho-grande-de-coleira	LC	1,5
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	10,5
<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	LC	10,5
<i>Calidris canutus</i>	Seixoeira	VU	18
<i>Calidris alba</i>	Pilrito-das-praias	LC	4,5
<i>Calidris minuta</i>	Pilrito-pequeno	LC	1
<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-de-peito-preto	LC	148,5
<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	VU	5,5
<i>Tringa totanus</i>	Perna-vermelha	CR/LC	5,5
<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	VU	0,5

Espécie	Nome comum	LVVP	Abundância relativa
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU/VU	1,5
<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	LC	18
<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audouin	VU	2
<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	3
<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	VU	5

Nos quadros seguintes (Quadro 13, Quadro 14) apresentam-se as espécies e o número de indivíduos de cada espécie observados em cada um dos transetos realizados. Da análise geral dos quadros verifica-se que *Calidris alpina* foi a espécie mais frequente nos dois transetos realizados neste bloco. O número de espécies identificadas nos transetos realizados foi:

- TAT01 (Quadro 13) – 13 espécies de aves;
- TAT02 (Quadro 14) – 19 espécies de aves;

Quadro 13 – Espécies de aves aquáticas detetadas e número de indivíduos contabilizado no transeto TAT01.

Transeto	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
TAT01	<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	2
	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	14
	<i>Calidris alba</i>	Pilrito-das-praias	2
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	11
	<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-de-peito-preto	160
	<i>Calidris minuta</i>	Pilrito-pequeno	2
	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	2
	<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	1
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	4
	<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	2
	<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	1
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	11
	<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	6

Quadro 14 – Espécies de aves aquáticas detetadas e número de indivíduos contabilizado no transeto TAT02.

Transeto	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
TAT02	<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	1
	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	22
	<i>Anas strepera</i>	Frisada	2
	<i>Calidris alba</i>	Pilrito-das-praias	7
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	10
	<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-de-peito-preto	137
	<i>Calidris canutus</i>	Seixoeira	36

Transeto	Espécie	Nome comum	Número de indivíduos
	<i>Charadrius hiaticula</i>	Borrelho-grande-de-coleira	3
	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	1
	<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	6
	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audouin	4
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	2
	<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	9
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	10
	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Alfaiate	2
	<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	4
	<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	1
	<i>Tringa totanus</i>	Perna-vermelha	11
	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorna	2

4.5.2. Áreas de alimentação/descanso

Com base na cartografia das observações foi possível identificar as áreas de alimentação/descanso utilizadas pelas aves observadas (Figura 2). Verifica-se que as áreas de alimentação/descanso não coincidem com as áreas a dragar. Nas áreas de depósito de inertes também não foram observados indivíduos.

Os indivíduos de *Larus audouinii* foram observados fora das áreas de dragagem e das áreas de depósito previstas para este bloco (Figura 3).



Figura 2 – Cartografia das áreas de alimentação/descanso das aves aquáticas observadas na área de intervenção I (Bloco A – Tavira).



Figura 3 – Localização dos indivíduos de *Larus audouinii* observados na área de intervenção I (Bloco A – Tavira).

4.6. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR IMPACTES

O presente relatório diz respeito à fase prévia à execução da intervenção, estabelecendo a situação inicial de referência. Neste sentido não é ainda possível fazer uma avaliação das medidas a adotar para prevenção/redução de impactes.

4.7. COMPARAÇÃO COM OS IMPACTES PREVISTOS NO EIA

Uma vez que o presente relatório apresenta os resultados da fase prévia à de execução do projeto, estabelecendo a situação inicial de referência que servirá, nas fases subsequentes da monitorização, como termo de comparação para avaliação da ocorrência de potenciais impactes.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES MONITORIZADOS

Os resultados apresentados no presente relatório estabelecem a situação de referência das comunidades biológicas presentes na área de estudo e servirão, assim, de termo comparativo nas fases subsequentes da monitorização de forma a verificar a ocorrência dos impactes previstos no EIA. Nesta fase apenas serão sintetizados os principais resultados e previsão de potenciais impactes tendo em conta os resultados observados.

O quadro seguinte apresenta um resumo dos principais resultados e conclusões de cada uma das componentes monitorizadas:

Comunidade biológica	Principais resultados	Principais conclusões
Comunidade bentónica	Não é possível determinar índices de diversidade uma vez que os dados são ainda preliminares. No entanto, há indícios de maior abundância e diversidade de organismos na zona controle (PBT03) face à área a ser intervencionada (PBT01 e PBT02).	Resultados preliminares não permitem retirar ainda uma conclusão face aos potenciais impactes previstos. Nesta fase não foi considerado necessário a proposta de medidas de gestão ambiental adicionais ou corretivas.
Comunidade piscícola	Resultados indicaram espécies típicas do sistema lagunar da Ria Formosa e substratos móveis. Comunidade dominada por espécies residentes, no entanto, apresenta também alguns migradores. A espécie mais abundante em ambos os locais amostrados foi o caboz <i>P. microps</i> Presente 1 indivíduo de espécie com estatuto internacional “Em perigo” – <i>Raja undulata</i> . Resultado final dos índices EFAI e EQR determinaram uma qualidade ecológica considerada “Boa” para a massa de água “Ria formosa VB5”.	Não será proposta nenhuma medida corretiva para <i>Raja undulata</i> nesta fase por se prever impacte baixo sobre esta espécie dado a sua capacidade de mobilidade e reduzida densidade. No entanto, será dada especial atenção a esta espécie durante a análise dos próximos relatórios.
Comunidade de fanerogâmicas marinhas	Apenas foi detetada uma pradaria monoespecífica de <i>Zostera noltii</i> na área controle (PFT02) com cerca de 480 m ² de área. Não foi detetadas mais nenhuma pradaria ao longo da área a ser intervencionada no canal de Cabanas.	Tendo em conta os resultados obtidos, não se preveem impactes sobre estas comunidades.
População de Cavalo-marinho	Não foram detetados indivíduos de cavalo-marinho na área de intervenção do projeto.	Tendo em conta os resultados obtidos durante a saída inicial, não se preveem impactes sobre esta comunidade.
Comunidade de aves aquáticas	Identificadas 21 aves aquáticas em que 9 das quais tem estatuto desfavorável de conservação. Destas espécies com estatuto desfavorável, 3 são nidificantes na área de estudo, com particular destaque para <i>Larus</i>	Não foi considerado necessário a proposta de medidas adicionais uma vez que não se considera que os trabalhos previstos irão ter um impacte significativo face aos

Comunidade biológica	Principais resultados	Principais conclusões
	<i>audouinii</i> cuja população reprodutora nacional é muito reduzida. No entanto, os indivíduos foram observados fora das áreas de dragagem. Verifica-se que as áreas de alimentação/descanso não coincidem com as áreas a dragar. Nas áreas de depósito de inertes também não foram observados indivíduos.	impactes antropogénicos que a área já está sujeita. No entanto, será dada especial atenção à espécie <i>Larus audouinii</i> durante as próximas fases de monitorização e análise de relatórios.

5.2. PROPOSTA OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Tendo em conta que o presente relatório estabelece a situação de referência e que os dados obtidos não permitem ainda tirar conclusões sobre a ocorrência de potenciais impactes, não se propõem alterações às medidas de mitigação previstas durante esta fase de monitorização.

5.3. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO

Considera-se que o plano de monitorização em curso é adequado aos objetivos delineados, no entanto, para a comunidade piscícola, este carece do estabelecimento de zonas de controlo. Sem estas será mais difícil distinguir as alterações naturais ou exógenas das inerentes ao fator de impacto estudado. Deste modo, propõe-se que sejam estabelecidas duas áreas de controlo, uma no canal de Tavira e outra no canal de Cabanas (Figura 4), onde deverão ser efetuados, sempre que possível, pelo menos 3 transectos de arrasto adicionais em cada área.



Figura 4 – Proposta de localização de áreas de controlo (a verde) para amostragem de monitorização da comunidade piscícola.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, H. (2000) Bird Census Techniques. Academic Press, London.

Cabral M.J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (eds.), 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.

Cabral, H. N., Fonseca, V. F., Gamito, R., Gonçalves, C. I., Costa, J. L., Erzini, K., Gonçalves, J., Martins, J., Leite, L., Andrade, J.P., Ramos, S., Bordalo, A., Amorim, E., Neto, J.M., Marques, J.C., Rebelo, J.E., Silva, C., Castro, N., Almeida, P.R., Domingos, I., Gordo, L.S., Costa, M. J. (2012). Ecological quality assessment of transitional waters based on fish assemblages in Portuguese estuaries: the Estuarine Fish Assessment Index (EFAI). Ecological Indicators, 19, 144-153.

Caldwell IR, Vicent ACJ (2012). Revisiting two sympatric European seahorse species: apparent decline in the absence of exploitation. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.

Caldwell IR, Vicent ACJ (2013). A sedentary fish on the move: effects of displacement on long-snouted seahorse (*Hippocampus guttulatus* Cuvier) movement and habitat use. Environ Biol Fish 96:67–75.

Coelho, R., Bentes, L., Correia, C., Gonçalves, J.M.S., Lino, P.G., Monteiro, P., Ribeiro, J., Erzini, K. (2002). Fisheries biology of the undulate ray, *Raja undulata*, in the Algarve (southern Portugal). NAFO Scientific Council Research Document.

Correia M, Koldewey H, Andrade JP (s/data). Human influences on seahorse populations in the Ria Formosa Lagoon, South Portugal. Project Seahorse Poster for IMCC – International Marine Conservation Congress.

Curtis, J., Moreau, M.-A., Marsden, D., Bell, E., Martin-Smith, K., Samoilys, M. & Vincent, A. (2004). Underwater visual census for seahorse population assessments. Project Seahorse Technical Report No.8, Version 1.0. Project Seahorse, Fisheries Centre, University of British Columbia. 28 pp.

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

Erzini, K., Bentes, L., Coelho, R., Correia, C., Lino, P.G., Monteiro, P., Ribeiro, J., Gonçalves, J.M.S., (2002). Recruitment of Sea Breams (*Sparidae*) and Other Commercially Important Species in the Algarve (Southern Portugal). DG XIV/99/061 - Final Report, p. 194.

Fauvel, P. (1923). Polychètes errantes. Faune de France, 5, 448pp.

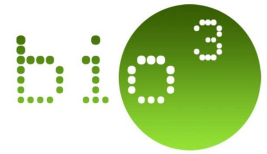
Fauvel, P. (1927). Polychètes sédentaires. Faune de France, 16, 494pp.

Franco, A., Franzoi, P., Torricelli, P. (2008). Structure and functioning of Mediterranean lagoon fish assemblages: A key for the identification of water body types. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 79(3), 549-558.

IUCN (2015). International Union for Conservation of Nature - Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acedido a 19 de Maio de 2015

IUCN. (2009) The IUCN Red List of Threatened Species.

Macedo, M.C.C., Macedo, M.I.C. & Borges, J.P. (1999). Conchas Marinhas de Portugal. Verbo. pp 516. Marine Species Identification Portal (n.d.). Accessed in April, 2015 at <http://species-identification.org>



Rabaça, J.E. (1995) Métodos de Censo de Aves: Aspectos Gerais, Pressupostos E Princípios de Aplicação. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

Rosa, Ierecê Lucena *et al.* (2007). Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). *Neotrop. ichthyol.* [online] vol.5, n.3, pp. 405-414. ISSN 1679-6225.

Ruffo, S. (1998). The amphipoda of the Mediterranean. *Memoires de l'institut oceanographique de Monaco*. 13. 959 p.

Teeble, N (1976). British bivalve seashells. A handbook for identification. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.

Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1986). Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, volumes 1-3. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.

WoRMS - World Register of Marine Species (n.d.). Accessed in April, 2015 at <http://www.marinespecies.org/>

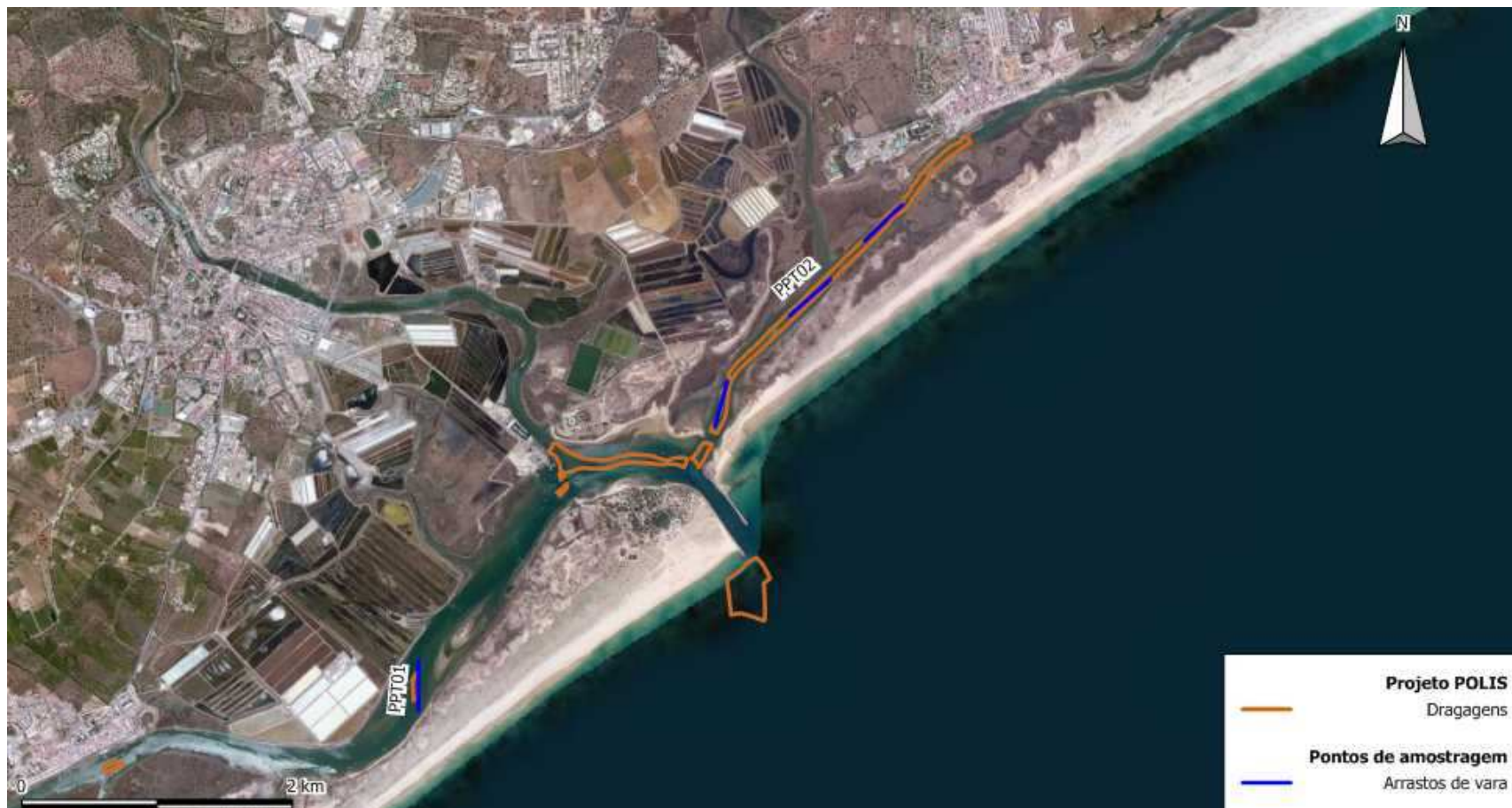


7. ANEXOS

7.1. ANEXO I – DESENHOS



Desenho I – Localização dos pontos de amostragem de monitorização da comunidade bentónica.



Desenho 2 – Localização dos transetos de amostragem de monitorização da comunidade piscícola.



Desenho 3 – Localização dos pontos de amostragem de monitorização da comunidade de fanerogâmicas marinhas e população de cavalo-marinho.



Desenho 4 – Localização dos transetos de amostragem de monitorização da comunidade de aves aquáticas na zona de dragagens.

7.2. ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE AVES AQUÁTICAS

Ponto	Descrição	Fotografia
TAT01	Transeto ao longo do Canal de Tavira com orientação SO-NE. Toda a parte interior (NO da linha do transeto) é composta por tanques de salinas (Salinas de Santa Luzia), nesta altura submersos. As divisões (sebes) entre tanques são constituídas por uma faixa de vegetação halófila, isto é, cômoros que foram colonizados por matos halófilos de sapal alto. Do lado do canal (SE da linha do transeto), na maré baixa, as margens do canal ficam emersas sendo de notar a natureza edáfica argilosa do raso de maré (lodaçal) na parte mais sudoeste do transeto, e o substrato rochoso artificial a nordeste, resultante da construção do talude que delimita o canal. Na parte nordeste do canal, durante a maré baixa fica emersa uma ilha parcialmente dentro do <i>buffer</i> do transeto. O substrato desta ilha é principalmente arenoso (um banco de areia), embora exista também uma zona em cujo substrato é lodoso. Uma pequena parte desta ilha está coberta por vegetação halófila de sapal.	
TAT02	Este transeto situa-se numa crista dunar interior ao Canal de Cabanas a oeste da foz da Ribeira do Almargem e tem uma orientação SO-NE. A SO do transeto, o <i>buffer</i> abrange uma área da Ilha de Cabanas na margem sul do canal. Embora esta ilha seja composta sobretudo por um cordão dunar com praias arenosas tanto do lado do mar como do lado do sistema lagunar Ria Formosa, a zona abrangida pelo transeto é na maré vazia constituída ora por sapal com vegetação halófila, ora por rasos de maré de natureza edáfica silto-argilosa (lodaçal). Na margem norte do canal, a zona sudoeste do transeto caracteriza-se por salgados e vegetação halófila de sapal na área do <i>buffer</i> e pela vegetação psamófila da crista dunar ao longo da qual está definido o transeto. Na parte nordeste do transeto, na margem oeste da Ribeira do Almargem, existe um sapal extenso, em que alternam lodaçais nas cotas mais baixas com pequenas elevações de vegetação halófila. Na parte interior do transeto é mantida uma laguna que está ligada a este à Ribeira do Almargem por uma comporta, e onde existem alguns juncais e outros habitats de formações halófilas.	

7.3. ANEXO III – LISTA DE ESPÉCIES IDENTIFICADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO

7.3.1. Comunidade Piscícola

Espécies capturadas nas amostras na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Grupo ecológico (GE): ER - Espécie residente, MO - Espécie marinha ocasional, MM - Espécie migradora marinha; Origem: A – Autóctone; Alimentação piscívora (AP); Origem e Sensibilidade a perturbações (SP)).

Família	Espécie	GE	AP	Origem	SP
ATHERINIDAE	<i>Atherina presbyter</i>	ER		A	
BATRACHOIDIDAE	<i>Halobatrachus didactylus</i>	ER	Sim	A	
BOTHIDAE	<i>Bothus podas</i>	MO	Sim	A	
CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i>	MO	Sim	A	
CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i>	MM		A	
GOBIIDAE	<i>Gobius niger</i>	ER	Sim	A	
	<i>Gobius paganellus</i>	ER	Sim	A	
	<i>Pomatoschistus microps</i>	ER		A	
RAJIDAE	<i>Raja undulata</i>	MM	Sim	A	Sim
SOLEIDAE	<i>Monochirus hispidus</i>	MO		A	
	<i>Pegusa lascaris</i>	MO		A	
	<i>Diplodus vulgaris</i>	MM	Sim	A	
TRIGLIDAE	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	MO	Sim	A	

7.3.2. Comunidade de Aves aquáticas

Espécies de aves aquáticas identificadas na área de intervenção I (Bloco A - Tavira) (Fenologia: R – Residente, I – Invernante, MR – Migrador Reprodutor; MP – Migrador de Passagem; Livro Vermelho de Portugal (LVVP) e UICN: EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente; Species of European Conservation Concern (SPEC): 2 – espécies com estatuto de conservação europeu desfavorável e concentradas na Europa, 3 – Espécies com estatuto de conservação europeu desfavorável não concentradas na Europa, N-S – Non-SPEC, N-SE – Non-SPEC Europe).

Família	Espécie	Nome comum	LVVP	LV IUCN	SPEC	DLI 56-A-2013 Anexos	Berna	Bona	Fenologia
ARDEIDAE	<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	LC	N-S	A-I	II	-	R
THERSKIORNITHIDAE	<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	LC	2	A-I	II	II	R/I/MP
ANATIDAE	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorna	-	LC	N-S	-	II	II	I/R
	<i>Anas strepera</i>	Frisada	VU/NT	LC	3	-	III	II	R/I
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	LC	N-S	A-I	II	II	MR
	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Alfaiate	NT/LC	LC	N-S	A-I	II	II	R
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius hiaticula</i>	Borrelho-grande-de-coleira	LC	LC	N-SE	-	II	II	I/MP
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	LC	3	-	II	II	R
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	LC	LC	N-S	-	III	II	I/MP
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris canutus</i>	Seixoeira	VU	LC	3	-	III	II	I/MP
	<i>Calidris alba</i>	Pilrito-das-praias	LC	LC	N-S	-	II	II	I/MP
	<i>Calidris minuta</i>	Pilrito-pequeno	LC	LC	N-S	-	II	II	I/MP
	<i>Calidris alpina</i>	Pilrito-de-peito-preto	LC	LC	3	-	II	II	I/MP
	<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego	VU	LC	N-SE	-	III	II	I/MP
	<i>Tringa totanus</i>	Perna-vermelha	CR/LC	LC	2	-	III	II	I/MP
	<i>Tringa nebularia</i>	Perna-verde	VU	LC	N-S	-	III	II	I/MP
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU/VU	LC	3	-	II	II	R
	<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	LC	LC	N-S	-	II	II	I/MP
LARIDAE	<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audouin	VU	NT	I	A-I*	II	I e II	MR
	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	LC	N-SE	-	III	-	R
STERNIDAE	<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	VU	LC	3	A-I	II	II	MR