



bioinsight



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

Monitorização das Comunidades Biológicas

Relatório de Pós-dragagem (2ª campanha) – Bloco B – Faro/Olhão

Março de 2019

ORIGINAL

LOOKING
DEEP INTO
NATURE

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	6
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.....	10
3.1.	Área de Estudo	10
3.2.	Período de Amostragem	11
3.3.	Monitorização da Comunidade Bentónica.....	11
3.3.1.	Parâmetros Avaliados.....	11
3.3.2.	Locais e Frequência de Amostragem	12
3.3.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados	12
3.3.4.	Métodos de Tratamento de dados	14
3.4.	Monitorização da Comunidade Piscícola	15
3.4.1.	Parâmetros Avaliados.....	15
3.4.2.	Locais e Frequência de Amostragem	16
3.4.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados	17
3.4.4.	Métodos de Tratamento de dados	17
3.5.	Monitorização da Comunidade de Fanerogâmicas marinhas.....	20
3.5.1.	Parâmetros Avaliados.....	20
3.5.2.	Locais e Frequência de Amostragem	20
3.5.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados	20
3.5.4.	Métodos de Tratamento de dados	21
3.6.	Monitorização da População de Cavalo-marinho.....	22
3.6.1.	Parâmetros Avaliados.....	22
3.6.2.	Locais e Frequência de Amostragem	22
3.6.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados	22

3.6.4.	Métodos de Tratamento de dados	23
3.7.	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto	23
3.8.	Critérios de avaliação de dados	24
4.	Resultados e discussão	25
4.1.	Comunidade Bentónica	25
4.1.1.	Distribuição e abundância de espécies	25
4.1.2.	Diversidade e Equitabilidade	26
4.1.3.	Granulometria e matéria orgânica	29
4.1.1.	Avaliação do grau de perturbação	29
4.2.	Comunidade Piscícola	33
4.2.1.	Composição da Comunidade	33
4.2.2.	Estuarine Fish Assessment Index (EFAI) e Ecological quality ratios (EQR)	37
4.2.3.	Parâmetros Ambientais	42
4.2.1.	Evolução global da qualidade ecológica	43
4.3.	Comunidade de Fanerogâmicas marinhas	46
4.4.	População de Cavalo-marinho	50
4.5.	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes	54
4.6.	Comparação com os impactes previstos no EIA	54
5.	Conclusões e recomendações	55
5.1.	Síntese da avaliação dos impactes monitorizados	55
5.2.	Proposta ou alteração de medidas de mitigação	59
5.3.	Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso	59
6.	Referências bibliográficas	61
7.	Anexos	64
7.1.	Anexo I – Desenhos	64
7.1.1.	Localização dos pontos de amostragem	64
7.1.2.	Localização das pradarias de fanerogâmicas monitorizadas	68
7.2.	Anexo II – Lista de Espécies Identificadas para a Área de Estudo	69
7.2.1.	Comunidade de Fanerogâmicas marinhas	69
7.2.2.	Comunidade de Cavalo-marinho	70
7.2.3.	Comunidade Piscícola	71
7.3.	Anexo III – Resultados	73



7.3.1.	Comunidade Bentónica	73
7.3.2.	Comunidade Piscícola.....	83
7.3.3.	Comunidade de Fanerogâmicas	85
7.3.4.	População de Cavalo-marinho	86

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 2 (Bloco B – Faro/Olhão) tem como objetivo fazer face às necessidades de alargamento da praia a Este da barra de Faro-Olhão (praia do Farol) e, por outro lado, proceder à abertura de uma nova barra do Ancão, fechando a existente e reforçando o cordão dunar da península do Ancão.

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. O presente documento constitui o Relatório da 2ª campanha da fase de pós-dragagem, da área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão).

O Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa da área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) 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 e populações de cavalo-marinho. 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 monitorização das comunidades biológicas, realizada na 2ª campanha da fase de pós-dragagem, durante a execução das intervenções previstas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão).

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 395/2015 de 4 de novembro. 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, nas páginas 2 a 3.

1.5. Autoria técnica do relatório

A equipa técnica responsável pelo presente relatório de monitorização e pelo trabalho de campo é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
David Piló	Licenciatura em Biologia Marinha Mestre em Biologia Marinha – especialização em Ecologia e Conservação Marinha	Trabalho de campo das Comunidades Bentónicas
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 das Componentes de Fanerogâmicas e Cavalos-marinhos
André Silva	Licenciado em Biologia Marinha Mergulhador científico (SSI)	Trabalho de campo das Componentes de Fanerogâmicas e Cavalos-marinhos
Frederico Oliveira	Licenciado em Biologia Marinha e Pescas	Trabalho de laboratório e elaboração de relatório das Comunidades piscícolas

Nome	Formação	Funções
Pedro Monteiro	Mestrado em Estudos Marinhos e Costeiros	Trabalho de campo e laboratório e revisão do relatório das Comunidades piscícolas
Luis Bentes	Mestrado em Estudos Marinhos e Costeiros	Trabalho de campo e laboratório e revisão do relatório das Comunidades piscícolas
Carlos Afonso	Licenciado em Biologia Marinha e Pescas	Trabalho de laboratório relativo às Comunidades piscícolas
Jorge M. S. Gonçalves	Doutorado em Biologia Pesqueira e Dinâmica Populacional	Coordenação da componente piscícola
Ricardo Branca	Licenciado em Biologia Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais	Elaboração de relatório
Luís Rosa	Licenciado em Biologia Ambiental Terrestre Pós-graduado em Biologia da Conservação	Elaboração de relatório Gestão de Projeto
Helena Coelho	Licenciada em Biologia, Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia	Coordenação
Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Coordenação
Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Mestre em Avaliação de Impacto ambiental Pós-graduação em Sistemas de Informação Geográfica	Coordenação
Nuno Salgueiro	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Especialização em Ciências e Tecnologias do Ambiente	Coordenação
Sílvia Mesquita	Licenciada em Biologia – Ramo Científico-Tecnológico Pós-graduação em Turismo da Natureza	Coordenação

Relatório entregue a 25 de março de 2019.

Citação recomendada:

Bioinsight. 2019. Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório de Pós-dragagem (2ª campanha) da área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (Fase de Pós-dragagem). Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bioinsight, Lda. Odivelas, março de 2019.

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 DCAPEs. Os elementos do presente relatório dizem respeito ao Bloco B: Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Intervenção 2 – Faro/Olhão.

2.2. Antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades

O presente relatório apresenta os dados da 2ª campanha de monitorização da fase de Pós-Dragagem. No âmbito desta monitorização foi efetuada uma saída inicial (Saída 1) em abril de 2015 tendo os seus resultados sido apresentado no relatório inicial (Bio3, 2015b). Previamente a esta monitorização, foi efetuada uma saída prévia (saída 0) com vista a efetuar um levantamento que permitisse verificar a existência de pradarias subtidais de *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina* e a presença de cavalo-marinho nas áreas de afetação da empreitada e cujos resultados constam do relatório prévio (Bio3, 2015a). Em resultado deste levantamento efetuado em abril de 2015, foi apenas verificada a existência de cavalo-marinho em dois locais na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão). De modo a dar cumprimento às medidas de mitigação previstas na respetiva DECAPE do projeto, foi proposto e executado um “Plano de Translocação e de Monitorização da população Translocada de Cavalo-marinho presente na área de intervenção 2 da Ria Formosa (Bloco B - Faro/Olhão)”. Este plano de translocação contemplou a translocação de indivíduos de cavalo-marinho de duas áreas onde iria ocorrer dragagens para duas áreas recetoras (Bio3, 2015c). Esta medida de mitigação foi alvo de uma monitorização que permitiu determinar o seu sucesso tendo em conta o elevado reavistamento dos indivíduos translocados (Bio3d, 2015). Posteriormente foi realizada uma saída durante o início da empreitada (saída 2), correspondente à primeira campanha da fase de empreitada (fase de dragagem), tendo os seus resultados apresentados no relatório intermedio (Bioinsight, 2015). No final de 2015 e início de 2016, realizaram-se as saídas 3 e 4, referentes à 2ª campanha da fase de Dragagem e à 1ª campanha da fase de Pós-Dragagem, respetivamente (Bioinsight, 2016).

Quadro 2 - Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização das comunidades biológicas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão), realizados nas fases anteriores do projeto (Legenda: X – indica a comunidade biológica monitorizada).

Área de intervenção	Campanha	Ano	Data	Comunidades bentónicas	Comunidades piscícolas	Comunidades Fanerogâmicas marinhas	Populações Cavalão-marinho
Faro/Olhão	Saída 1 (campanha da Fase de Pré- Dragagem)	2015	11 e 12 de abril	X			
			19 a 23 de abril		X		
			29 de abril			X	X
	Saída 2 (1ª campanha da Fase de Dragagem)	2015	20 a 25 de agosto		X	X	X
			29 de agosto	X			
			25 a 29 de novembro	X		X	X
	Saída 3 (2ª campanha da Fase de Dragagem)	2015	30 de novembro a 4 de dezembro		X		
Saída 4 (1ª campanha da Fase de Pós-Dragagem)	2016	11 a 17 abril	X	X			
		27 e 28 de abril	X		X	X	

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 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (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.

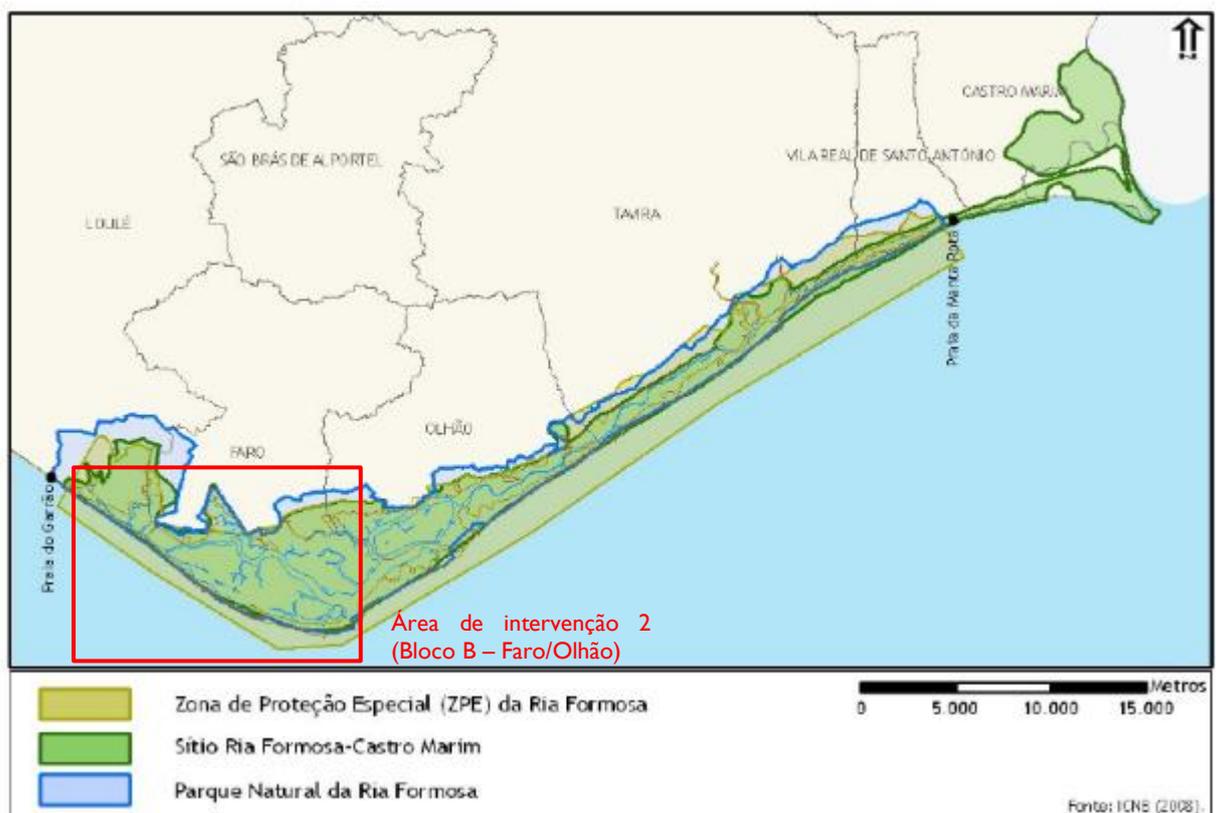


Figura 1 – Áreas classificadas para a conservação na natureza nas quais a área do projeto de encontra inserido: área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (mapa adaptado de Recurso, 2013).

3.2. Período de Amostragem

O presente relatório refere-se à 2ª campanha realizada durante a Fase Pós-Dragagem (Saída 5), tal como previsto na respetiva DCAPE. Assim, no âmbito da Saída 5 do plano de monitorização, foram realizadas amostragens relativas aos grupos das seguintes comunidades biológicas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (Quadro 3). No Quadro 3 são também identificadas as datas em que foram realizadas as amostragens.

Quadro 3 - Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização das comunidades biológicas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) durante a 2ª campanha da fase de Pós-Dragagem (Legenda: X – indica a comunidade biológica monitorizada).

Campanha	Fase	Ano	Data	Comunidades bentónicas	Comunidades piscícolas	Comunidades Fanerogâmicas marinhas	Populações Cavalos-marinho
Saída 5 (2ª campanha – Fase de pós-dragagem)	Fase I	2018	20 de setembro	X			
			12 a 23 de setembro			X	X
			13 e 14 de dezembro		X		
	Fase 2 (apenas fanerogâmicas e cavalos-marinhos)		30 de novembro a 7 de dezembro			X	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;
- Grau de perturbação das comunidades bentónicas.

3.3.2. Locais e Frequência de Amostragem

Foi realizada uma campanha de amostragem, correspondente à 2ª campanha da Fase de Pós-Dragagem (Saída 5), tendo sido recolhidas amostras, nos 9 locais na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (Anexo 7.1.1), de acordo com o indicado na respetiva DCAPE:

- No Canal de Olhão (PBFO02);
- No Canal de Faro (PBFO06);
- No Canal de Faro, na proximidade do banco natural de apanha de sementes de ameijoa-bona da Culatra, e uma das maiores concentrações de viveiros da ria (PBFO01);
- No Esteiro do Ramalhete (PBFO07);
- No Esteiro do Ramalhete, na proximidade de pradarias (PBFO03);
- No Canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PBFO04; PBFO05);
- No Canal de Praia de Faro – barra do Ancão, de forma a possibilitar o acompanhamento da evolução destas comunidades após o fecho da barra (PBFO08);
- Num ponto de Controle próximo do canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PBFO09).

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. PBFO01--> Ponto Bentónicos Faro-Olhão 01.

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 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 500 µm, 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 1000 µm 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 63 µm de modo a obter a fração mais fina do sedimento. O restante material foi novamente colocado na estufa a 90°C 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 (2000 µm, 1000 µm, 500 µm, 250 µm, 125 µm e 63 µm).

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;

p_i - 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.
- Avaliação do grau de perturbação – AMBI – AZTI's Marine Biotic Index (Borja *et al.*, 2000), o qual é obtido por:

$$BC = [(0)(\%GI)+(1,5)(\%GII)+(3)(\%GIII)+(4,5)(\%GIV)+(6)(\%GV)]/100$$

Onde,

BC – Biotic Index (Índice Biótico),

G1 – espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico e presentes em condições não poluídas;

GII – espécies indiferentes ao enriquecimento, presentes sempre em densidades baixas e sem variações significativas ao longo do tempo;

GIII – espécies tolerantes ao enriquecimento excessivo de matéria orgânica, podendo ocorrer em condições normais, mas sendo estimuladas pelo enriquecimento orgânico;

GIV – espécies oportunistas de segunda-ordem, maioritariamente poliquetas de pequenas dimensões;

GV – espécies oportunistas de primeira-ordem, essencialmente detritívoros.

As percentagens de cada grupo, assim como o valor final do índice, foram calculadas no *Software AMBI V 5.0*, desenvolvido pela AZTI-Tecnalia. Foi comparado o grau de perturbação na comunidade de macrobentos (Quadro 4) entre as saídas realizadas durante a fase de pré-dragagem (situação de referência) e a fase pós-dragagem.

Quadro 4 – Limites dos valores do AMBI e respetivo grau de perturbação (Muxika *et al.*, 2005).

Coefficiente Biótico (BC)	Classificação do grau de perturbação
$0 < \text{AMBI} \leq 1,2$	Não perturbado
$1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$	Ligeiramente perturbado
$3,3 < \text{AMBI} \leq 5,0$	Moderadamente perturbado
$5 < \text{AMBI} \leq 6$	Fortemente perturbado
$6 < \text{AMBI} \leq 6$	Extremamente perturbado

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.

Adicionalmente, foram avaliados os parâmetros abióticos: temperatura (°C), salinidade (‰), oxigénio dissolvido (mg/l), saturação de Oxigénio (%) e profundidade (m).

3.4.2. Locais e Frequência de Amostragem

Foi realizada uma campanha de amostragem, correspondente à Fase de Pós-Dragagem (Saída 5), tendo sido recolhidas amostras nos 4 locais na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro-Olhão) (Anexo 7.1.1), de acordo com o definido na respetiva DCAPE:

- No Canal de Olhão (PPFO01);
- No Canal de Faro (PPFO02);
- No Esteiro do Ramalhete (PPFO03);
- No Canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PPFO04).

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. PPFO01--> Ponto Piscícola Faro-Olhão 01.

O número de replicados efetuados 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 os locais PPFO01 e PPFO03 realizaram-se três replicados, para o local PPFO02 foram efetuados dois replicados, enquanto o local PPFO04 foi caracterizado com quatro replicados. Deste modo e uma vez que esta área de intervenção inclui três massas de água distintas (Ria Formosa WB1, Ria Formosa WB2 e Ria Formosa WB3), fica assegurada também a representatividade das amostras seguindo o protocolo estabelecido para a implementação da Diretiva Quadro da Água (DQA) (Cabral *et al.*, 2012), com pelo menos três replicados em cada massa de água.

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 Cº) 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. 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 5).

Quadro 5 - 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% ou >90%	10–30% ou 70–90%	30–70%
Número de espécies	≤ 2	3–5	>5

Métrica e sub-métrica	Classificação atribuída		
	1	3	5
Espécies piscívoras			
Porcentagem de indivíduos	≤ 10% ou >90%	10–30% ou 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 os casos em que uma métrica apresenta mais do que um componente (sub-métrica), como por exemplo, as espécies residentes e espécies piscívoras (Cabral *et al.*, 2012). Quando uma métrica é constituída por duas sub-métricas, o seu resultado final é consequência da combinação das sub-métricas, de acordo com a seguinte matriz (Quadro 6):

Quadro 6 - Valor de uma métrica resultante da combinação de duas sub-métricas (1 e 2) usadas no cálculo do índice EFAI.

		Sub-métrica 2		
		1	3	5
Sub-métrica 1	1	1		
	3	3	3	
	5	3	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 7).

Quadro 7 - 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

EFAI	EQR	Qualidade ecológica
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

Foi realizada uma campanha de amostragem, correspondendo à Fase de Pós-Dragagem (Saída 5), nos 5 locais na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro-Olhão) (Anexo 7.1.1), de acordo com o definido na respetiva DCAPE:

- Canal de Faro (PFFO01);
- Esteiro do Ramalhete (PFFO02);
- Canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PFFO03);
- Junto à área de depósito de materiais na barra do Ancão (PFFO04);
- Num ponto de Controle, próximo do canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PFFO05).

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. PFFO01--> Ponto Fanerogâmicas Faro-Olhão 01.

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 transectos dispostos de forma aleatória na área da pradaria. A orientação de cada transecto foi determinada de forma aleatória, gerando uma lista de valores em Excel de 0 a 360º de forma automática e aleatória. Em cada transecto foi selecionado um valor da lista e, com auxílio de uma bussola subaquática, foi desenrolado um transecto 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 canópia. 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:

- a) Área da pradaria - corresponde à área estimada da pradaria por local de amostragem;
- b) Número de espécies e composição específica – foi considerada para cada local de amostragem;
- c) Densidade das espécies - número médio de *shoots* por espécie por *quadrat* (0,04 m²) e por local de amostragem.
- d) 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.

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

Foi realizada uma campanha de amostragem, correspondendo à Fase de Pós-Dragagem (Saída 5), nos 7 locais na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro-Olhão) (Anexo 7.1.1), de acordo com o definido na respetiva DCAPE.

- No Canal de Olhão (PCMFO01);
- No Canal de Faro (PCMFO02; PCMFO03);
- No esteiro do Ramalhete (PCMFO06);
- Canal da Praia de Faro – barra do Ancão (PCMFO04);
- Na barra do Ancão (PCMFO05);
- Num ponto de Controle, junto a uma população de cavalo-marinho mais afastada das áreas de intervenção no canal de Faro (PCMFO07).

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. PCMFO01--> Ponto Cavalo-Marinho Faro-Olhão 01.

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 transectos e censos visuais subaquáticos. Os locais de amostragem foram identificados no campo com auxílio de um GPS. Em cada local foram efetuados 3 transectos de 30 metros colocados aleatoriamente na pradaria. A orientação de cada transecto foi determinada de forma aleatória, gerando uma lista de valores em Excel de 0 a 360º de forma automática e aleatória. Em cada transecto foi selecionado um valor da lista e, com auxílio de uma bussola subaquática, foi desenrolado um transecto subaquático de 30 metros com essa orientação. Uma equipa

constituída por dois mergulhadores percorreu cada transecto efetuando censos visual 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 transecto. 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 transecto 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, quando possível, envolver métodos estatísticos, que permitam a análise da variação temporal das comunidades.

3.7. 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 interencionar, 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. 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 existir robustez de dados, ou, em último caso, uma análise qualitativa de forma a evidenciar potenciais relações com fatores externos.

3.8. Critérios de avaliação de dados

Os efeitos das ações causadoras de impacte confirmam-se sempre que, em termos estatísticos (significância, $p < 0,05$), as variáveis explicam relações significativas na comunidade biológica em estudo. Nos casos em que a estrutura dos dados não permita a realização de análises estatísticas robustas, serão avaliadas as tendências de forma a detetar diferenças.

Uma vez que o presente relatório corresponde ao relatório da 2ª campanha de pós-dragagem, englobando as fases de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem, sempre que necessário, serão apresentadas análises que permitam determinar alterações relativamente à situação inicial de referência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Comunidade Bentónica

4.1.1. Distribuição e abundância de espécies

Os resultados da identificação de organismos bentónicos presentes nas amostras obtidas nos pontos de amostragem da área de intervenção 2, na 2ª campanha da fase de Pós-Dragagem, revelam que o local com maior abundância é o ponto PBFO04 na zona de intervenção com 1932 indivíduos (Quadro 15, do Anexo III – Resultados, e Figura 2). O ponto de controlo (PBFO09) é aquele que apresenta uma menor abundância de organismos com 240 indivíduos das diferentes espécies (Quadro 15, do Anexo III – Resultados, e Figura 2). A(s) espécie(s) com maior abundância nos pontos da área intervencionada são os artrópodes do género *Apseudopsis* spp., e o artrópode *Siphonoecetes (Centraloecetes) dellavallei* no ponto do controlo (Quadro 15, do Anexo III – Resultados). Já no que toca à riqueza específica, é o ponto PBFO02 que apresenta um valor mais alto com 74 espécies presentes (Figura 2).

Os resultados obtidos demonstram uma maior abundância de organismos e riqueza específica em todos os pontos da área intervencionada, relativamente à área Controlo.

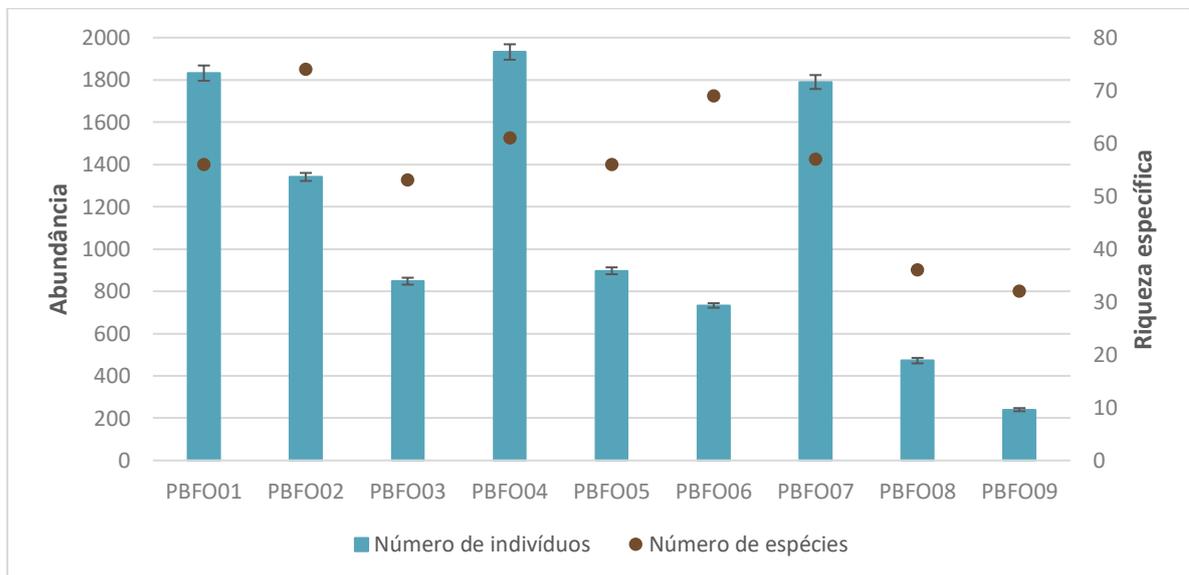


Figura 2 - Abundância e riqueza específica de macroinvertebrados bentónicos em cada local de amostragem, na 2ª Campanha da Pós-Dragagem

Do conjunto de resultados da identificação de organismos bentónicos presentes nas amostras obtidas nos pontos de amostragem da área de intervenção 2 (Faro/Olhão), é possível observar que os valores de abundância foram consistentemente mais elevados durante a fase de Pós-Dragagem, relativamente à fase de Pré-Dragagem (Figura 3). Na área controlo verificou-se um aumento na 1ª campanha de pós-dragagem e um

decréscimo na 2ª campanha de pós-dragagem, atingindo valores inferiores ao que havia sido verificado na fase de pré-dragagem.

No que diz respeito à riqueza específica, houve um decréscimo da fase de pré-dragagem para a 1ª campanha da fase de pós-dragagem, quer na área intervencionada quer na área controlo. Na 2ª campanha da fase de pós-dragagem, houve um aumento na riqueza específica, na área intervencionada, para o valor mais elevados destas duas fases. Na área controlo houve novo decréscimo, para o valor mais baixo de ambas áreas nas duas fases da intervenção.

Estes resultados indicam que nesta área de intervenção (Bloco B – Faro/Olhão), as dragagens não terão provocado alterações na abundância e riqueza das comunidades de organismos bentónicos, podendo as flutuações observadas serem causadas por fatores externos ao projeto.

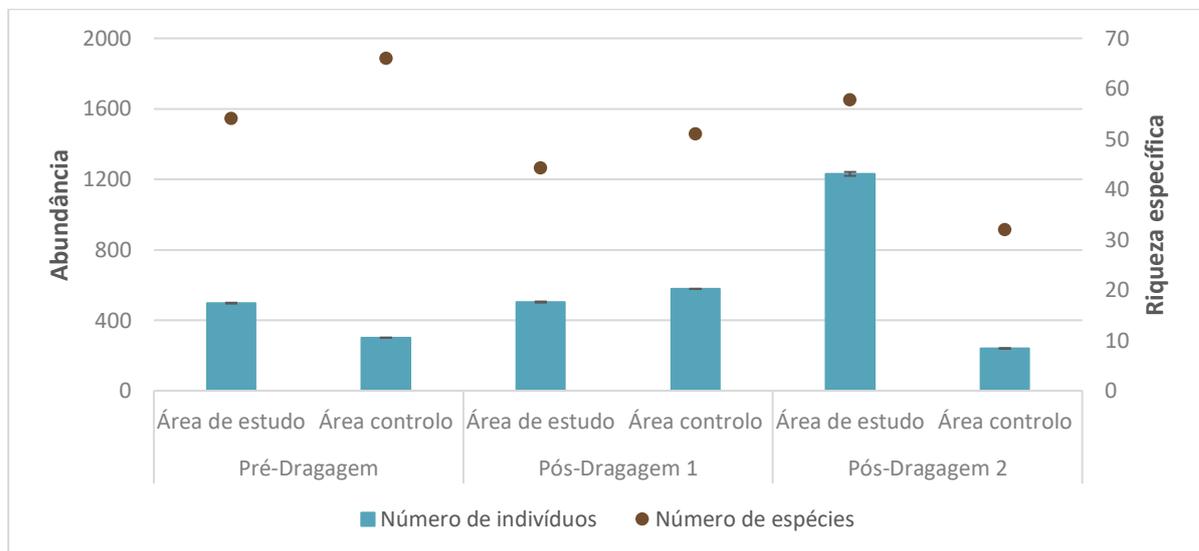


Figura 3 - Abundância e riqueza específica de macroinvertebrados bentónicos na Fase de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem.

4.1.2. Diversidade e Equitabilidade

Relativamente ao índice de diversidade de Shannon-Wiener (Figura 4) e o índice de Equitabilidade de Pielou (Figura 5) verificou-se que o valor médio mais elevado foi obtido na área intervencionada. Os valores de diversidade e equitabilidade foram superiores em todos os pontos da área intervencionada, relativamente à área controlo. De uma forma geral, os valores de diversidade obtidos podem ser considerados razoavelmente altos, tendo em conta que uma “elevada diversidade” é normalmente associada a valores de 5 (Krebs, 1999). O cálculo do índice de diversidade tem em consideração o número de espécies e a sua abundância, o que, tendo em conta os resultados obtidos levou à obtenção destes valores elevados na área intervencionada, onde se observou um elevado número de espécies e elevada abundância.

Relativamente à equitabilidade, a tendência mantém-se com os valores a serem mais elevados para a área intervencionada.

Os resultados demonstram a existência de uma maior homogeneidade da população de macrobentos na área de estudo, uma vez que a presença de um maior número de espécie está refletida nos valores de diversidade obtidos.

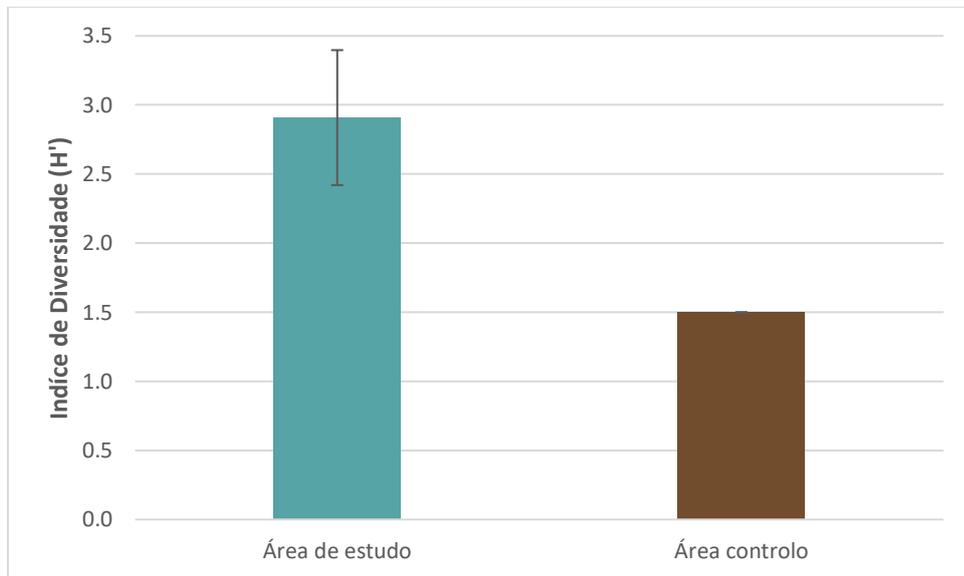


Figura 4 - Valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') registados por tipologia de área de afetação, na 2ª campanha da fase de Pós-Dragagem.

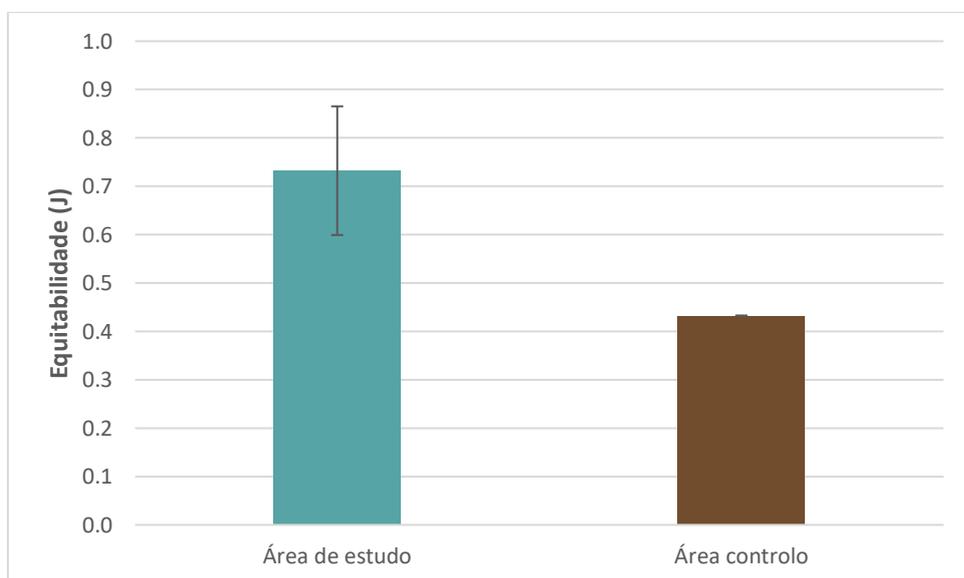


Figura 5 - Valores médios do índice de equitabilidade de Pielou (J) registados por tipologia de área de afetação, na 2ª campanha da fase de Pós-Dragagem.

Para os valores obtidos nos cálculos do índice de diversidade de Shannon-Wiener (Figura 6) e índice de Equitabilidade de Pielou (Figura 7), nas fases de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem, verificou-se uma diminuição da fase de Pré-Dragagem para as seguintes fases, na área controlo, e uma tendência de aumento dos valores de equitabilidade e diversidade, na área intervencionada.

Apesar da variação observada em ambas as áreas, salienta-se que os mesmos são razoavelmente elevados, sobretudo na área intervencionada (Krebs, 1999). Valores de diversidade e equitabilidade mais elevados, significam que as comunidades estarão distribuídas de forma mais homogénea, pelo que os resultados obtidos na área de estudo, ao longo das diferentes fases do projeto, poderão significar que nesta área as comunidades de invertebrados bentónicos são relativamente homogéneas.

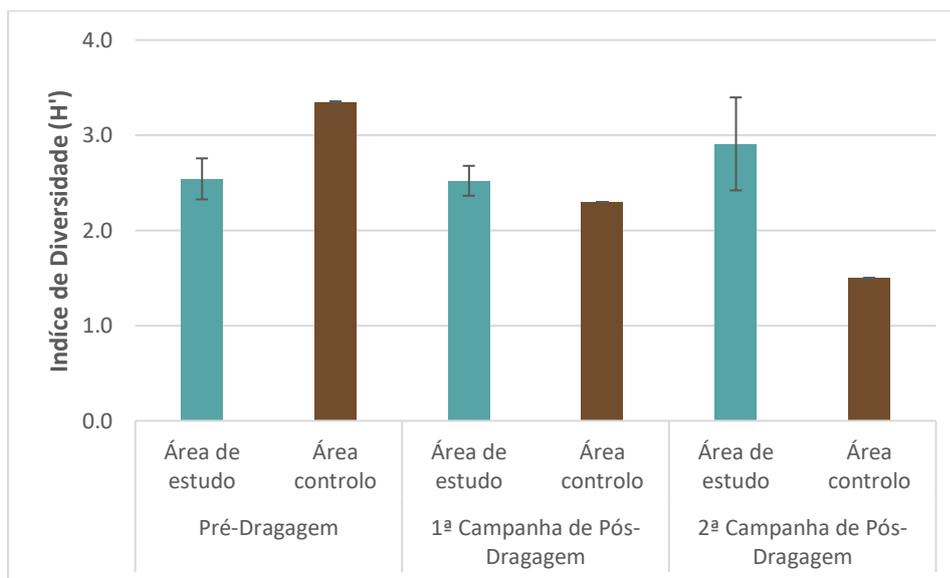


Figura 6 - Valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') registados em cada área de amostragem, nas fases de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem.

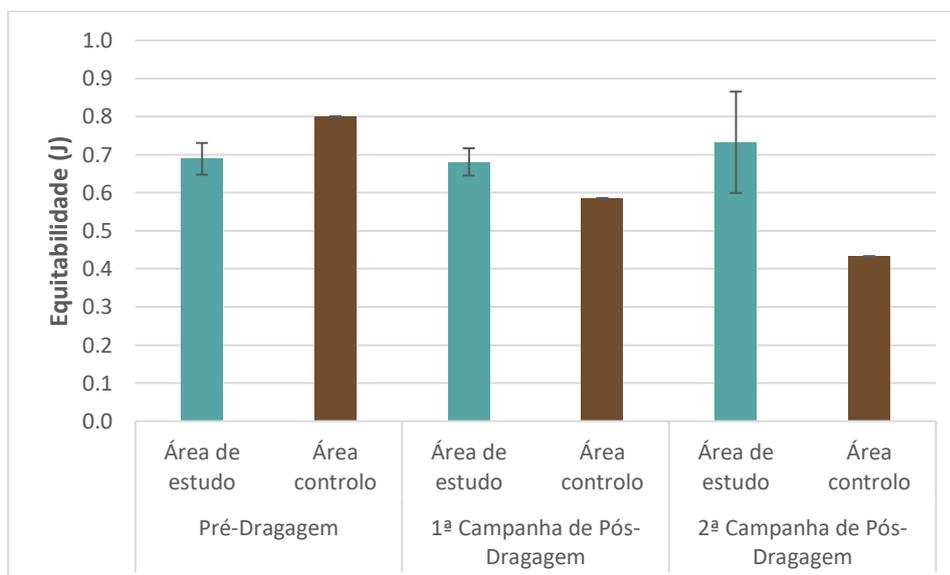


Figura 7 - Valores médios do índice de equitabilidade de Pielou (J) registados em cada área de amostragem, nas fases de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem.

4.1.3. Granulometria e matéria orgânica

No que toca à granulometria (Quadro 8) observou-se que a área intervencionada apresenta valores médios de percentagem muito semelhantes entre fases, sendo a areia grossa, média e fina os três tipos de sedimentos dominantes nas 3 campanhas analisadas. Na área Controlo houve uma maior variação entre fases, sendo que na fase de pré-dragagem os tipos dominantes foram areia grossa, média e fina, e na fase de pós-dragagem foi areia fina e muito fina.

Observando os valores de percentagem de matéria orgânica (Quadro 8), verifica-se que a zona de intervenção apresenta valores mais elevados na fase de pré-dragagem, havendo um decréscimo para a fase de pós-dragagem. Na área controlo ocorreu o contrário.

Quadro 8 – Qualidade dos sedimentos relativamente a valores médios dos parâmetros granulometria e teor de matéria orgânica por tipologia de área de afetação. A negrito estão indicadas as duas categorias de sedimento dominante por área.

Campanha	Área	Matéria orgânica (%)	Granulometria (%)						
			Cascalho	Areia muito grossa	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia muito fina	Siltes e argila
			> 2mm	2mm-1mm	1mm-0.5mm	500um-250um	250um-125um	125um-63um	<63um
Campanha Fase de Pré-Dragagem	Intervenção	1,64	5,02	9,85	28,99	30,44	10,34	3,20	12,16
	Controlo	0,83	4,27	8,33	32,65	18,09	26,51	5,40	4,76
1ª Campanha Pós-Dragagem	Intervenção	0,82	2,13	7,42	31,73	25,81	23,23	3,87	5,82
	Controlo	2,06	1,61	1,03	1,12	1,20	55,96	25,01	14,07
2ª Campanha Pós-dragagem	Intervenção	0,54	8,80	10,35	27,00	26,40	21,76	4,81	0,88
	Controlo	1,07	3,42	0,69	2,95	8,15	73,13	10,85	0,82

4.1.1. Avaliação do grau de perturbação

No que diz respeito à avaliação do grau de perturbação (Quadro 9; Figura 8), com base na aplicação do índice AMBI, observa-se que tanto os pontos realizados na área de intervenção (PBFO01 a PBFO08), como o ponto da área controlo (PBFO09), apresentam um baixo grau de perturbação nas Fases de Pré-Dragagem e Pós-Dragagem.

Todas as estações de amostragem obtiveram uma pontuação do índice AMBI correspondente à classe de *Ligeiramente perturbado* na fase Pré-Dragagem. Na 1ª campanha de pós-dragagem, apenas no ponto controlo (PBFO09) se verificou uma diminuição do grau de perturbação. Contudo, na 2ª Campanha da Fase de Pós-

Dragagem, em 4 das 8 estações da área intervencionada verificou-se uma diminuição do grau de perturbação, de *Ligeiramente perturbado* para *Não perturbado*, havendo uma melhoria do grau de perturbação relativamente à fase de pré-dragagem.

Salienta-se que, de uma forma geral a área de intervenção de Faro/Olhão (Bloco B) evidenciou níveis de perturbação nas comunidades de invertebrados bentónicos relativamente baixos, inclusive com tendência de melhoria na fase pós-dragagem relativamente à situação de referência, não aparentando as intervenções na área tenham influenciado o grau de perturbação nos locais de amostragem.

Quadro 9 – Valores obtidos para o cálculo do AMBI e respetivas percentagens (%) de espécies em cada grupo, de acordo com o seu grau de sensibilidade.

Estação	Saída	% GI	% GII	% GIII	% GIV	% GV	AMBI	Classificação do grau de perturbação
PBFO01	Fase de Pré-Dragagem	32,8	31,8	27,9	7,3	0,2	1,596	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	25,2	27,9	21,9	0	25	2,514	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	34,3	44,2	16,8	1,6	3,1	1,421	Ligeiramente perturbado
PBFO02	Fase de Pré-Dragagem	5,9	39,2	44,4	9,8	0,7	2,764	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	37,2	36,6	24,4	0,6	1,2	1,415	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	54,2	26,5	18,2	0,8	0,3	1,000	Não perturbado
PBFO03	Fase de Pré-Dragagem	22,5	40	37,5	0	0	1,377	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	31,4	30,8	37,3	0,6	0	1,662	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	17,3	42,4	23,2	0,2	16,9	2,339	Ligeiramente perturbado
PBFO04	Fase de Pré-Dragagem	39	20,9	37,5	1,9	0,7	1,548	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	56,8	8,6	11,5	22,9	0,2	1,456	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	87,6	4,8	5,8	1,2	0,6	0,336	Não perturbado
PBFO05	Fase de Pré-Dragagem	46,4	23,3	26,4	3,7	0,2	1,407	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	53	11,7	15,5	3,1	16,6	1,862	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	75,9	11,4	10,6	2	0,1	0,546	Não perturbado
PBFO06	Fase de Pré-Dragagem	22,7	51,4	18,9	1,1	5,9	1,800	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	43,3	27	27,9	1,3	0,4	1,345	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	40,2	31,9	22	2,6	3,3	1,660	Ligeiramente perturbado
PBFO07	Fase de Pré-Dragagem	14,3	14,8	37,4	30,4	3	2,864	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	38,7	28,2	33,1	0	0	1,422	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	26,2	14,2	56	3,4	0,2	1,920	Ligeiramente perturbado
PBFO08	Fase de Pré-Dragagem	34,5	10,3	51,7	0	3,4	2,292	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	66,3	16,3	14	2,3	1,2	1,441	Ligeiramente perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	51,2	39,2	9,4	0,3	0	0,717	Não perturbado

Estação	Saída	% GI	% GII	% GIII	% GIV	% GV	AMBI	Classificação do grau de perturbação
PBFO09	Fase de Pré-Dragagem	19,5	44,6	26,7	9,2	0	1,944	Ligeiramente perturbado
	1ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	68,7	4,3	24,8	1,9	0,4	0,945	Não perturbado
	2ª campanha – Fase de Pós-Dragagem	65,1	18,7	13,6	2,6	0	0,785	Não perturbado

Figura 8 – Evolução do grau de perturbação da fase de Pré-Dragagem para a fase de Pós-Dragagem.



4.2. Comunidade Piscícola

Na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) (massas de água Ria Formosa WB1, Ria Formosa WB2 e Ria Formosa WB3), os arrastos efetuados cobriram uma distância média (\pm desvio padrão) de 3458,40 (\pm 30,00) metros a que correspondeu uma área média amostrada por arrasto de 742,60 (\pm 64,94) m². No total dos arrastos efetuados foram capturados 522 indivíduos a que correspondeu um peso total de 8417,03 g. Os 522 indivíduos presentes nas amostras representaram 34 espécies distribuídas por 17 famílias distintas (Quadro 10).

4.2.1. Composição da Comunidade

Na área Faro-Olhão (PPFO) a família Atherinidae (Peixe-rei) foi a mais representada nas amostras recolhidas com 33,2% do total de organismos capturados considerando todos os locais analisados (Quadro 10). Outras duas famílias com maior número de espécies contribuíram de modo relevante para a estrutura das comunidades, designadamente Gobiidae (Cabozes) (26,5%), e Soleidae (Linguados) (16,0%). As restantes 14 famílias tiveram uma importância substancialmente inferior representando no conjunto somente cerca de 24,5% da totalidade dos indivíduos capturados na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão).

Nas fases anteriores (pré-dragagem e 1ª campanha de pós-dragagem), as amostras foram dominadas por uma espécie da família Gobiidae (Cabozes): *Gobius niger* em ambas as fases.

A composição e importância relativa de cada uma das referidas famílias variou nos diferentes pontos de amostragem. De um modo global os pontos PPFO01 (17,42 \pm 14,85 ind/100 m²) e PPFO04 (19,27 \pm 3,45 ind/100 m²) apresentaram maior riqueza e abundância de indivíduos, comparativamente com os pontos PPFO02 (8,86 \pm 6,31 ind/100 m²) e PPFO03 (3,09 \pm 1,27 ind/100 m²) (Quadro 10).

Dependendo do local amostrado algumas espécies demonstraram maior contribuição para a estrutura das respetivas comunidades (Quadro 10). Os pontos de amostragem PPFO01 e PPFO04 foram claramente os mais ricos, apresentando 23 e 24 espécies. O local PPFO02 apresentou um valor intermédio (15) apesar do menor esforço de amostragem, e o local PPFO03 foi claramente menos rico ao apresentar unicamente 5 espécies.

Na fase de pré-dragagem e 2ª campanha da fase de pós-dragagem, o padrão verificado foi semelhante. Na fase de pré-dragagem, os locais PPFO01 e PPFO04 foram também os que apresentaram maior riqueza específica, com 18 e 17 espécies, respetivamente, o ponto PPFO02 apresentou um valor intermédio, com 9 espécies, e o ponto PPFO03 foi o ponto que apresentou a menor riqueza específica, com apenas 2 espécies observadas. O mesmo se verificou na 1ª campanha da fase de pós-dragagem, em que o local PPFO03 evidenciou a menor riqueza específica com apenas 8 espécies capturada, PPFO02 um valor intermédio com 11 espécies, e os pontos de amostragem PPFO01 e PPFO04 foram os pontos com o maior número de espécies, 25 e 26, respetivamente.

Quadro 10 – Valores de densidade (ind/100 m²) média (± desvio padrão) para cada uma das espécies capturadas nos locais de amostragem.

Família	Espécie	Fase de Pré-Dragagem				1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem			
		Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem			
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>				0,07 (±0,14)				0,26 (±0,44)				
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>				1,88 (±1,69)			0,04 (±0,06)	0,84 (±1,02)	4,92 (±4,63)	1,69 (±0,10)	0,70 (±0,55)	7,89 (±5,35)
Batrachoididae	<i>Halobatrachus didactylus</i>	1,44 (±1,84)	0,86 (±0,77)		5 (±5,34)	0,11 (±0,19)			2,38 (±2,42)	0,22 (±0,37)	0,94 (±0,50)		0,50 (±0,49)
Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>		0,16 (±0,23)										
Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,23 (±0,21)	0,28 (±0,40)			0,08 (±0,13)				0,11 (±0,19)			
	<i>Arnoglossus thori</i>					0,32 (±0,08)	0,08 (±0,11)		0,03 (±0,06)	0,42 (±0,50)			0,07 (±0,14)
Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>									0,22 (±0,37)			
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>				0,07 (±0,14)								
Congridae	<i>Conger conger</i>									0,10 (±0,17)			
Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata</i>					0,11 (±0,19)					0,16 (±0,23)		
Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>					0,08 (±0,13)	0,07 (±0,1)						
	<i>Gobius gasteveni</i>	0,16 (±0,14)				0,35 (±0,1)				0,42 (±0,36)			
	<i>Gobius niger</i>	2,44 (±1,43)	0,99 (±1,39)		5,55 (±4,80)	2,87 (±1,54)	1,07 (±1,12)		6,71 (±9,8)	0,21 (±0,18)	0,16 (±0,23)		0,48 (±0,78)
	<i>Gobius paganellus</i>				0,07 (±0,15)	0,05 (±0,09)					0,16 (±0,23)		0,14 (±0,16)
	<i>Gobius sp.</i>	0,1 (±0,17)											
	<i>Gobius xanthocephalus</i>								0,03 (±0,06)				
	<i>Pomatoschistus spp.</i>									1,23 (±0,70)		1,51 (±1,78)	5,34 (±6,05)
	<i>Pomatoschistus microps</i>	0,7 (±0,35)		0,48 (±0,61)	4,1 (±6,26)	0,17 (±0,05)	0,15 (±0,22)	0,23 (±0,23)	1,13 (±0,9)		0,16 (±0,23)	0,44 (±0,76)	1,30 (±2,60)
Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>					0,11 (±0,19)				0,11 (±0,19)	0,32 (±0,46)		0,14 (±0,16)
	<i>Symphodus cinereus</i>	0,3 (±0,51)			0,22 (±0,44)	0,2 (±0,25)			0,31 (±0,63)	0,51 (±0,62)			0,07 (±0,14)

Família	Espécie	Fase de Pré-Dragagem				1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem			
		Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem			
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04
Mugilidae	<i>Mugilidae n. id.</i>												0,71 (±1,43)
Rajidae	<i>Raja undulata</i>	0,72 (±0,59)	0,16 (±0,23)			0,08 (±0,11)	0,04 (±0,06)	0,05 (±0,09)	0,20 (±0,17)		0,09 (±0,15)	0,07 (±0,14)	
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>												0,09 (±0,17)
Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	0,07 (±0,12)	0,85 (±1,20)										0,07 (±0,14)
	<i>Scorpaena porcus</i>	0,49 (±0,85)				0,58 (±0,65)	0,38 (±0,34)		0,09 (±0,18)	0,32 (±0,32)	2,75 (±3,47)		
Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	0,2 (±0,34)				0,11 (±0,19)							
	<i>Serranus hepatus</i>	0,86 (±1,31)				0,16 (±0,28)	0,15 (±0,01)			1,28 (±1,99)	0,47 (±0,25)		
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	1,63 (±0,62)				0,54 (±0,94)			0,03 (±0,06)	2,71 (±2,20)			0,49 (±0,47)
	<i>Dagetichthys lusitanicus</i>												0,07 (±0,14)
	<i>Microchirus azevia</i>	1,26 (±0,64)	1,01 (±0,97)		0,22 (±0,28)	0,32 (±0,27)	0,15 (±0,01)		0,36 (±0,42)	1,99 (±1,82)	0,63 (±0,48)		
	<i>Microchirus boscanion</i>					0,05 (±0,09)							
	<i>Monochirus hispidus</i>	2,17 (±2,59)	1,85 (±2,16)		0,64 (±1,10)	0,75 (±1,3)	0,15 (±0,22)		0,09 (±0,18)	0,09 (±0,16)	0,49 (±0,69)		0,55 (±0,77)
	<i>Pegusa lascaris</i>			0,18 (±0,31)				0,11 (±0,11)			0,15 (±0,21)	0,35 (±0,31)	0,43 (±0,86)
	<i>Solea senegalensis</i>					0,04 (±0,08)				0,19 (±0,17)	0,15 (±0,21)		
	<i>Synaptura lusitanica</i>						0,04 (±0,06)						
Sparidae	<i>Boops boops</i>					0,08 (±0,13)	0,07 (±0,1)						
	<i>Diplodus annularis</i>								0,54 (±1,09)	1,28 (±1,99)			
	<i>Diplodus bellottii</i>								0,55 (±0,67)				0,07 (±0,14)
	<i>Diplodus puntazzo</i>								0,03 (±0,06)				
	<i>Diplodus sargus</i>				0,5 (±0,63)		0,07 (±0,1)	0,15 (±0,17)	0,89 (±1,55)				0,16 (±0,18)
	<i>Diplodus sp.</i>								1,69 (±3,37)				

Família	Espécie	Fase de Pré-Dragagem				1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem			
		Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem			
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04
	<i>Diplodus vulgaris</i>		0,16 (±0,23)		2,75 (±1,89)	0,05 (±0,09)			0,09 (±0,17)	0,51 (±0,62)			0,07 (±0,14)
	<i>Sparidae n. id.</i>							0,04 (±0,07)					
	<i>Sparus aurata</i>							0,04 (±0,06)					
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0,17 (±0,15)			0,36 (±0,55)					0,10 (±0,17)			0,42 (±0,68)
Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>	2,79 (±3,79)				0,38 (±0,65)							
	<i>Hippocampus hippocampus</i>				0,07 (±0,15)	0,37 (±0,52)			0,13 (±0,15)	0,10 (±0,17)			0,07 (±0,14)
	<i>Nerophis lumbriciformis</i>								0,03 (±0,06)				
	<i>Nerophis ophidion</i>								0,11 (±0,23)				
	<i>Syngnathus abaster</i>				0,15 (±0,17)				0,57 (±1,14)				
	<i>Syngnathus acus</i>	0,1 (±0,17)			0,15 (±0,30)				0,03 (±0,06)	0,09 (±0,16)	0,32 (±0,46)		
	<i>Syngnathus typhle</i>				0,07 (±0,15)				0,49 (±0,97)	0,11 (±0,19)			0,07 (±0,14)
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>										0,29 (±0,42)		
Triglidae	<i>Chelidonichthys lucerna</i>								0,03 (±0,06)				
	<i>Eutrigla gurnardus</i>					0,04 (±0,08)							
	<i>Trigloporus lastoviza</i>					0,11 (±0,19)							
Total		15,83	6,32	0,66	21,87	8,03	2,42	0,69	17,49	17,42 (±14,85)	8,86 (±6,31)	3,09 (±1,27)	19,27 (±3,45)

Na 2ª campanha da fase de Pós-dragagem, o Peixe-rei (*Atherina presbyter*) foi das espécies mais abundantes em ambos os locais, apresentando valores entre os 7,89 ($\pm 5,35$) ind/100 m² no local PPFO04 e 0,70 ($\pm 0,55$) ind/100 m² no local PPFO03. No local PPFO01 evidenciaram-se igualmente Língua-de-gato (*Buglossidium luteum*) (2,71 \pm 2,20 ind/100 m²), seguida da Azevia (*Microchirus azevia*) com 1,99 ($\pm 1,82$) ind/100 m² e do Sargo-alcorraz (*Diplodus annularis*) com 1,28 ($\pm 1,99$) ind/100 m². Neste local realçam-se a presença de três espécies de singnatídeos, designadamente o Cavalo-marinho (*Hippocampus hippocampus*) e duas espécies de Marinhas (*Syngnathus typhle*, *Syngnathus acus*), espécies consideradas sensíveis a perturbações. A Raia-curva (*Raja undulata*) catalogada como "Endangered - Em Perigo" pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015) foi aqui igualmente identificada.

No local PPFO02, o Peixe-rei partilhou a dominância em termos dos valores de abundância, com o Rascasso (*Scorpaena porcus*) com 2,75 ($\pm 3,47$) ind/100 m². Destacou-se aqui a presença de uma espécie de Marinha (*Syngnathus acus*) e em abundância o charroco (*Halobatrachus didactylus*).

No local PPFO03 realçam-se a abundância relativa dos Cabozes (*Pomatoschistus* spp.) e do Linguado-da-areia (*Pegusa lascaris*) com 0,35 ($\pm 0,31$) ind/100 m² e pela presença da Raia-curva.

Por seu lado, das 23 espécies presentes no local PPFO04, os cabozes foram as espécies que apresentaram maiores abundâncias a seguir ao Peixe-rei com valores de cerca de 6,95 ind/100 m². Neste local realça-se a presença da Raia-curva, Cavalo-marinho e da Marinha (*Syngnathus typhle*) espécies sensíveis a perturbações.

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

Os valores de EFAI calculados para os locais e massas de água avaliados nesta área de intervenção variaram entre um mínimo de 23 (EQR: 0,66) no local PPFO03 e um máximo de 31 (EQR: 0,89) no local PPFO01 (Quadro 11). Os valores apresentados dos dois índices indicam assim uma qualidade ecológica que varia entre "Boa" e "Excelente". Em termos globais, todo o bloco apresentou uma qualidade ecológica "Boa" com um valor EFAI de 27 (EQR:0,77) (Quadro 11). Com exceção do local PPFO01 que apresentou um valor "Excelente", todos os restantes locais apresentaram uma qualidade ecológica "Boa".

Analisando as diferentes massas de água presentes na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) verificou-se que todas apresentaram igualmente uma qualidade ecológica "Boa". Entre as massas de água estudadas, a massa de água "Ria Formosa WB2" obteve valores ligeiramente mais altos dos dois índices (EFAI:29; EQR: 0,83), comparativamente com as restantes duas massas de água que apresentaram iguais (EFAI: 27; EQR=0,77).

Na fase de pré-dragagem, o local PPF01 e PPFO04 apresentaram uma qualidade "Excelente", e os restantes 2 locais uma qualidade "Boa"; e na 1ª campanha da fase de Pós-dragagem, o local PPFO04 apresentou qualidade "Excelente" e os restantes apresentaram qualidade "Boa".

Relativamente às massas de água, na fase de pré-dragagem, as massas de água WB1 e WB2 apresentaram qualidade "Excelente", e na 1ª campanha da fase de pós-dragagem, as massas de água WB2 e WB3 apresentaram qualidade "Excelente", levando a que a qualidade global do Bloco B tenha sido "Excelente" em ambas as fases.

Quadro 11 – Resultados, classificação das métricas e valores obtidos para o *Estuarine Fish Assessment Index* (EFAI) e *Ecological quality ratios* (EQR) dos locais de amostragem.

Campanha	Métricas e sub-métricas (EFAI)	Resultado				Classificação				Valor EFAI				EQR			
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04
Fase de Pré- Dragagem	Riqueza específica	18	9	2	17	5	3	1	5	5	3	1	5				
	Espécies migradoras marinhas									1	1	1	3				
	Percentagem de indivíduos	6	5	0	17	1	1	1	3								
	Espécies residentes									5	5	3	5				
	Percentagem de indivíduos	54	48	71	79	5	5	3	3								
	Número de espécies	10	4	1	10	5	3	1	5								
	Espécies piscívoras									5	5	1	5				
	Percentagem de indivíduos	42	52	0	65	5	5	1	5								
	Número de espécies	9	6	0	8	5	5	1	5								
	Espécies diádromas	0	0	0	1	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies introduzidas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies Sensíveis a perturbação	3	1	0	4	5	5	5	5	5	5	5	5				
	EFAI TOTAL									31	29	21	33	0,89	0,83	0,6	0,94
Qualidade Ecológica									Exce-lente	Boa	Boa	Exce-lente					
1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem	Riqueza específica	25	11	8	26	5	3	3	5	5	3	3	5				
	Espécies migradoras marinhas									1	1	3	3				
	Percentagem de indivíduos	2,16	6,25	38,89	21,54	1	1	3	3								
	Espécies residentes									5	5	3	5				
	Percentagem de indivíduos	65,47	68,75	38,89	73,79	5	5	5	3								
	Número de espécies	10	4	2	13	5	3	1	5								
	Espécies piscívoras									5	5	5	5				

Campanha	Métricas e sub-métricas (EFAI)	Resultado				Classificação				Valor EFAI				EQR			
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04
	Porcentagem de indivíduos	53,96	75	33,33	75,72	5	3	5	3								
	Número de espécies	9	6	3	14	5	5	3	5								
	Espécies diádromas				1	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies introduzidas					5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies Sensíveis a perturbação	2	1	1	8	1	5	5	5	1	5	5	5				
	EFAI TOTAL									27	29	29	33	0,77	0,83	0,83	0,94
	Qualidade Ecológica									Boa	Boa	Boa	Exce-lente				
2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem	Riqueza específica	24	15	5	23	5	3	1	5	5	3	1	5				
	Espécies migradoras marinhas									3	1	1	1				
	Porcentagem de indivíduos	12,62	3,67	2,85	4,74	3	1	1	1								
	Espécies residentes									5	5	3	5				
	Porcentagem de indivíduos	46,61	71,73	85,7	87,48	5	3	3	3								
	Número de espécies	10	8	3	9	5	5	3	5								
	Espécies piscívoras									5	5	3	5				
	Porcentagem de indivíduos	27,2	53,93	2,85	10,9	3	5	1	3								
	Número de espécies	16	16	16	16	5	5	5	5								
	Espécies diádromas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies introduzidas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies Sensíveis a perturbação	4	1	1	3	3	5	5	1	3	5	5	1				
	EFAI TOTAL									31	29	23	27	0,89	0,83	0,66	0,77
Qualidade Ecológica									Exce-lente	Boa	Boa	Boa					

Quadro 12 – Resultados, classificação das métricas e valores obtidos para o *Estuarine Fish Assessment Index (EFAI)* e *Ecological quality ratios (EQR)* das massas de água.

Campanha	Métricas e sub-métricas (EFAI)	Resultado			Classificação			Valor EFAI			EQR						
		Bloco B	WB1	WB2	WB3	Bloco B	WB1	WB2	WB3	Bloco B	WB1	WB2	WB3				
Fase de Pré- Dragagem	Riqueza específica	29	15	11	23	5	3	3	5	5	3	3	5				
	Espécies migradoras marinhas									3	3	1	1				
	Percentagem de indivíduos	10	17	4	8	3	3	1	1								
	Espécies residentes									5	5	5	5				
	Percentagem de indivíduos	68	78	51	61	5	3	5	5								
	Número de espécies	15	10	5	11	5	5	3	5								
	Espécies piscívoras									5	5	5	5				
	Percentagem de indivíduos	55	77	45	35	5	3	5	5								
	Número de espécies	14	7	6	12	5	5	5	5								
	Espécies diádromas	1	0	0	1	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies introduzidas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Espécies Sensíveis a perturbação	7	4	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5				
EFAI TOTAL									33	31	29	31	0,94	0,89	0,83	0,89	
Qualidade ecológica									Excelente	Excelente	Boa	Excelente					
1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem	Riqueza específica	44	26	16	25	5	5	5	5	5	5	3	5				
	Espécies migradoras marinhas									3	3	3	1				
	Percentagem de indivíduos	18	21,6	18	2,71	1	1	1	1								
	Espécies residentes									5	5	5	5				
	Percentagem de indivíduos	71,39	73,8	58	65,7	5	3	5	5								
	Número de espécies	16	13	5	10	5	5	5	5								
	Espécies piscívoras									5	5	5	5				
Percentagem de indivíduos	71,02	75,9	60	53,6	5	5	3	5									

Campanha	Métricas e sub-métricas (EFAI)	Resultado			Classificação			Valor EFAI			EQR							
		Bloco B	WB1	WB2	WB3	Bloco B	WB1	WB2	WB3	Bloco B	WB1	WB2	WB3					
	Número de espécies	19	14	7	9	5	5	5	5									
	Espécies diádromas	1	1	0	0	1	5	5	1	5	5	5	5					
	Espécies introduzidas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5					
	Espécies Sensíveis a perturbação	9	8	1	2	3	3	1	1	5	5	5	1					
	EFAI TOTAL									33	33	33	27	0,94	0,94	0,94	0,77	
	Qualidade ecológica									Excelente	Excelente	Excelente	Boa					
2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem	Riqueza específica	35	42	36	45	5	5	3	5	5	5	3	5					
	Espécies migradoras marinhas			0						1	1	1	1					
	Percentagem de indivíduos	7,18	5,57	3,67	8,07	1	1	1	1									
	Espécies residentes									5	5	5	5					
	Percentagem de indivíduos	71,57	87,1	71,7	33	3	3	3	5									
	Número de espécies	15	12	8	10	5	5	5	5									
	Espécies piscívoras									5	5	5	5					
	Percentagem de indivíduos	20,84	13	53,9	17,3	3	3	5	3									
	Número de espécies	16	10	7	13	5	5	5	5									
	Espécies diádromas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5					
	Espécies introduzidas	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5					
	Espécies Sensíveis a perturbação	4	3	1	4	1	1	5	1	1	1	5	1					
EFAI TOTAL									27	27	29	27	0,77	0,77	0,83	0,77		
Qualidade ecológica									Boa	Boa	Boa	Boa						

4.2.3. Parâmetros Ambientais

No que diz respeito aos parâmetros ambientais a área de intervenção 2 Faro-Olhão apresentou valores típicos de uma zona de forte influência marinha e elevada renovação de água pelas marés. Os valores de salinidade mantiveram-se relativamente estáveis dentro dos limites típicos de zonas marinhas temperadas. A percentagem de saturação de Oxigénio apresentou valores sempre próximos dos 90% (média: 91,90). A concentração de Oxigénio dissolvido foi ligeiramente mais baixa no local PPFO02 quando comparado com o local PPFO01 que registou os valores mais elevados para este parâmetro (7.51 mg/l). Nesta área, a profundidade atingiu valores máximos no local PPFO02 (8,9 m) enquanto no local PPFO04 foi registada a zona de menor profundidade (1,1 m) (Quadro 13). Os valores verificados na 2ª campanha de Pós-dragagem estão assim dentro do verificado nas campanhas anteriores.

Quadro 13 – Valores médios dos parâmetros ambientais registados em cada evento de amostragem realizado.

* devido a avaria no sensor não foi possível registar o parâmetro salinidade nos locais assinalados. ** devido a avaria no sensor multiparamétrico, nos locais PPFO03 e PPFO04 só foi possível recolher a profundidade.

Campanha	Local de amostragem	Replicado	Temperatura (°C)	Salinidade (‰)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Profundidade (m)
Fase de Pré- Dragagem	PPFO01	1	17,8	*	8,3	107	5,2
	PPFO01	2	17,6	*	8,6	110	6,9
	PPFO01	3	17,9	*	8,5	110,5	6
	PPFO02	1	18,7	*	8,2	107	3,3
	PPFO02	2	18,4	*	7,7	101,5	8
	PPFO03	1	19,2	36,4	7,9	104,5	3,5
	PPFO03	2	19	36,4	7,8	102,5	3,8
	PPFO03	3	19,5	36,5	7,7	102,5	2,1
	PPFO04	1	18,9	36,4	8	105	4
	PPFO04	2	19,8	36,5	7,6	101,5	4,5
	PPFO04	3	19,8	36,3	8	106,5	1,5
	PPFO04	4	19	36,3	7,7	101	3,6
1ª Campanha da Fase Dragagem	PPFO01	1	11,2	36,2	7,6	94,3	6,4
	PPFO01	2	11,5	36,2	7,5	93,9	4,3
	PPFO01	3	11,4	36,5	7,5	94,5	6,8
	PPFO02	1	11,8	36,3	7,4	94	8,8
	PPFO02	2	11,7	36,3	7,2	90,9	8,8
	PPFO03	1	11,7	36,2	7,1	89,7	3
	PPFO03	2	11,7	36,2	7,1	90,8	2
	PPFO03	3	11,7	36,2	7,1	90,4	1,9
	PPFO04	1	11,8	36,1	7,3	93,5	3,3
	PPFO04	2	11,7	36,2	7,4	93,6	4,2
	PPFO04	3	11,9	36	8,5	100,8	1,4

Campanha	Local de amostragem	Replicado	Temperatura (°C)	Salinidade (‰)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)	Profundidade (m)
	PPFO04	4	11,6	36,2	7,6	96	2,9
2ª Campanha da Fase Dragagem	PPFO01	1	15,85	36,44	7,28	91,7	6,4
	PPFO01	2	16,1	36,38	7,51	95,1	5,6
	PPFO01	3	16,15	36,23	7,22	93,85	6,25
	PPFO02	1	15,17	36,55	7,22	89,85	7,6
	PPFO02	2	15	36,27	7,16	89	8,95
	PPFO03	1	**	**	**	**	3,2
	PPFO03	2	**	**	**	**	3,2
	PPFO03	3	**	**	**	**	4,55
	PPFO04	1	**	**	**	**	3,4
	PPFO04	2	**	**	**	**	2,45
	PPFO04	3	**	**	**	**	1,1
	PPFO04	4	**	**	**	**	3,3

4.2.1. Evolução global da qualidade ecológica

As comunidades piscícolas identificadas na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) foram compostas maioritariamente por espécies características do sistema lagunar da Ria Formosa. De facto, embora a sua composição tenha variado nos diferentes locais e massas de água que compõem esta área de intervenção, o valor médio da globalidade do bloco indica valores de cerca de 70% de espécies residentes (Quadro 16 do Anexo II).

Os peixes residentes foram de facto muito abundantes nas amostras recolhidas comparativamente com uma percentagem muito menos relevante de espécies migradoras marinhas, como foi o caso da Choupa (*Spondyliosoma cantharus*; PPFO01 e PPFO4), da Raia-curva (*Raja undulata*; PPFO01, PPFO3 e PPFO4), da Safia (*Diplodus vulgaris*; PPFO01 e PPFO4), do Sargo (*D. sargus*; PPFO4) ou do a Sargo-do-Senegal (*D. bellottii*, PPFO04). As duas espécies mais abundantes tendo em conta todos os locais amostrados foram o Peixe-rei (*Atherina presbyter*) e os Góbius-da-areia (*Pomatoschistus* spp.), espécies residentes e abundantes. No estudo de Erzini *et al.* (2002) foram consideradas espécies dominantes e das mais frequentes nas amostras recolhidas com arrasto-de-vara.

Ao longo das anteriores saídas de amostragem realizadas durante as fases anteriores, as espécies residentes representaram sempre mais de 36% da totalidade das espécies e representaram cerca 60% da abundância de indivíduos, com destaque para os cabozes (*P. microps*, *G. niger*), o Charroco (*H. didactylus*) e o Peixe-rei (*A. presbyter*).

Ao longo da monitorização no Bloco 2, entre a Fase de Pré-dragagem e Fase de Pós-dragagem, tem-se verificado um aumento global da densidade e um aumento da riqueza específica verificada (com uma

diminuição entre a 1ª campanha e a 2ª campanha da fase de Pós-dragagem, mas ainda em valores superiores ao verificado na campanha de Pré-dragagem (Figura 9).

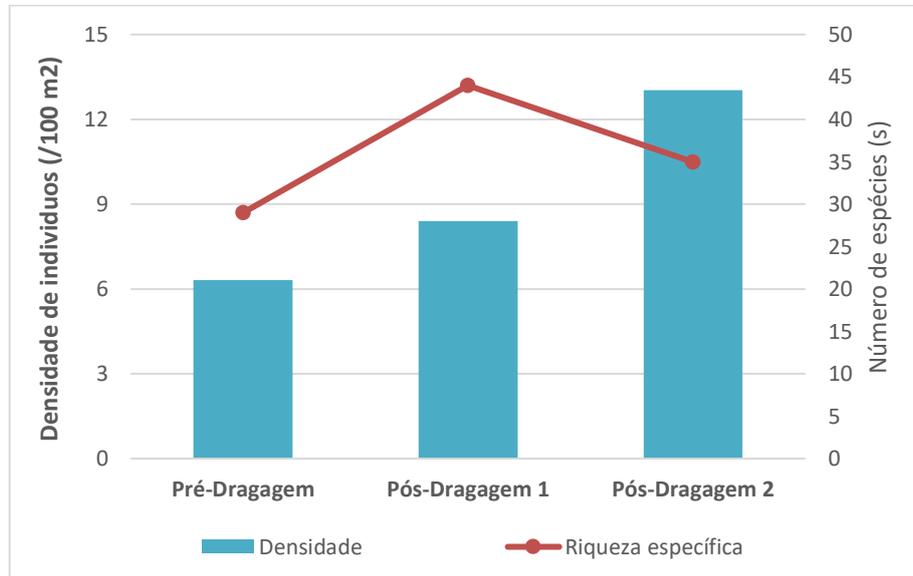


Figura 9 - Evolução dos valores obtidos relativos ao número médio de espécies (S) e a densidade de indivíduos (ind/100m²) nos locais de amostragem na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) obtidos durante as diferentes saídas do projeto (massa de água "Ria formosa WB5").

As duas métricas anteriores, componentes fundamentais nos índices de qualidade Ecológica, condicionaram claramente de forma o valor final dos índices EFAI/EQR no local PPFO01. De facto, este foi o único local caracterizado de "Excelente" do ponto de vista da Qualidade Ecológica e onde se verificou a existência da menor proporção de espécies residentes e maior proporção de espécies migradoras. Este resultado realça a importância do equilíbrio entre a proporção de espécies residentes e de espécies migradoras, que utilizam a o sistema lagunar sobretudo em determinadas fases do ano.

Os locais PPFO01 e PPFO04 foram mais ricos em termos de número de espécies e indivíduos. Por outro lado, no local PPFO03 apenas ocorreram 5 espécies e 35 indivíduos no total. Estas diferenças, também patentes na classificação da qualidade ecológica poderão estar relacionadas com o menor nível de nível de complexidade do habitat. De um modo geral, habitats de maior complexidade tendem a albergar maior biodiversidade e como tal comunidades piscícolas mais ricas. De facto, a presença de espécies da família Syngnathidae, particularmente nos locais PPFO01 e PPFO04 é uma clara indicação do bem-estar do ecossistema daqueles canais. A ocorrência destas espécies pode indicar também que estes locais serão mais suscetíveis a distúrbios ou impactes no habitat. Neste contexto, deve destacar-se ainda os dois locais pela presença da Raia-curva (*Raja undulata*). Esta última espécie encontra-se catalogada como "Endangered - Em Perigo" pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015), e como tal, também foi incluída na métrica "espécies sensíveis a perturbação" para o cálculo do índice EFAI no presente trabalho.

O resultado final dos índices EFAI e EQR determinou uma "Boa" qualidade ecológica para a área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão). Com a exceção do local PFFO01 que obteve uma classificação de "Excelente", essa classificação ("Boa") foi atribuída a três locais (PFFO02, PFFO03 e PFFO04) e às três massas de água presentes na zona de estudo (Ria formosa WB1, Ria Formosa WB2e Ria formosa WB3). As classificações de qualidade ecológica obtidas tanto pelos locais como pelas massas de água podem indicar níveis relativamente baixos de impactes ou pressões antropogénicas. De um modo geral, a qualidade ecológica desta área de intervenção foi superior à descrita por Cabral *et al.* (2012) para os maiores estuários de Portugal.

Quando se comparam os resultados obtidos nesta campanha de monitorização com os obtidos em amostragens anteriores, nomeadamente no período imediatamente anterior às dragagens efetuadas em 2015, verificam-se uma certa estabilidade na qualidade ecológica dos canais (qualidade "Boa") de acordo com Cabral *et al.* (2012). Saliencia-se o facto, de existir variabilidade natural sazonal, que estará refletida nos valores correspondente às diferentes fases. O aumento da frequência de amostragem e a existência de uma área de controlo seriam fundamentais para a verificação se variabilidade na comunidade existente se deve ao impacto direto das dragagens ou se causado pela variabilidade natural (Figura 10).

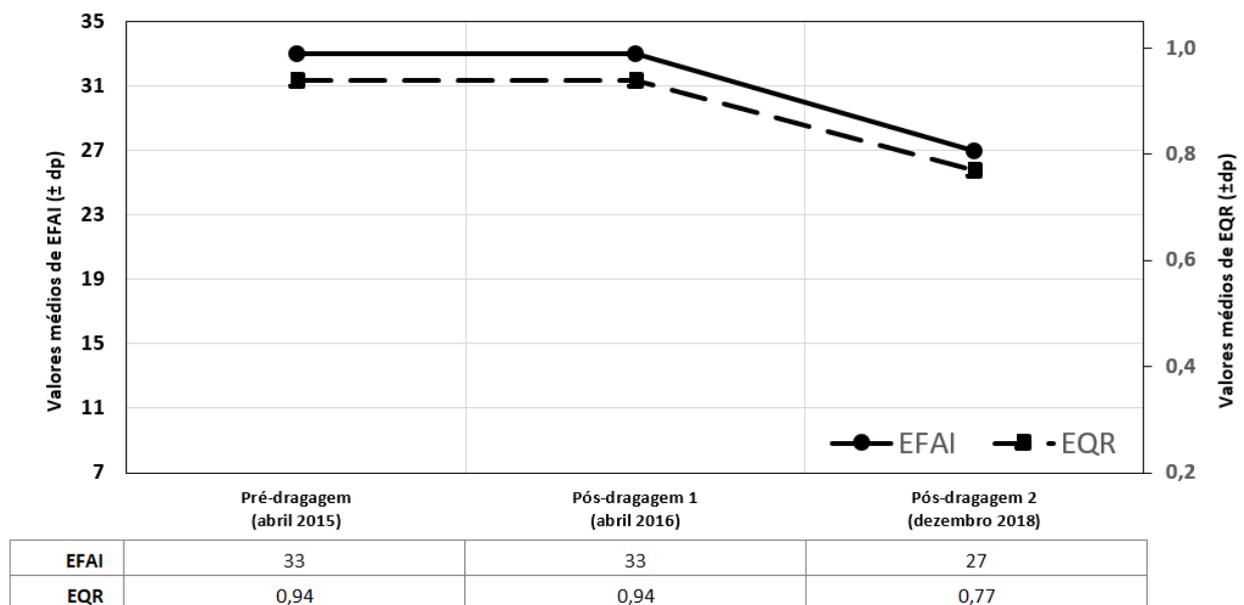


Figura 10 - Evolução dos valores obtidos para o *Estuarine Fish Assessment Index* (EFAI) e *Ecological quality ratios* (EQR) dos locais de amostragem na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) (massa de água "Ria formosa WB1, WB3 e WB3") obtidos durante as diferentes fases do projeto.

Apesar dos índices usados (EFAI e EQR) serem apropriados para avaliar a qualidade geral e ecológica de uma massa de água de transição, deverão ser levados em consideração outros aspetos quando se trata de avaliar o impacto ou de efetuar uma monitorização resultante de uma atividade humana como as dragagens, a saber:

- Avaliar da existência de habitats e espécies ameaçados e/ou vulneráveis, nomeadamente aqueles que já detêm um estatuto de conservação;
- Avaliar aspetos biológicos básicos como sejam as densidades e biomassas, frequências de ocorrência e épocas e áreas de reprodução.

Noutros sistemas a existência de viveiros de peixes, isto é, de locais de desenvolvimento de juvenis seria de extrema importância, porque constituem habitats essenciais para peixes. No caso concreto, a Ria Formosa é uma lagoa costeira que no seu todo constitui um viveiro para inúmeras espécies piscícolas. Por outro lado, a técnica de amostragem utilizada privilegia a captura de juvenis, pelo que este parâmetro foi apenas contemplado em caso de espécies ameaçadas.

4.3. Comunidade de Fanerogâmicas marinhas

A monitorização de fanerogâmicas marinhas realizada na 2ª campanha da fase de pós-dragagem confirmou os dados determinados na fase de pré-dragagem, ou seja, foram identificadas as três pradarias identificadas no decorrer da saída inicial. Estas pradarias localizam-se nos pontos PFFO01, PFFO02 e PFFO03 (Figura 11). Na 1ª campanha de pós-dragagem não tinha sido a identificada a pradaria (de menores dimensões relativamente às outras) no ponto PFFO02.



Figura 11 – Localização das áreas de dragagem e área atual das pradarias

Entre a fase de pré-dragagem e a 1ª campanha da fase de pós-dragagem, a pradaria de *Z. noltii* identificada no ponto PFFO01 aumentou consideravelmente a sua área, estimando-se que tenha passado de 3.600 m², para cerca de 14.855 m². Na 2ª campanha da fase de pós-dragagem verificou-se aparente diminuição, para valores da mesma ordem de grandeza do verificado na campanha de pré-dragagem. No entanto, esta estimativa de área da pradaria é muito incerta por esta se encontrar fragmentada. Relativamente ao ponto PFFO03, localizado entre o Esteiro do Ramalhete e o canal da Barrinha, e cuja pradaria é formada maioritariamente por *C. nodosa*, na 2ª campanha de pós-dragagem verificou-se também uma aparente diminuição da área, depois de se ter verificado um aumento entre a fase de pré-dragagem e 1ª campanha da fase de pós-dragagem, mantendo-se em cerca de 1.333 m² (Figura 12 e Figura 13).

A pradaria de *C. nodosa*, localizada no ponto PFFO02, já tinha sido dada como extinta em relatórios anteriores, sendo que na campanha da Fase de Pré-Dragagem já tinha sido verificado que a mesma se encontrava em elevado grau de degradação. Na 1ª campanha da fase de pós-dragagem não se verificou a presença da pradaria, mas na 2ª de pós-dragagem verificou-se ainda a presença em valores residuais (111m²). O desaparecimento desta pradaria já tinha sido registado antes do início das atividades de dragagem, muito provavelmente devido a causas provocadas pela própria dinâmica sedimentar da Ria Formosa. Importa uma vez mais referir a elevada erosão do sedimento que se verifica ao longo da margem esquerda deste esteiro, que já tinha sido reportada durante a saída 1 (Bio3, 2015a). Ao longo deste esteiro são ainda evidentes os sinais de degradação das pradarias de *C. nodosa* existentes, nomeadamente: parte das raízes e rizomas das ervas que se encontravam sem substrato e estavam suspensos na coluna de água, apenas presos ao substrato pela outra ponta do rizoma até que provavelmente desapareceram por completo.

No ponto PFFO05 verificou-se também uma pequena área de pradaria (46m²), na 2ª campanha da fase de pós-dragagem. Nesse local não havia sido identificada a presença de pradaria, em nenhuma das campanhas anteriores.

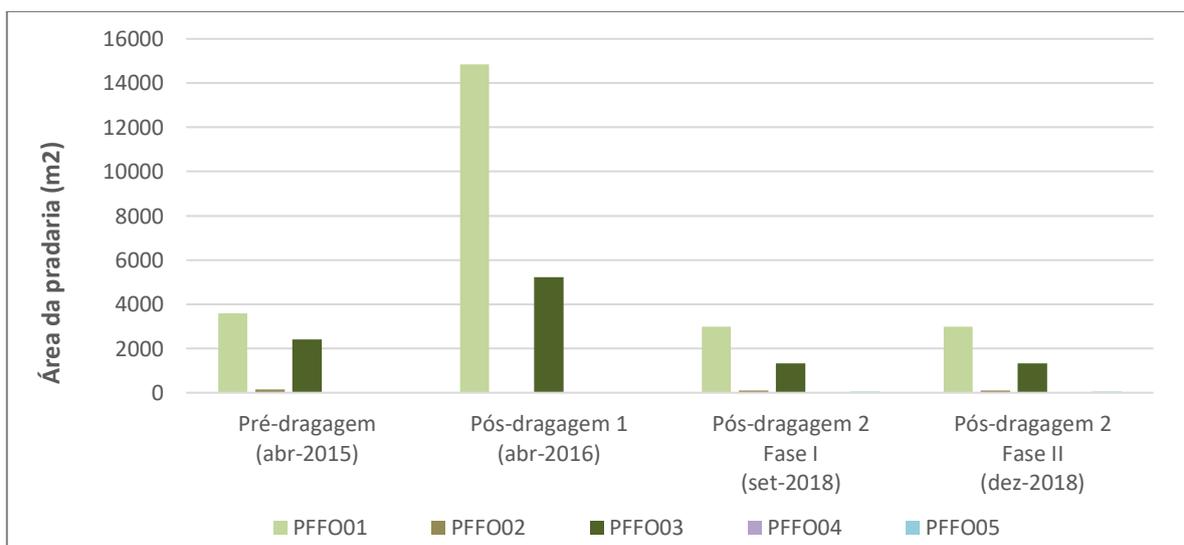


Figura 12 – Área da pradaria de ervas marinhas estimada, nas fases de pré-dragagem e pós-dragagem.

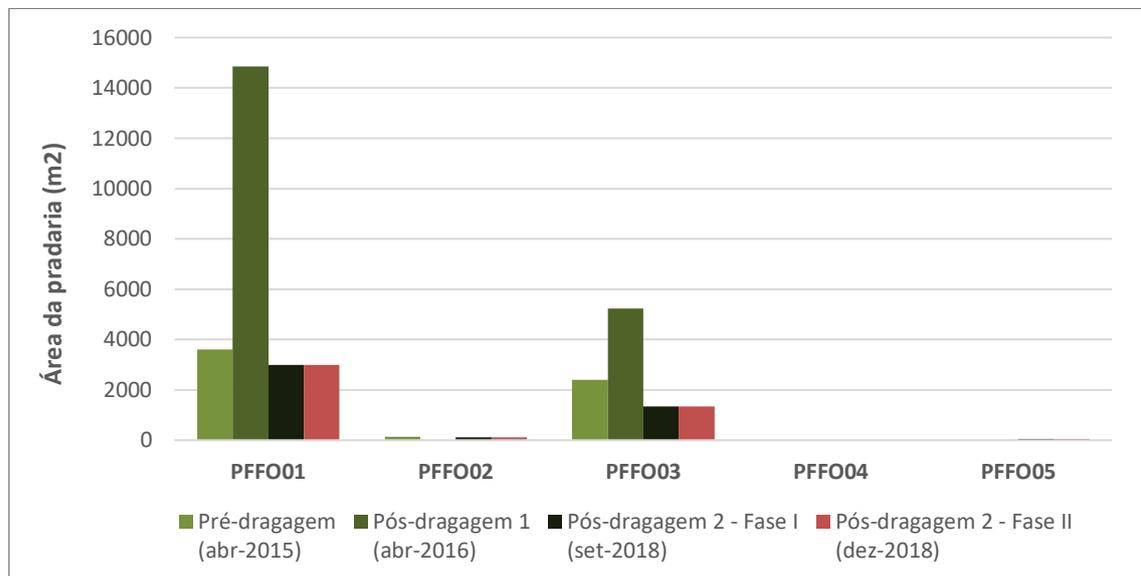


Figura 13 – Área das pradarias de ervas marinhas estimada nas fases de pré-dragagem e pós-dragagem.

Na fase de pós-dragagem tem-se registado uma tendência de aumento da densidade média da pradaria de *Z. noltii* face à fase de pré-dragagem. No ponto PFFO01 houve um aumento do valor médio de 32 *shoots*/quadrat na fase pré-dragagem, para um valor médio de 234 *shoots*/quadrat na 3ª campanha da fase de pós-dragagem (Figura 12).

Nos pontos PFFO02, PFFO04 e PFFO05, na 2ª campanha da fase de pós-dragagem (Fase I e Fase II), foi identificada *Z. noltii*, ou contrário do que havia acontecido na fase de pré-dragagem e 1ª campanha da fase de pós-dragagem. No ponto PFFO02 e PFFO05, a espécie apresentou valores de densidade relativamente elevados, nesta fase.

Na 1ª campanha da Fase de Pós-Dragagem a densidade na pradaria de *C. nodosa*, identificada no ponto PFFO03, diminuiu ligeiramente face ao determinado na Fase de Pré-Dragagem, mas na 2ª saída da fase de pós-dragagem (Fase I e Fase II) tem-se verificado uma tendência de crescimento.

Na Fase II da 2ª campanha da Fase de Pós-Dragagem, no ponto PFFO02, voltou a ser identificada *C. nodosa*, com uma densidade próxima do que havia sido verificado na fase de pré-dragagem.

No geral, verificou-se que a densidade média da pradaria de *C. nodosa* diminuiu ligeiramente ao longo da monitorização, face ao registado na Fase de Pré-Dragagem (Figura 14).

Esta diferença não é muito expressiva, pois trata-se de uma espécie de folha caduca, sendo o valor da densidade média muito variável na altura do ano em que foram realizadas as campanhas de monitorização destas fases (abril, setembro e dezembro).

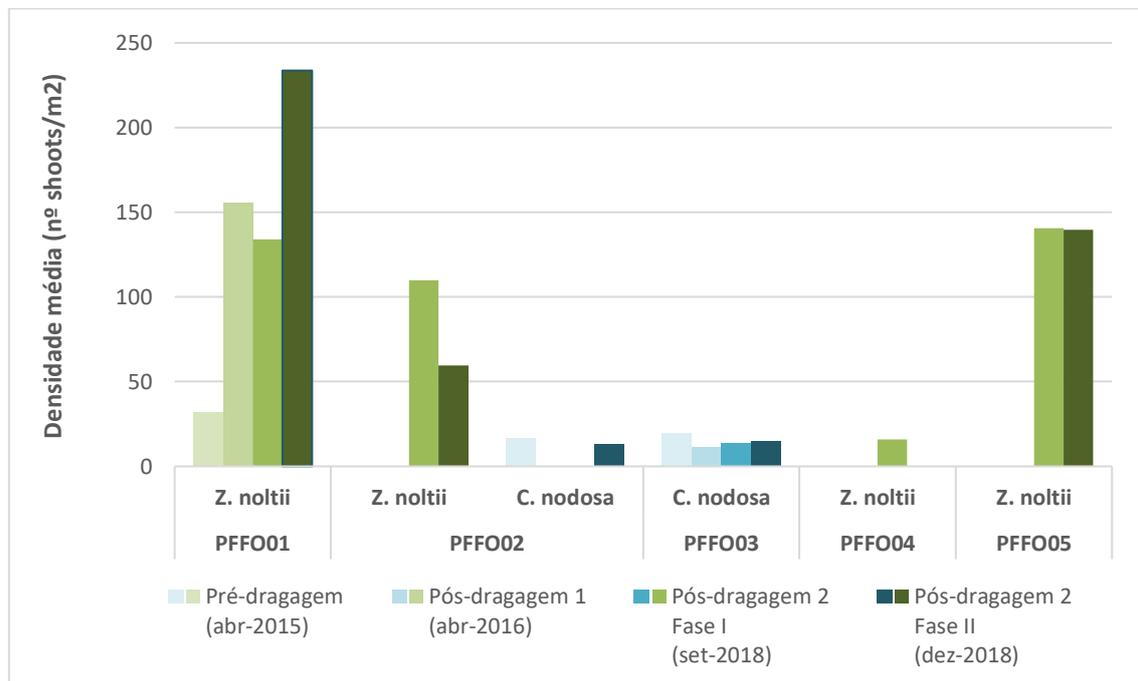


Figura 14 – Densidade média de ervas marinhas estimada nas fases de pré-dragagem e pós-dragagem.

Na pradaria de *Z. noltii*, no ponto PFFO01 a altura média da canópi tem vindo a aumentar anualmente, atingindo o valor máximo na 2ª campanha da fase de pós-dragagem, cerca de 21,7 cm em média (Figura 15). Ao longo do período de monitorização, a altura média da canópi de *Z. noltii* foi sempre aumentando, sugerindo uma vez mais que esta pradaria não foi afetada pelas atividades de dragagem. Destaque ainda para a identificação de *Z. noltii* nos pontos PFFO2, PFFO04 e PFFO05, onde ainda não haviam sido identificadas, com valores da altura média da canópi relativamente elevados.

Já na pradaria de *C. nodosa*, no ponto PFFO03, observou-se também uma tendência de crescimento dos valores médios da altura da canópi, entre a fase de pré-dragagem e a fase de pós-dragagem. Também no ponto PFFO2 (onde a espécie não havia sido identificada na 1ª e 2ª campanha de pós-dragagem), se verificaram valores médios da altura da canópi superiores na 3ª campanha da fase de pós-dragagem em relação ao verificado na fase de pré-dragagem.

No geral das campanhas de monitorização o tamanho da canópi de *C. nodosa* foi (com flutuações) aumentando desde a Fase de Pré-dragagem até à Fase de Pós-Dragagem, atingindo valores superiores aos determinados durante a saída 1 (cerca 27cm).

De notar que os indivíduos de *C. nodosa* por serem espécies de folha caduca, se desenvolvem desde o verão até ao início do outono, perdendo as suas folhas durante inverno, justificando o baixo valor do tamanho médio da canópi observado em abril, altura em que foram realizadas as saídas de pré-dragagem e 1ª campanha de pós-dragagem (Figura 15).

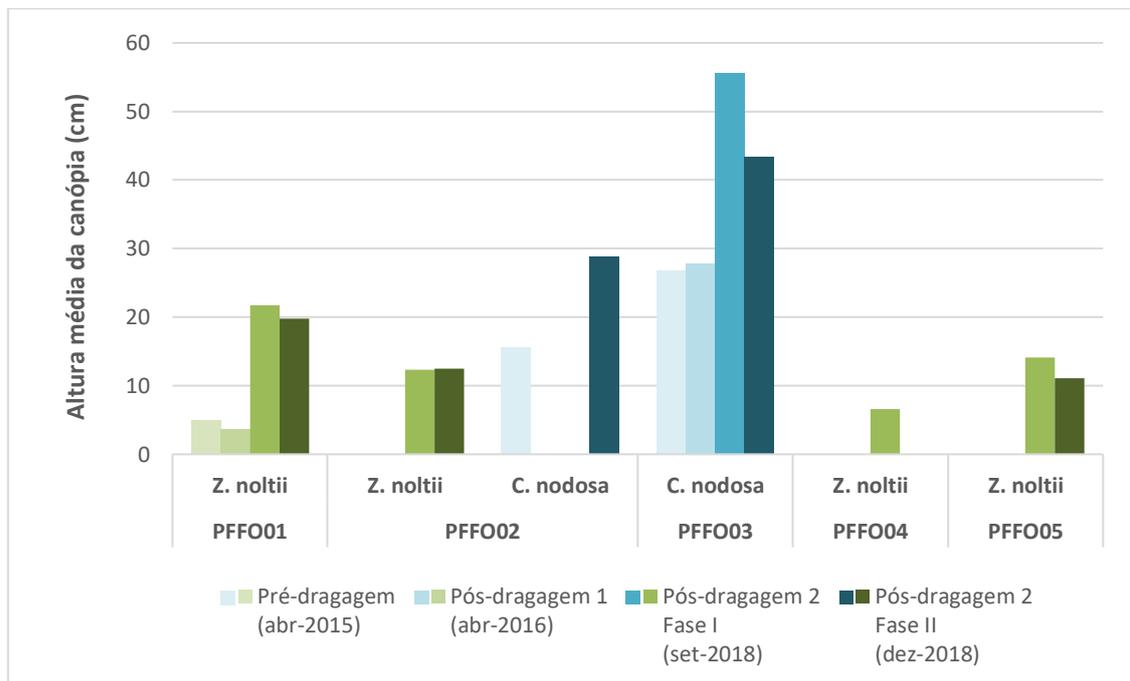


Figura 15 – Altura média da canópia de ervas marinhas estimada nas fases de pré-dragagem e pós-dragagem.

De uma forma geral, é possível concluir que as comunidades de ervas marinhas não sofreram efeitos diretos das dragagens, uma vez que não se verificou perda nem de densidade, nem perda significativa de área de pradaria em nenhum dos pontos, sendo que as alterações observadas deverão estar relacionadas com alterações naturais da dinâmica da espécie quando localizada numa área com elevado hidrodinamismo e sujeita a várias outras pressões. As pressões antropogénicas observadas nas pradarias (provocadas por motores de embarcações e pegadas humanas) parecem ser as ações responsáveis pela degradação das comunidades de ervas marinhas e não as ações provocadas pelas atividades de dragagem.

4.4. População de Cavalão-marinho

Na Fase I da 2ª campanha de pós-dragagem foram observados 2 indivíduos (1 juvenil e 1 adulto) de *Hippocampus guttulatus* (tamanho médio de 15 cm) e 1 indivíduo de *Hippocampus hippocampus* (5 cm), e na Fase II da 2ª campanha foi observado 1 juvenil de *Hippocampus guttulatus* (10cm). Todas as observações ocorreram no PCMFO01.

Na fase de pré-dragagem haviam sido observados 11 indivíduos (tamanho médio de 14,18 cm) de *Hippocampus guttulatus* e 1 indivíduo de *Hippocampus hippocampus*. Na 1ª campanha da fase de pós-dragagem houve um aumento do número de indivíduos de *Hippocampus guttulatus* observados, com 15 indivíduos de tamanho médio de 15,13 cm, e não houve qualquer observação de *Hippocampus hippocampus* (Figura 17).

Na saída para amostragem da comunidade piscícola foram ainda observados 2 indivíduos de *Hippocampus hippocampus*, 1 no ponto PPFO01 e 1 no ponto PPFO04. De referir que, durante a monitorização das comunidades piscícolas, na 1ª campanha da fase de pós-dragagem, foram observados cerca de 20 indivíduos de *Hippocampus hippocampus* e de *Hippocampus guttulatus* na saída 4, no ponto PPFO01 e no PPFO04.

Importa também referir que a área de amostragem PPFO01 das comunidades piscícolas é próximo do ponto de amostragem dos cavalos-marinhos PCMFO01, e a área de amostragem PPFO04 das comunidades piscícolas é próximo do ponto de amostragem dos cavalos-marinhos PCMFO04.



Figura 16 - Registo de indivíduos de cavalo-marinho nas campanhas de monitorização das comunidades piscícolas

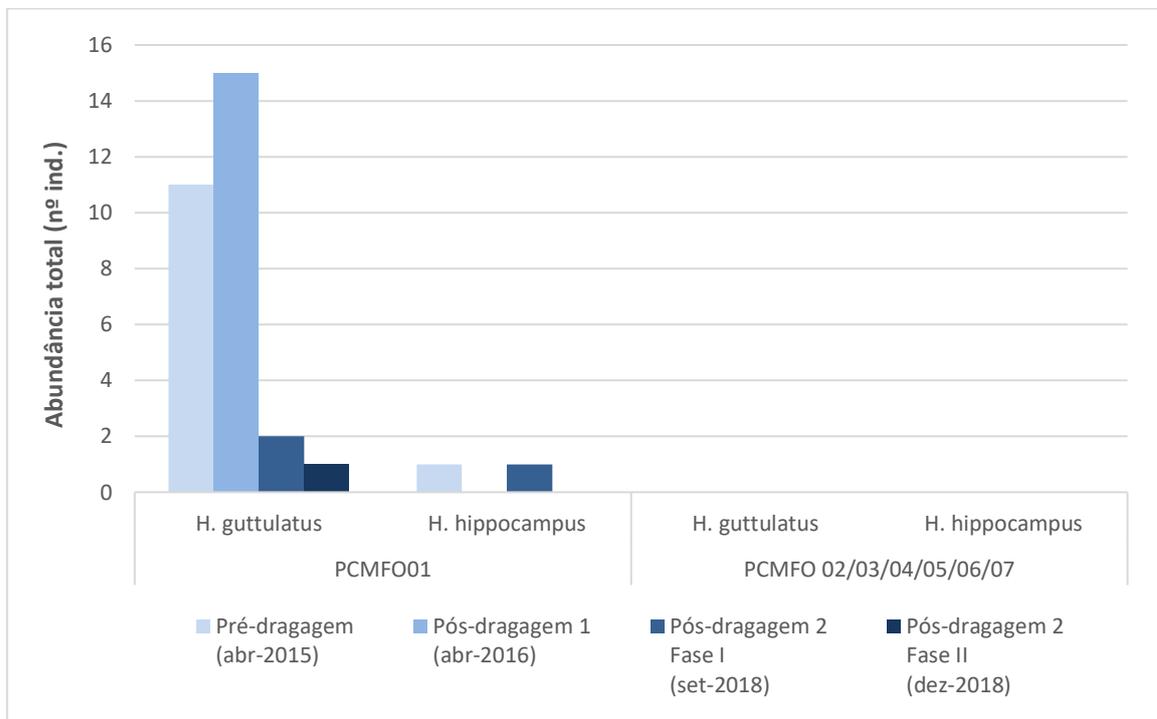


Figura 17 – Abundância total (n.º de indivíduos) de cavalo-marinho, nas fases de pré-dragagem e pós-dragagem.

A população de cavalo-marinho, no início das dragagens foi alvo de um plano de translocação, de modo a minimizar os potenciais impactes previstos pelas dragagens nesta população. Assim, foram identificadas dois locais com presença de cavalos-marinhos (Canal de Olhão e Esteiro do Ramalhete), onde foram capturados indivíduos e translocados para locais com características adequadas e suficientemente afastados das dragagens. Este plano de translocação foi bem-sucedida, tendo-se verificado a presença dos mesmos nos locais onde foram libertados, nos meses seguintes à translocação. Apesar destas medidas de prevenção, constatou-se nas saídas durante a fase de dragagem e pós-dragagem a presença de cavalos-marinhos nos locais onde os mesmos foram capturados e alvo de translocação, o que é um fator positivo, uma vez que apesar das ações de dragagens terem ocorrido, a população de cavalos-marinhos continua a ter condições adequadas para a sua existência em ambos os locais.

Face aos resultados desta monitorização é possível concluir que a comunidade de cavalo-marinho amostrada não manifesta evidências de ter sofrido impacte direto gerado pelas dragagens. Foi verificado um aumento de *Hippocampus guttulatus* entre a fase de pré-dragagem e a 1ª campanha da fase pós-dragagem, com confirmação da presença da espécie nas campanhas seguintes, no ponto PCMFO01, embora em menores números. No mesmo ponto confirmou-se a presença de *Hippocampus hippocampus*, ainda que tenha sido observado apenas 1 indivíduo na 2ª campanha de pós-dragagem, mas à semelhança do que se tinha verificado na fase de pré-dragagem.



Figura 18 – Localização dos pontos de amostragem de cavalos-marinhos, das comunidades piscícolas e locais de captura e libertação de cavalos-marinhos alvo do Plano de translocação.

4.5. Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes

O presente relatório diz respeito ao relatório do 2º ano de pós-dragagem. Face aos resultados obtidos não foi possível observar a ocorrência de impactes sobre as comunidades de invertebrados bentónicos, piscícola, comunidades de fanerogâmicas marinhas e populações de cavalo-marinho, pelo que se pode concluir que as medidas adotadas para a prevenção/redução de impactes parecem ter sido eficazes.

4.6. Comparação com os impactes previstos no EIA

Os resultados obtidos ao longo da monitorização parecem sugerir que as comunidades de invertebrados bentónicos e piscícola não sofreram os impactes previstos durante a fase de EIA, podendo as variações observadas ao longo de todas as fases do projeto estar relacionadas com fatores externos ao projeto.

No que respeita às comunidades de fanerogâmicas marinhas, o EIA previa que as dragagens poderiam reduzir as áreas de sedimento e de vasa exposta, podendo causar perturbação direta das pradarias marinhas (com *Zostera noltii*, *Z. marina* e *Cymodocea nodosa*). Esta situação não ocorreu em nenhum dos pontos monitorizados; por um lado a densidade média da pradaria de *Z. noltii* do ponto PFFO01 aumentou consideravelmente e, por outro, entende-se que apesar da pradaria de *C. nodosa* do ponto PFFO03 ter diminuído de forma residual a sua densidade média esta diminuição ficou a dever-se a alterações naturais da dinâmica da espécie quando localizada numa área com elevado hidrodinamismo e sujeita a pressões antropogénicas (como são as provocadas por motores de embarcações e pegadas humanas). De referir também a observação de *Z. noltii* nos pontos PFFO02, PFFO04 e PFFO05, ao contrário do que tinha acontecido em todas as anteriores campanhas; e a observação de *C. nodosa* no ponto PFFO02, onde só havia sido observada na fase pré-dragagem.

Considera-se, portanto, que as comunidades de fanerogâmicas não sofreram os impactes previstos durante a fase de EIA.

Os resultados obtidos durante a monitorização parecem revelar que a população de cavalo-marinho, apesar ter sofrido uma redução durante o período de dragagem, recuperou na fase de pós-dragagem, pelo que se considera que os impactos nesta comunidade foram temporários e reversíveis.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

Os resultados apresentados no presente relatório estabelecem uma comparação entre a situação inicial do estado das comunidades biológicas presentes na área de estudo – (Fase de Pré-dragagem) e amostragem da Fase de Pós-Dragagem (1ª e 2ª campanhas), e servem assim de indicadores de potenciais impactes previstos no EIA.

O Quadro 14 apresenta um resumo dos principais resultados e conclusões destas 2 fases da intervenção (Fase de Pré-Dragagem e Fase de Pós-Dragagem) de cada uma das componentes monitorizadas.

Quadro 14 - Resumo dos principais resultados e principais conclusões de cada comunidade biológica monitorizada.

Comunidade Biológica	Principais Resultados	Principais Conclusões
Comunidade bentónica	<p>Maior número de indivíduos durante a fase de Pós-Dragagem, na área de estudo. Menor número de indivíduos na área de Controlo na 2ª campanha da Fase de Pós-dragagem, relativamente à fase de pré-dragagem.</p> <p>Maior abundância e riqueza específica na área intervencionada e menor abundância e riqueza específica na área controlo, na fase de Pós-Dragagem (2ª campanha) comparativamente com a fase de Pré-Dragagem.</p> <p>De uma forma geral, valores de diversidade e equitabilidade razoavelmente altos, e superiores na área intervencionada relativamente à área controlo, na fase de pós-dragagem.</p> <p>Todas as áreas no geral evidenciam um baixo grau de perturbação em todas as fases da empreitada (Pré-Dragagem, Dragagem e Pós-Dragagem), sendo que 4 locais da área de intervenção e a área controlo melhoraram a sua classificação e apresentaram a classificação de Não perturbado na fase de Pós-Dragagem (2ª campanha).</p>	<p>Os resultados obtidos aparentam indicar que não ocorreram impactes sobre a comunidade de organismos bentónicos. decorrentes das intervenções levadas a cabo no Bloco B – Faro/Olhão, podendo as variações observadas serem causadas por fatores exógenos ao projeto.</p> <p>Na Fase de Pós-Dragagem (2ª campanha) 4 locais apresentam uma classificação de Ligeiramente perturbado e 5 locais apresentam uma classificação de Não perturbado.</p>
Comunidade piscícola	<p>Comunidade dominada por espécies comuns nas zonas costeiras do Algarve. A espécie mais abundante foi o caboz-negro (<i>G. niger</i>), espécie da família Gobiidae.</p> <p>No ponto PPFO01 e PFFO02 foi detetada uma espécie de Cavalo-marinho, durante a 2ª campanha da fase de pós-dragagem: <i>Hippocampus hippocampus</i>.</p> <p>Foi também detetado, em 3 locais de amostragem, indivíduos de Raia-curva (<i>Raja undulata</i>) estando catalogada como "Endangered - Em Perigo".</p> <p>Resultado final dos índices EFAI e EQR determinou uma "Boa" qualidade ecológica para a área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) na 2ª campanha da fase de pós-dragagem.</p> <p>Nesta campanha três locais de amostragem apresentaram um resultado final que determinou uma "Boa" qualidade ecológica e um local de amostragem apresentou</p>	<p>Em função dos resultados obtidos não foram identificados efeitos negativos resultantes das atividades de Dragagem sobre as comunidades piscícolas.</p> <p>Os resultados evidenciam um aumento na densidade de indivíduos e número de espécies na Fase de Pós-Dragagem (com uma ligeira redução da riqueza específica entre a 1ª campanha e 2ª campanha da fase de pós-dragagem), comparativamente com o observado na Fase de Pré-Dragagem.</p> <p>Relativamente à Evolução global da Qualidade Ecológica, durante as operações de Dragagem, a qualidade ecológica variou entre "Excelente" (Fase de Pré-Dragagem), "Excelente" (1ª campanha da</p>

Comunidade Biológica	Principais Resultados	Principais Conclusões
	<p>qualidade “Excelente”. Em todas as massas de água foi determinada uma qualidade ecológica “Boa”.</p>	<p>Fase de Pós-Dragagem) e “Boa” (2ª campanha da Fase de Pós-Dragagem).</p> <p>Quando se comparam os resultados obtidos nesta campanha de monitorização com os obtidos em amostragens anteriores, nomeadamente no período imediatamente anterior às dragagens, verifica-se uma certa estabilidade na qualidade ecológica dos canais, de acordo com Cabral <i>et al.</i> (2012). Salienta-se o facto, de existir variabilidade natural sazonal, que estará refletida nos valores correspondente às diferentes fases.</p>
<p>Comunidade de fanerogâmicas marinhas</p>	<p>A pradaria de <i>Z. noltii</i> do ponto PFFO01 aumentou a sua área entre a saída de pré-dragagem e a 1ª campanha de pós-dragagem, tendo-se registado também um aumento da sua densidade média nas saídas de pós-dragagem, e uma ligeira diminuição na 2ª campanha de pós-dragagem, devido provavelmente a esta ser uma espécie de folha caduca e como tal perder as folhas durante o outono/inverno.</p> <p>A pradaria de <i>C. nodosa</i>, no ponto PFFO03 aumentou a sua área entre a saída de pré-dragagem e a 1ª de pós-dragagem, com um decréscimo na 2ª e 3ª campanhas de pós-dragagem. A altura da canópia tem aumentado continuamente.</p> <p>Na 2ª e 3ª campanhas de Pós-dragagem identificou-se a presença de <i>Z. noltii</i> nos Pontos PFFO02, PFFO04 e PFFO05, onde não tinha sido identificada na Fase de Pré-dragagem e 1ª campanha da Fase de Pós-dragagem.</p>	<p>As pradarias existentes não apresentam sinais de terem sofrido impactes decorrentes das operações de dragagem, mas sim de fatores de perturbação exógenos e relacionados com atividades antropogénicas.</p> <p>A pradaria de <i>Z. noltii</i> do ponto PFFO01 aumentou a sua densidade média de um modo global e aumentou a sua área entre a pré-dragagem e a 1ª campanha de pós-dragagem (de 3.600 m² para 14.855 m²) tendo ocorrido diminuição para a 2ª campanha de pós-dragagem (2996 m²).</p> <p>Na pradaria de <i>C. nodosa</i> (PFFO03) verificou-se sempre o aumento contínuo da canópia, entre a fase de pré-dragagem e as várias campanhas da fase de pós-dragagem.</p> <p>A pradaria de <i>C. nodosa</i>, localizada no ponto PFFO02 foi dada como desaparecida na saída 2 (dragagem), no entanto já evidenciava sinais de erosão sedimentar na saída 1. Na 3ª saída da fase de pós-dragagem voltou a ser identificada. O desaparecimento/pequena área desta pradaria já tinha sido registado antes do início das atividades de</p>

Comunidade Biológica	Principais Resultados	Principais Conclusões
<p>População de Cavalo-marinho</p>	<p>Apenas foram observados indivíduos de cavalo-marinho no ponto PCMFO01. Na 1ª campanha de pós-dragagem foram observados 15 indivíduos adultos de <i>H. guttulatus</i>, um valor superior ao observado na Fase de Pré-Dragagem, onde foram observados 11 indivíduos da mesma espécie. Na 2ª campanha da fase de pós-dragagem foram observados 2 e 1 indivíduos, respetivamente, demonstrando que a espécie continua a utilizar a área.</p> <p>Na 2ª campanha da Fase de pós-dragagem voltou a ser observado <i>Hippocampus hippocampus</i> (1 indivíduo) no PCMFO01, tal como tinha ocorrido na fase de pré-dragagem, demonstrando que a espécie continua a utilizar a área.</p>	<p>dragagem, e deve-se muito provavelmente a causas provocadas pela própria dinâmica sedimentar da ria Formosa, pelo que não está relacionado com as atividades de dragagem.</p> <p>População de cavalo-marinho manteve-se ao longo do período de monitorização.</p> <p>Não há indícios de que as ações de dragagem tenham gerado impacto sobre as populações de cavalo-marinho, uma vez que as observações periódicas registaram um aumento considerável do número de indivíduos, entre a fase pré-dragagem e a 1ª campanha de pós-dragagem. Na 2ª campanha da fase de pós-dragagem foi observado <i>H. guttulatus</i> (2 e 1 indivíduos, na Fase I e Fase 2 respetivamente), o que comprova que a espécie continua a utilizar a área. Na 2ª campanha de pós-dragagem foi também identificado 1 indivíduo de <i>H. hippocampus</i>, no PCMFO01, à semelhança do que tinha ocorrido na fase de pré-dragagem.</p> <p>A população de cavalos-marinhos, no início das dragagens foi alvo de um plano de translocação, de modo a minimizar os potenciais impactos previstos pelas dragagens nesta população.</p> <p>Constatou-se na 1ª saída de pós-dragagem a presença de cavalos-marinhos nos locais onde os cavalos-marinhos foram capturados e alvo de translocação, o que é um fator positivo, uma vez que apesar das ações de dragagens terem ocorrido, a população de cavalos-marinhos continua a ter condições adequadas para a sua existência em ambos os locais.</p>

5.2. Proposta ou alteração de medidas de mitigação

Não aplicável nesta fase.

Contudo, deve ser salientado que em projetos similares futuros, nesta mesma área, deverá ser dada particular atenção à *Raja undulata*, espécie “em perigo” à luz do livro vermelho da IUCN (IUCN, 2016), avaliando a situação populacional da mesma, além da avaliação da existência de locais de reprodução na área do Bloco A- Tavira. Aconselha-se para este bloco e mais concretamente para os locais PPFO01, PPFO03 e PPFO04, a remoção, imediatamente prévia às dragagens, das raias, *Raja undulata*, espécie “em perigo” à luz do livro vermelho da IUCN (IUCN, 2015). É muito provável que estes locais façam parte de uma zona de viveiro (Coelho *et al.*, 2002) e uma eventual ação de remoção e realocação das raias, feita em completa articulação com as operações de dragagem, seria profilática e benéfica para a conservação da espécie. Do mesmo modo, a realocação dos Cavalos-marinhos (*Hippocampus hippocampus*) será igualmente recomendável, nos dois locais onde foram encontrados (PPFO01 e PPFO04). Operação essa, que deveria ser coincidente com a referida para as raias, podendo ser feita com a uma técnica de captura não seletiva associada a tanques de recuperação e transporte, por forma a ser rápida e eficaz. Existem várias localizações onde os cavalos-marinhos poderão ser realocados (Ribeiro *et al.*, 2006, 2008, 2012), contribuindo para a conservação desta espécie cada vez mais rara na Ria Formosa. Quanto ao método de realocação, considera-se que o arrasto de vara será a solução mais apropriada, uma vez que não só captura em boas condições os Cavalos-marinhos, como as Raias-curvas, Enguias e demais organismos (e.g., outras espécies sensíveis como outros Syngnatideos: marinhas; juvenis de espécies comerciais: Chocos, Sargos, Linguados, Santolas, etc.), praticamente todos passíveis de sobreviverem noutra localização dentro do sistema lagunar. Esta operação deverá ser efetuada, idealmente, imediatamente antes das operações de dragagem, isto é, com nenhum ou com apenas um dia de antecedência.

Complementarmente, o conhecimento da dinâmica das comunidades piscícolas da Ria Formosa, mostra que para a maioria das espécies migratórias, como a Raia-curva, o Sargo, a Safia, a Choupa ou o Robalo, é sobretudo no Inverno-Primavera que fazem a sua entrada no sistema lagunar, com pequeno tamanho e fraca mobilidade (Erzini *et al.*, 2002). Seria pois, mais conveniente na ótica da conservação destas espécies, que operações como as dragagens se fizessem nos meses de Outubro a Fevereiro, altura em que a maior parte dos juvenis já saiu para a zona costeira, e os que ainda permanecem no sistema terão mais capacidade de escapar a ações de dragagem.

5.3. Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso

Considera-se que os planos de **monitorização dos invertebrados bentónicos, das comunidades de fanerogâmicas marinhas e populações de cavalo-marinho foram adequado aos objetivos delineados.**



No que diz respeito à **comunidade piscícola, deve ser referido que o mesmo não contemplou a amostragem de pontos controlo**, pelo que se verificou ser mais difícil distinguir as alterações naturais ou exógenas das inerentes ao fator de impacto estudado. Em ações de dragagens futuras, a monitorização das comunidades piscícolas deverá incluir zonas de controlo, de forma a que se possa mais facilmente distinguir entre alterações naturais ou exógenas das inerentes ao fator de impacto estudado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Bio3. 2015a. Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório Prévio da área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (Fase Anterior à Construção – Ano 2015). Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Almada, maio de 2015.

Bio3. 2015b. Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório Inicial da área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) (Fase Pré-empregada). Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Almada, maio de 2015.

Bio3. 2015c. Implementação do Plano de Translocação e Monitorização da população de Cavalo-marinho translocado na área de intervenção 2 da Ria Formosa (Bloco B - Faro/Olhão) – Relatório de Translocação. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Odivelas, agosto de 2015.

Bioinsight. 2015. Implementação do Plano de Translocação e Monitorização da população de Cavalo-marinho translocado na área de intervenção 2 da Ria Formosa (Bloco B - Faro/Olhão) – Relatório de Monitorização – 1º mês após a translocação. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Odivelas, outubro de 2015.

Bioinsight. 2016. Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório final da área de intervenção 2 da Ria Formosa (Bloco B - Faro/Olhão) (Fase Pós-dragagem). Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bioinsight, Lda. Odivelas, agosto de 2016.

Borja, Á., Franco, J., Pérez, V. 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1100-1114.

Cabral, M. J., (coord.) Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. L., Rogado, L., Santos-Reis, M., (eds.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed., Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim, Lisboa, 660p.

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.

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.

Curtis, J., Moreau, M.-A., Marsden, D., Bell, E., Martin-Smith, K., Samoily, 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 (2016). International Union for Conservation of Nature - Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acedido a 1 de junho de 2016

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>.

Muxika, I., Borja, Á., Bonne, W. 2005. The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. Ecological Indicators, 5: 19-31.

Oliveira, F., Monteiro, P., Oliveira, M., Bentes, L., Afonso, C., Gonçalves, J. M. S. (2015). Implementação do plano de monitorização das comunidades biológicas do plano de valorização de hidrodinâmica da Ria Formosa: Monitorização das comunidades piscícolas. Relatório Inicial da área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão). Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve. Faro. p.15.

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

Ribeiro, J., Bentes, L., Coelho, R., Gonçalves, J. M. S., Lino, P. G., Monteiro, P., Erzini, K. (2006). Seasonal, tidal and diurnal changes in fish assemblages in the Ria Formosa lagoon (Portugal). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 67: 461-474.

Ribeiro, J., Carvalho, G. M., Gonçalves, J. M. S., Erzini, K. (2012). Fish assemblages of shallow intertidal habitats of the Ria Formosa lagoon (South Portugal): influence of habitat and season. *Marine Ecology Progress Series*, 446: 259-273.

Ribeiro, J., Monteiro, C. C., Monteiro, P., Bentes, L., Coelho, R., Gonçalves, J. M. S., Lino, P.G., Erzini, K. (2008). Long-term changes in fish communities of the Ria Formosa coastal lagoon (southern Portugal) based on two studies made 20 years apart. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76 (1): 57-68.

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

Silva-Júnior D.R., Santos S.R., Travassos M. and Vianna M. (2012) Impact on a fish assemblage of the maintenance dredging of navigation channel in a tropical coastal ecosystem. *Brazilian Journal of Oceanography* 60, 25–32.

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

7.1.1. Localização dos pontos de amostragem



Desenho 1 – 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.

7.1.2. Localização das pradarias de fanerogâmicas monitorizadas



Desenho 4 – Localização da área de pradaria dos pontos de monitorização.

7.2. Anexo II – Lista de Espécies Identificadas para a Área de Estudo

7.2.1. Comunidade de Fanerogâmicas marinhas

Espécies de fanerogâmicas marinhas identificadas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) e respetivos pontos em que foram identificadas.

Espécie	Pontos de monitorização em que foi identificada	Foto
<i>Zostera noltii</i>	PFFO01 PFFO02 PFFO04 PFFO05	
<i>Cymodocea nodosa</i>	PFFO02 PFFO03	

7.2.2. Comunidade de Cavalo-marinho

Espécies de cavalo-marinho identificadas na área de intervenção 2 (Bloco B – Faro/Olhão) e respetivos pontos em que foram identificadas.

Espécie	Pontos de monitorização em que foi identificada	Foto
<i>Hippocampus hippocampus</i>	PCMFO01	
<i>Hippocampus guttulatus</i>	PCMFO01	

7.2.3. Comunidade Piscícola

Espécies capturadas nas amostras na área de intervenção 2 (Bloco B - Faro/Olhão) (Grupo ecológico (GE): ES - Espécie residente, MS - Espécie marinha ocasional, MM - Espécie migradora marinha; Origem: A – Autóctone; Alimentação piscívora (AP); Sensibilidade a perturbações (SP)).

Família	Espécie	GE	AP	Origem	SP	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	Total
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>	ES			A	X	X	X	X	X
Batrachoididae	<i>Halobatrachus didactylus</i>	ES	P		A	X	X		X	X
Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	MS			A	X				X
	<i>Arnoglossus thori</i>	ES	P		A	X			X	X
Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	MS			A	X				X
Congridae	<i>Conger conger</i>	MS	P		A	X				X
Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata bimaculata</i>	ES			A		X			X
Gobiidae	<i>Gobius gasteveni</i>	MS			A	X				X
	<i>Gobius niger</i>	ES	P		A	X	X		X	X
	<i>Gobius paganellus</i>	ES	P		A		X		X	X
	<i>Pomatoschistus</i> sp.	ES			A	X		X	X	X
	<i>Pomatoschistus microps</i>	ES			A		X	X	X	X
Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>	MM			A	X	X		X	X
	<i>Symphodus cinereus</i>	ES			A	X			X	X
Mugilidae	<i>Mugilidae</i> sp.	ES		Sim	A				X	X
Rajidae	<i>Raja undulata</i>	MM	P		A	X		X	X	X
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	MS	P		A				X	X
Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	ES	P		A				X	X
	<i>Scorpaena porcus</i>	ES	P		A	X	X			X
Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	MS	P		A	X	X			X
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	MS			A	X			X	X
	<i>Dagetichthys lusitanicus</i>	MS			A				X	X
	<i>Microchirus azevia</i>	MS			A	X	X			X
	<i>Monochirus hispidus</i>	MS			A	X	X		X	X
	<i>Pegusa lascaris</i>	MS			A		X	X	X	X
	<i>Solea senegalensis</i>	MS			A	X	X			X
Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>	MM	P		A	X				X
	<i>Diplodus bellottii</i>	MM			A				X	X
	<i>Diplodus sargus</i>	MM	P		A				X	X
	<i>Diplodus vulgaris</i>	MM	P		A	X			X	X
	<i>Spondylisoma cantharus</i>	MM	P	Sim	A	X			X	X

Família	Espécie	GE	AP	Origem	SP	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	Total
Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	ES		Sim	A	X			X	X
	<i>Syngnathus acus</i>	ES		Sim	A	X	X			X
	<i>Syngnathus typhle</i>	ES	P		A	X			X	X
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	MS	P		A		X			X

7.3.2. Comunidade Piscícola

Quadro 16 - Valores de densidade (ind/100 m²) média (± desvio padrão) para cada uma das espécies capturadas nos locais de amostragem da área de intervenção 1 (Bloco B – Faro/Olhão) na Fase 1 (Campanha da Fase de Pré-Dragagem - saída 1), na Fase 2 (1ª Campanha da Fase de Dragagem – saída 2 e 2ª Campanha da Fase de Dragagem – saída 3) e na Fase 3 (1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem - saída 4 e 2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem - saída 5).

Família	Espécie	Fase de Pré-Dragagem				1ª Campanha da Fase de Dragagem				2ª Campanha da Fase de Dragagem				1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				
		Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>				0,07 (±0,14)				0,04 (±0,08)								0,26 (±0,44)					
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>				1,88 (±1,69)	1,33 (±0,40)	0,08 (±0,11)	0,7 (±0,74)	11,38 (±11,11)	0,11 (±0,18)		0,37 (±0,33)	3,62 (±3,6)			0,04 (±0,06)	0,84 (±1,02)	4,92 (±4,63)	1,69 (±0,10)	0,70 (±0,55)	7,89 (±5,35)	
Batrachoididae	<i>Halobatrachus didactylus</i>	1,44 (±1,84)	0,86 (±0,77)		5 (±5,34)	1,46 (±0,70)	1,17 (±1,43)	0,05 (±0,08)	5,83 (±4,16)	0,14 (±0,13)	0,07 (±0,11)		0,89 (±1,28)	0,11 (±0,19)			2,38 (±2,42)	0,22 (±0,37)	0,94 (±0,50)		0,50 (±0,49)	
Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>		0,16 (±0,23)																			
Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,23 (±0,21)	0,28 (±0,40)			0,34 (±0,17)	0,17 (±0,24)			0,08 (±0,07)				0,08 (±0,13)					0,11 (±0,19)			
	<i>Arnoglossus thori</i>									0,97 (±0,83)	0,37 (±0,1)		0,04 (±0,08)	0,32 (±0,08)	0,08 (±0,11)		0,03 (±0,06)	0,42 (±0,50)			0,07 (±0,14)	
Callionymidae	<i>Callionymus reticulatus</i>					0,11 (±0,20)																
	<i>Callionymus risso</i>																		0,22 (±0,37)			
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>				0,07 (±0,14)																	
Congridae	<i>Conger conger</i>						0,08 (±0,12)												0,10 (±0,17)			
Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata</i>					0,4 (±0,43)								0,11 (±0,19)						0,16 (±0,23)		
	<i>Opeatogenys gracilis</i>												0,1 (±0,18)									
Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>					0,05 (±0,09)				0,45 (±0,19)				0,08 (±0,13)	0,07 (±0,1)							
	<i>Gobius cruentatus</i>												0,04 (±0,08)									
	<i>Gobius gasteveni</i>	0,16 (±0,14)				4,22 (±3,85)	0,67 (±0,95)			0,91 (±0,73)	1,41 (±1,58)		0,22 (±0,38)	0,35 (±0,1)					0,42 (±0,36)			
	<i>Gobius niger</i>	2,44 (±1,43)	0,99 (±1,39)		5,55 (±4,80)	0,8 (±1,10)	0,08 (±0,11)		10,12 (±9,69)	4,16 (±3,44)	0,37 (±0,53)		0,99 (±1,22)	2,87 (±1,54)	1,07 (±1,12)		6,71 (±9,8)	0,21 (±0,18)	0,16 (±0,23)		0,48 (±0,78)	
	<i>Gobius paganellus</i>				0,07 (±0,15)				1,48 (±1,87)				0,05 (±0,09)	0,05 (±0,09)					0,16 (±0,23)		0,14 (±0,16)	
	<i>Gobius sp.</i>	0,1 (±0,17)																				
	<i>Gobius xanthocephalus</i>																	0,03 (±0,06)				
	<i>Pomatoschistus spp.</i>																		1,23 (±0,70)		1,51 (±1,78)	5,34 (±6,05)
	<i>Pomatoschistus microps</i>	0,7 (±0,35)		0,48 (±0,61)	4,1 (±6,26)	0,11 (±0,10)	0,82 (±0,73)	0,05 (±0,08)	1,01 (±1,92)		0,3 (±0)	0,67 (±0,3)	0,87 (±1,29)	0,17 (±0,05)	0,15 (±0,22)	0,23 (±0,23)	1,13 (±0,9)		0,16 (±0,23)	0,44 (±0,76)	1,30 (±2,60)	
	<i>Pomatoschistus minutus</i>												0,45 (±0,63)									
<i>Pomatoschistus pictus</i>									0,25 (±0,44)													
Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>					0,05 (±0,09)	0,08 (±0,12)		0,39 (±0,78)	0,04 (±0,07)				0,11 (±0,19)					0,11 (±0,19)	0,32 (±0,46)	0,14 (±0,16)	
	<i>Symphodus cinereus</i>	0,3 (±0,51)			0,22 (±0,44)		0,08 (±0,12)		1,51 (±2,53)				0,04 (±0,08)	0,2 (±0,25)			0,31 (±0,63)	0,51 (±0,62)			0,07 (±0,14)	
Mugilidae	<i>Mugilidae n. id.</i>																				0,71 (±1,43)	
Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>						0,08 (±0,11)		0,22 (±0,27)				0,05 (±0,09)									
Rajidae	<i>Raja undulata</i>	0,72 (±0,59)	0,16 (±0,23)			0,11 (±0,19)	0,08 (±0,11)			0,04 (±0,07)					0,08 (±0,11)	0,04 (±0,06)	0,05 (±0,09)	0,20 (±0,17)		0,09 (±0,15)	0,07 (±0,14)	
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>																				0,09 (±0,17)	
Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	0,07 (±0,12)	0,85 (±1,20)			0,06 (±0,10)	0,17 (±0,24)	0,05 (±0,08)			0,15 (±0)										0,07 (±0,14)	
	<i>Scorpaena porcus</i>	0,49 (±0,85)				0,34 (±0,59)	0,25 (±0,36)	0,09 (±0,16)		0,41 (±0,36)	1,12 (±1,16)		0,1 (±0,08)	0,58 (±0,65)	0,38 (±0,34)		0,09 (±0,18)	0,32 (±0,32)	2,75 (±3,47)			
Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	0,2 (±0,34)												0,11 (±0,19)								
	<i>Serranus hepatus</i>	0,86 (±1,31)				1,87 (±1,78)	1,51 (±2,13)		0,04 (±0,08)	0,21 (±0,37)	0,15 (±0)		0,04 (±0,08)	0,16 (±0,28)	0,15 (±0,01)				1,28 (±1,99)	0,47 (±0,25)		
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	1,63 (±0,62)				0,62 (±0,64)			0,07 (±0,14)	0,76 (±0,66)	(±)		0,04 (±0,08)	0,54 (±0,94)			0,03 (±0,06)	2,71 (±2,20)			0,49 (±0,47)	
	<i>Dagetichthys lusitanicus</i>																				0,07 (±0,14)	
	<i>Microchirus azevia</i>	1,26 (±0,64)	1,01 (±0,97)		0,22 (±0,28)	1,59 (±1,31)	0,08 (±0,12)			0,53 (±0,36)	0,15 (±0)		0,04 (±0,08)	0,32 (±0,27)	0,15 (±0,01)		0,36 (±0,42)	1,99 (±1,82)	0,63 (±0,48)			

Família	Espécie	Fase de Pré-Dragagem				1ª Campanha da Fase de Dragagem				2ª Campanha da Fase de Dragagem				1ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				2ª Campanha da Fase de Pós-Dragagem				
		Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				Local de amostragem				
		PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	PPFO01	PPFO02	PPFO03	PPFO04	
	<i>Microchirus boscanion</i>													0,05 (±0,09)								
	<i>Monochirus hispidus</i>	2,17 (±2,59)	1,85 (±2,16)		0,64 (±1,10)	0,62 (±0,64)	0,25 (±0,36)	0,05 (±0,08)	0,11 (±0,22)	0,18 (±0,07)	0,89 (±1,26)		0,13 (±0,23)	0,75 (±1,3)	0,15 (±0,22)		0,09 (±0,18)	0,09 (±0,16)	0,49 (±0,69)		0,55 (±0,77)	
	<i>Pegusa lascaris</i>			0,18 (±0,31)								0,21 (±0,19)				0,11 (±0,11)			0,15 (±0,21)	0,35 (±0,31)	0,43 (±0,86)	
	<i>Solea senegalensis</i>											0,05 (±0,09)	0,04 (±0,08)					0,19 (±0,17)	0,15 (±0,21)			
	<i>Synaptura lusitanica</i>					0,05 (±0,09)					0,45 (±0,63)	0,04 (±0,07)				0,04 (±0,06)						
Sparidae	<i>Boops boops</i>													0,08 (±0,13)	0,07 (±0,1)							
	<i>Dentex marrocanus</i>					0,11 (±0,20)																
	<i>Dentex sp.</i>								0,04 (±0,07)													
	<i>Diplodus annularis</i>					0,11 (±0,10)			13,07 (±20,56)			0,04 (±0,07)	0,72 (±0,79)				0,54 (±1,09)	1,28 (±1,99)				
	<i>Diplodus bellottii</i>							0,05 (±0,08)	0,54 (±0,81)		0,07 (±0,11)		0,05 (±0,09)				0,55 (±0,67)				0,07 (±0,14)	
	<i>Diplodus puntazzo</i>																0,03 (±0,06)					
	<i>Diplodus sargus</i>				0,5 (±0,63)	0,05 (±0,09)	0,17 (±0,24)		0,18 (±0,36)						0,07 (±0,1)	0,15 (±0,17)	0,89 (±1,55)				0,16 (±0,18)	
	<i>Diplodus sp.</i>																1,69 (±3,37)					
	<i>Diplodus vulgaris</i>		0,16 (±0,23)		2,75 (±1,89)	0,17 (±0,17)		0,23 (±0,21)	0,11 (±0,14)	0,19 (±0,17)				0,05 (±0,09)			0,09 (±0,17)	0,51 (±0,62)				0,07 (±0,14)
	<i>Pagellus sp.</i>								0,07 (±0,14)													
	<i>Sparidae n. id.</i>																0,04 (±0,07)					
	<i>Sparus aurata</i>						0,08 (±0,12)										0,04 (±0,06)					
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0,17 (±0,15)			0,36 (±0,55)	0,11 (±0,10)	0,5 (±0,71)	0,09 (±0,16)	0,4 (±0,46)			0,04 (±0,07)	0,1 (±0,18)						0,10 (±0,17)			0,42 (±0,68)
Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>	2,79 (±3,79)				1,36 (±1,18)				0,47 (±0,71)				0,38 (±0,65)								
	<i>Hippocampus hippocampus</i>				0,07 (±0,15)	0,4 (±0,43)				0,08 (±0,14)				0,37 (±0,52)			0,13 (±0,15)	0,10 (±0,17)			0,07 (±0,14)	
	<i>Nerophis lumbriciformis</i>																0,03 (±0,06)					
	<i>Nerophis ophidion</i>																0,11 (±0,23)					
	<i>Syngnathus abaster</i>				0,15 (±0,17)				2,22 (±4,07)				0,05 (±0,09)				0,57 (±1,14)					
	<i>Syngnathus acus</i>	0,1 (±0,17)			0,15 (±0,30)				0,73 (±1,18)				0,15 (±0,16)				0,03 (±0,06)	0,09 (±0,16)	0,32 (±0,46)			
	<i>Syngnathus typhle</i>				0,07 (±0,15)				0,9 (±1,8)				0,04 (±0,08)				0,49 (±0,97)	0,11 (±0,19)			0,07 (±0,14)	
Torpedinidae	<i>Torpedo torpedo</i>							0,04 (±0,07)														
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>																		0,29 (±0,42)			
Triglidae	<i>Chelidonichthys lucerna</i>					0,06 (±0,10)											0,03 (±0,06)					
	<i>Eutrigla gurnardus</i>													0,04 (±0,08)								
	<i>Trigloporus lastoviza</i>													0,11 (±0,19)								

7.3.3. Comunidade de Fanerogâmicas

Quadro 17 – Área da pradaria, riqueza específica, composição específica, densidade média, cobertura e altura média da canópi por local de amostragem (* estimativa de área da pradaria é muito incerta por esta se encontrar fragmentada; ** percentagem de cobertura foi calculada apenas para a espécie *Z. noltii*, uma vez que as restantes apresentam uma elevada altura de canópi impossibilitando estimar a % de cobertura de forma assertiva).

Fase	Campanha	Área	Local de amostragem	Área da pradaria (m2)	Riqueza específica	Espécies	Densidade média	Cobertura média (%)	Altura média da canópi (cm)
Pré- Dragagem	Saída 1	Área de afetação	PFFO01	3600	1	<i>Z. noltii</i>	32,0 (±22,69)	60	5,0 (±2,72)
			PFFO02	140	1	<i>C. nodosa</i>	17,0 (±5,57)	-	15,6 (±4,43)
			PFFO03	2400	1	<i>C. nodosa</i>	19,9 (±6,15)	-	26,8 (±10,39)
			PFFO04	0	0	-	-	-	-
		Controlo	PFFO05	0	0	-	-	-	-
Dragagem	Saída 2 (1ª saída da Fase Dragagem)	Área de afetação	PFFO01	Aprox. 3600*	1	<i>Z. noltii</i>	46,9 (±42,31)	6,9 (±6,60)	2,4 (±1,6)
			PFFO02	0	0	-	-	-	-
			PFFO03	2400	1	<i>C. nodosa</i>	18,0 (±7,35)	**	42,2 (±12,61)
			PFFO04	0	0	-	-	-	-
		Controlo	PFFO05	0	0	-	-	-	-
	Saída 3 (2ª saída da Fase Dragagem)	Área de afetação	PFFO01	12053*	1	<i>Z. noltii</i>	195,4 (±105,44)	54,7 (±28,23)	3,2 (±3,34)
			PFFO02	0	0	-	0,0 (±0)	0 (±0,00)	0,0 (±0)
			PFFO03	5255	1	<i>C. nodosa</i>	12,4 (±1,16)	92,5 (±14,06)	48,3 (±12,63)
			PFFO04	0	0	-	-	-	-
		Controlo	PFFO05	0	0	-	-	-	-
Pós- Dragagem	Saída 4 (1ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PFFO01	14855*	1	<i>Z. noltii</i>	155,6 (±141,45)	11,8 (±17,31)	3,7 (±0,53)
			PFFO02	0	0	-	0,0 (±0)	0 (±0,00)	0,0 (±0)
			PFFO03	5230	1	<i>C. nodosa</i>	11,5 (±3,99)	45 (±28,28)	27,8 (±7,15)
			PFFO04	0	0	-	-	-	-
		Controlo	PFFO05	0	0	-	-	-	-
	Saída 5 Fase I (2ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PFFO01	2996*	1	<i>Z. noltii</i>	133,9 (±45,07)	90 (±17,64)	21,7 (±5,62)
			PFFO02	111	1	<i>Z. noltii</i>	109,7 (±43,97)	41 (±26,36)	12,3 (±4,66)
			PFFO03	1333	1	<i>C. nodosa</i>	13,8 (±4,97)	83 (±31,79)	55,6 (±20,4)
			PFFO04	0	1	<i>Z. noltii</i>	16,0 (±0,00)	10 (±0,00)	6,6 (±0,00)
		Controlo	PFFO05	46	1	<i>Z. noltii</i>	140,7 (±103,95)	66 (±42,79)	14,1 (±2,65)
	Saída 5 Fase II (2ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PFFO01	2996	1	<i>Z. noltii</i>	233,7 (±107,27)	97 (±6,51)	19,8 (±8,06)
			PFFO02	111	2	<i>C. nodosa</i>	13 (±0,00)	95 (±7,07)	28,9 (±15,98)
						<i>Z. noltii</i>	59,6 (±44,72)	60 (±34,16)	12,5 (±3,42)
			PFFO03	1333	1	<i>C. nodosa</i>	14,9 (±4,76)	**	43,4 (±8,15)
		PFFO04	0	0	-	-	-	-	
Controlo	PFFO05	46	1	<i>Z. noltii</i>	139,7 (±148,13)	62 (±34,16)	11,1 (±1,66)		

7.3.4. População de Cavalo-marinho

Quadro 18 – Área da pradaria, abundância e densidade média de cavalo-marinho por local de amostragem (* estimativa de área da pradaria é muito incerta por esta se encontrar fragmentada).

Fase	Campanha	Área	Local de amostragem	Área da pradaria	Abundância total (nº indivíduos)		Densidade (indivíduos/m ²)		Tamanho médio (cm)	
					<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>	<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>	<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>
Pré-Dragagem	Saída 1	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	11	1	0,12	0,01	14,18	10
			PCMFO02	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	3600 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	2400 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
		Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
Dragagem	Saída 2 (1ª saída da Fase Dragagem)	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	1	0	0,01	0	15	0
			PCMFO02	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	3600 (<i>Z. noltii</i>) *	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	2400 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
		Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
	Saída 3 (2ª saída da Fase Dragagem)	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO02	1630 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	12053 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	5255 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	1660 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0		
Pós-Dragagem	Saída 4 (1ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	15	0	0,17	0	15,13	0
			PCMFO02	1630 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	14855 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	5230 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	1660 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
		Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0

Fase	Campanha	Área	Local de amostragem	Área da pradaria	Abundância total (nº indivíduos)		Densidade (indivíduos/m ²)		Tamanho médio (cm)	
					<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>	<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>	<i>Hippocampus guttulatus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>
	Saída 5 Fase I (2ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	2	1	0,02	0,01	15	5
			PCMFO02	1630 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	2996 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	1333 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
		Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
	Saída 5 Fase II (2ª saída da Fase Pós-Dragagem)	Área de afetação	PCMFO01	Sem pradaria	1	0	0,01	0	10	0
			PCMFO02	1630 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO03/PFFO01	2996 (<i>Z. noltii</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO04/PFFO03	1333 (<i>C. nodosa</i>)	0	0	0	0	0	0
			PCMFO05/PFFO04	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
			PCMFO06	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0
		Controlo	PCMFO07	Sem pradaria	0	0	0	0	0	0