



**MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS**  
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

ESTUDO DOS VALORES ECOLÓGICOS E DE  
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E RECURSOS HÍDRICOS,  
NO ÂMBITO DO PROJETO DE MELHORIA DOS  
ACESSOS MARÍTIMOS AO PORTO DE SETÚBAL

## **Estudo Ecológico Prévio**

APSS - Administração dos Portos de Setúbal e  
Sesimbra, SA

**Novembro 2018**





# ÍNDICE

1	ENQUADRAMENTO .....	1
2	MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS A DRAGAR, DA ZONA DE DEPOSIÇÃO, DAS ZONAS DE CONTROLO E DAS ZONAS SENSÍVEIS.....	2
2.1	METODOLOGIA .....	2
2.1.1	Metodologias de monitorização implementadas durante este estudo prévio	5
2.2	RESULTADOS.....	10
2.2.1	Arrastos de vara.....	10
2.2.2	Censos visuais em mergulho.....	14
2.2.3	Monitorização de zonas sensíveis .....	15
2.2.4	Pradarias marinhas.....	16
2.3	CONCLUSÃO .....	17
3	MONITORIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E ATIVIDADES DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UM PONTO ELEVADO NA COSTA.....	19
3.1	METODOLOGIA .....	19
3.2	RESULTADOS.....	25
3.2.1	Esforço de amostragem.....	25
3.2.2	Tempo total despendido nos setores.....	25
3.2.3	Atividades dominantes .....	27
3.3	DISCUSSÃO .....	29
3.3.1	Esforço de amostragem.....	29
3.3.2	Tempo total despendido nos setores.....	30
3.3.3	Atividades dominantes .....	30
4	MONITORIZAÇÃO DO EFETIVO POPULACIONAL DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UMA EMBARCAÇÃO .....	32
4.1	METODOLOGIA .....	32



4.2 LOCALIZAÇÃO DOS PADRÕES COMPORTAMENTAIS.....	33
4.3 RESULTADOS .....	34
4.3.1 Padrões comportamentais e a sua localização geográfica.....	37
4.3.2 Comunidade Não Residente .....	39
4.4 DISCUSSÃO .....	39
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42



## 1 ENQUADRAMENTO

As áreas de impacte deste projeto situam-se no troço terminal do estuário do Sado, mais precisamente no canal estuarino que comunica com o mar, designado por Canal da Barra, e no canal junto à margem norte do rio Sado, delimitado a sul por uma zona de baixios emersos durante a baixa mar, designado de Canal Norte, bem como numa extensa área exterior do delta. A área restrita de inserção do projeto não está integrada no Sistema Nacional de Áreas Protegidas, não integra a proposta de delimitação da Rede Natura 2000, nem está sujeita a qualquer figura de ordenamento do território específica para os aspetos da conservação da natureza. O Estuário do Sado e a sua área envolvente estão incluídos em várias figuras de ordenamento do território no que diz respeito à conservação da natureza, definidos como áreas sensíveis do ponto de vista ecológico:

- Reserva Natural do Estuário do Sado criada pelo Decreto-Lei nº 430/80, de 1 de outubro;
- Zona de Proteção Especial para as Aves (PTZPE0011 - Estuário do Sado) ao abrigo da Diretiva 79/409/CEE (revogada pela Diretiva 2009/147/CE - Diretiva Aves);
- PTCO0011 - Sítio Estuário do Sado ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats);
- Sítio Ramsar ao abrigo da Convenção de Ramsar, como Área Importante para as Aves Europeias (designação da Comissão Europeia);
- Biótopo CORINE (C14100013), ao abrigo do programa CORINE 85/338/CEE;
- Estuário do Sado classificado como Important Bird Area (IBA), com o número de código PT023;
- Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha do Parque Natural da Arrábida criado pelo Decreto Regulamentar nº 23/98, de 14 de outubro.

Embora a área restrita de inserção do projeto não esteja sujeita a nenhuma figura específica de ordenamento de território para aspetos relacionados com a conservação da natureza, é fundamental recolher informação detalhada sobre o estado atual do sistema a ser intervencionado. Para isso é necessário saber o estado em que se encontra esta área antes dos trabalhos se iniciarem de modo a criar uma *baseline* que possa mais tarde servir de comparação entre o “antes” e “depois” dos trabalhos realizados.



## 2 MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS A DRAGAR, DA ZONA DE DEPOSIÇÃO, DAS ZONAS DE CONTROLO E DAS ZONAS SENSÍVEIS.

Nesta fase dos trabalhos intervieram no terreno, no laboratório e/ou na redação deste documento, os seguintes técnicos:

- Emanuel Gonçalves (MARE-ISPA)
- Henrique Folhas (MARE-ISPA)
- Pedro Coelho (MARE-ISPA)
- Ronie Pinheiro (MARE-ISPA)
- Miguel Pais (MARE-FCUL)
- Sofia Henriques (MARE-FCUL)
- Pedro Félix (MARE-FCUL)

### 2.1 METODOLOGIA

Em seguida serão apresentadas as metodologias de monitorização usadas durante este estudo prévio. Os pontos amostrados podem ser visualizados na Figura 1 e as suas coordenadas consultadas na tabela 1.

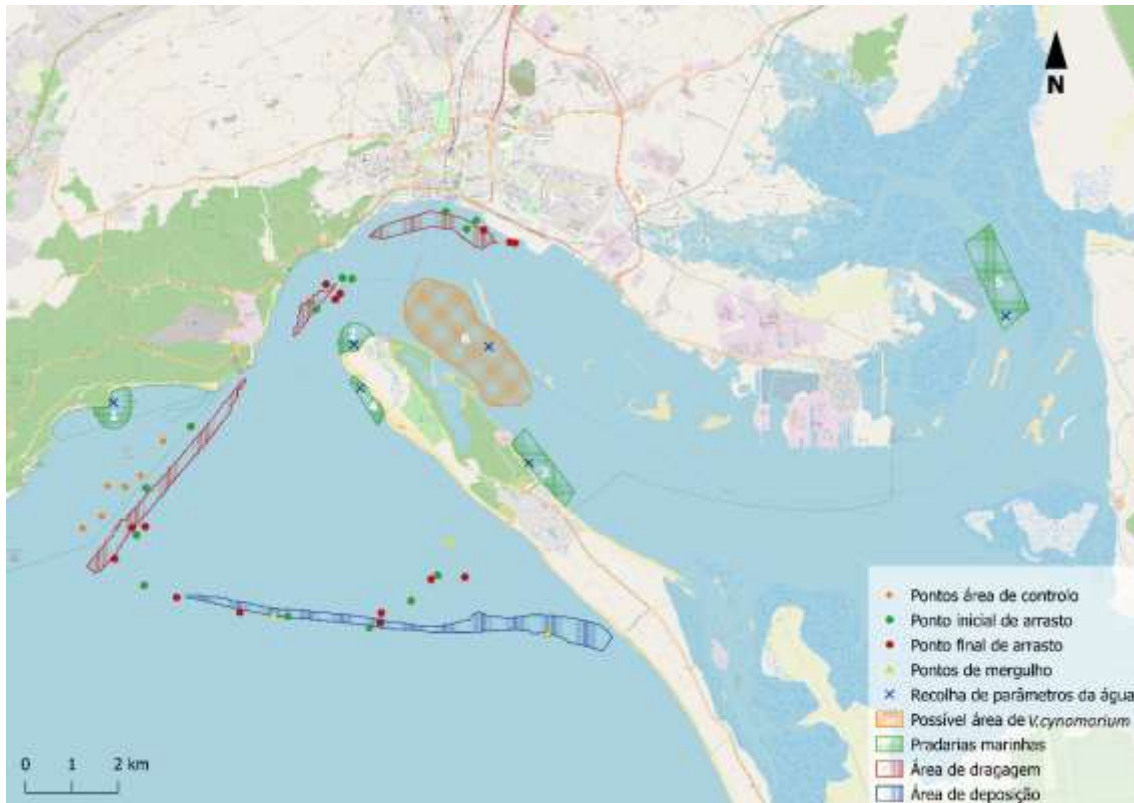


Figura 1 – A área a vermelho representa as zonas de dragagem, a área a azul representa a zona de deposição, as áreas a verde escuro representam as zonas adjacentes à distribuição de pradarias marinhas e a área a laranja representa a zona de possível ocorrência de *Veretillum cynomorium*. Os círculos representam os pontos amostrados através de arrastos de vara (verde para o início do arrasto e vermelho para o fim), os triângulos amarelos representam os pontos onde foi possível realizar amostragem em mergulho, os pontos laranja representam a amostragem em zona de controlo e as cruzes azuis os pontos onde foram medidos os parâmetros da água, assim como a sua turbidez.



Tabela 1

Conjunto de coordenadas dos pontos monitorizados.

Área	Tipo de amostragem	Data	Lat/long (inicial)	Lat/long (final)
Zona de deposição	Arrasto1	13/11/2018	38° 26'.747 / 008° 57'.660	38° 26'.605 / 008° 57'.176
	Arrasto2	13/11/2018	38° 26'.544 / 008° 56'.689	38° 26'.432 / 008° 56'.238
	Arrasto3	13/11/2018	38° 26'.383 / 008° 55'.526	38° 26'.421 / 008° 54'.139
	Arrasto4	13/11/2018	38° 26'.251 / 008° 54'.320	38° 26'.315 / 008° 54'.152
	Arrasto5	21/11/2018	38° 26'.563 / 008° 53'.698	38° 26'.813 / 008° 53'.401
	Arrasto6	21/11/2018	38° 26'.859 / 008° 53'.305	38° 26'.838 / 008° 52'.899
Zona de controlo	Arrasto1	16/11/2018	38° 28'.427 / 008° 57'.377	38° 28'.026 / 008° 57'.708
	Arrasto2	16/11/2018	38° 27'.892 / 008° 57'.937	38° 27'.553 / 008° 58'.281
	Arrasto3	16/11/2018	38° 27'.904 / 008° 58'.199	38° 27'.409 / 008° 58'.565
Canal de navegação (Marinho)	Arrasto1	16/11/2018	38° 28'.595 / 008° 56'.964	38° 28'.193 / 008° 57'.361
	Arrasto2	16/11/2018	38° 27'.879 / 008° 57'.628	38° 27'.418 / 008° 57'.839
	Arrasto3	16/11/2018	38° 27'.888 / 008° 57'.273	38° 27'.429 / 008° 57'.642
	Arrasto4	16/11/2018	38° 27'.330 / 008° 57'.771	38° 27'.056 / 008° 58'.097
Canal de navegação (Estuário)	Arrasto1	21/11/2018	38° 29'.963 / 008° 55'.100	38° 30'.252 / 008° 54'.954
	Arrasto2	21/11/2018	38° 30'.326 / 008° 54'.708	38° 30'.077 / 008° 54'.819
	Arrasto3	21/11/2018	38° 30'.319 / 008° 54'.571	38° 30'.144 / 008° 54'.744
Canal de navegação (junto ao Cais)	Arrasto1	21/11/2018	38° 30'.992 / 008° 52'.723	38° 30'.732 / 008° 52'.147
	Arrasto2	21/11/2018	38° 31'.098 / 008° 53'.177	38° 30'.885 / 008° 52'.613
	Arrasto3	21/11/2018	38° 30'.897 / 008° 52'.866	38° 30'.742 / 008° 52'.226
Pontos de mergulho	Pmergulho1	12/11/2018	38° 27'.250 / 008° 53'.120	
	Pmergulho2	12/11/2018	38° 26'.407 / 008° 55'.741	
	Pmergulho3	12/11/2018	38° 26'.191 / 008° 51'.668	



## 2.1.1 Metodologias de monitorização implementadas durante este estudo prévio

### 2.1.1.1 Arrastos de vara

A amostragem de peixes e invertebrados bentónicos foi realizada em cada uma das áreas definidas (Figura 1), com um número de replicados representativos da heterogeneidade de cada área. A amostragem foi conduzida com um arrasto de vara de 2 m de abertura, com uma malha de rede de 10 mm no saco. Foram realizados arrastos de 10 min, excepto na zona do Canal de navegação que se encontra a meio do estuário onde, por limitação espacial, os arrastos tiveram duração de 5 min (Tabela 2). Após cada colheita, os organismos foram identificados ao nível taxonómico mais baixo possível, medidos e libertados. A captura por unidade de esforço foi definida em número de indivíduos/100 m<sup>2</sup>.



Figura 2 – Preparação do lançamento



**Tabela 2**

Tabela resumo do nº de arrastos, tempo de arrasto e profundidade média de arrasto em cada zona amostrada.

<b>Zona</b>	<b>Nº de Arrasto</b>	<b>Tempo de Arrasto</b>	<b>Profundidade média de arrasto (metros)</b>
Canal de navegação (Marinho)	Arrasto1	10min	10
	Arrasto2	10min	16
	Arrasto3	10min	14
	Arrasto4	10min	12
Canal de navegação (Estuário)	Arrasto1	5min	18
	Arrasto2	5min	19
	Arrasto3	5min	16
Canal de navegação (junto ao Cais)	Arrasto1	10min	16
	Arrasto2	10min	16
	Arrasto3	10min	16
Área de deposição	Arrasto1	10min	7
	Arrasto2	10min	7
	Arrasto3	10min	7
	Arrasto4	10min	6
	Arrasto5	10min	6
	Arrasto6	10min	7
Zona de controlo	Arrasto1	10min	8
	Arrasto2	10min	6
	Arrasto3	10min	6



Figura 3 – Lançamento do arrasto de vara.

#### 2.1.1.2 Censos visuais em mergulho

De forma a averiguar as condições dos locais para a realização de censos visuais em mergulho com escafandro autónomo foi feito um teste metodológico na zona de deposição (Figura 1), utilizando a metodologia referida no plano de monitorização. Pela sua localização, esta zona teria em princípio condições de visibilidade e hidrodinamismo mais vantajosas para testar o método e comparar a sua eficácia com o arrasto de vara (2.1.1).



Figura 4 – Censo visual em mergulho

Foram definidos 3 pontos aleatórios na zona de deposição, onde foi largada uma bóia com lastro a marcar o ponto inicial. Dois mergulhadores realizaram censos visuais ao longo de um transecto de 50 m, observando 1m para cada lado em duas passagens, uma para espécies demersais e pelágicas, e uma segunda para espécies bentónicas. De um mesmo ponto inicial foram feitos dois transectos, um para Este e outro para Oeste do ponto inicial. Foram registadas as espécies, abundância e comprimento total de toda a ictiofauna, e feito um registo vídeo simultâneo. Em cada ponto inicial foram também medidos parâmetros físico-químicos (temperatura, salinidade e oxigénio dissolvido) (tabela 3). A visibilidade (horizontal) durante os transectos nesta zona situou-se ente os 2 e os 4 metros.



Tabela 3

Parâmetros e características de cada replicado de censos visuais na zona de deposição.

		Direcção	Distância (m)	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidade	O <sub>2</sub>
Zona de deposição	Transecto1	E	50	7.9	15	35.7	123.1
	Transecto2	W	50	8.3	15	35.7	123.1
	Transecto3	E	50	8.1	16	35.8	137.3
	Transecto4	W	50	8.5	16	35.8	137.3
	Transecto5	E	50	5.3	16	36.1	124.1
	Transecto6	W	50	5.6	16	36.1	124.1

#### 2.1.1.3 Monitorização de zonas sensíveis

As metodologias de monitorização das zonas sensíveis foram semelhantes entre si, uma vez que são usadas técnicas não destrutivas em mergulho com escafandro autónomo. Para cada ponto amostrado são verificados os seguintes parâmetros de qualidade da água:

- Oxigénio dissolvido
- Temperatura
- Salinidade
- turbidez/visibilidade da água.

Existem pequenas diferenças para os diferentes tipos de organismos a amostrar que serão descritas em seguida.

##### 2.1.1.3.1 Pradarias marinhas

Adicionalmente aos parâmetros de qualidade da água foram monitorizadas as pradarias marinhas localizadas juntos à Praia dos Coelhos e na Ponta do Adoxe. Estas pradarias têm sido monitorizadas ao longo dos anos e replicando a metodologia usada poderemos avaliar diretamente os efeitos das dragagens do Estuário do Sado durante e após a conclusão das obras, a curto prazo e a mais longo prazo.



Figura 5 – Pradaria marinha da Praia dos Coelhos

#### **Área total:**

Foi medido o tamanho máximo da pradaria debaixo de água com uma fita métrica. Foram medidos dois diâmetros perpendiculares.

#### **Densidade:**

A densidade da mancha foi calculada usando quadrados de amostragem de 50x50 cm onde foram contados todos os rebentos dentro desta área.

Foram amostrados 10 quadrados de forma sistemática ao longo de um transecto com uma distância mínima de 1m entre eles.

#### **Altura da canópia:**

De modo a determinar a altura média da canópia foram medidas 10 plantas em cada quadrado de amostragem definido no ponto anterior. A medida é feita desde a base do rebento até ao topo das folhas.

## 2.2 RESULTADOS

### 2.2.1 Arrastos de vara

A área arrastada variou consoante a tipologia do local de amostragem e condições do estado do mar. Contudo, no total, foi possível cobrir uma área de 33 466 m<sup>2</sup>, com uma área média por arrasto (m<sup>2</sup> ±SD) de 1761 ±1105. Os parâmetros da qualidade da água foram medidos nos locais dragados antes de começar o arrasto, e estes valores servirão de referência para as futuras monitorizações durante o processo de dragagem e após o término das mesmas (Tabela 4).

Tabela 4

Valores médios e desvio padrão dos parâmetros da qualidade da água nos diferentes locais arrastados (Salinidade, Temperatura, pO<sub>2</sub>)

Local	Profundidade média (m) ± SD	Temperatura (°C) ± SD	Salinidade ± SD	PO <sub>2</sub> ± SD
Zona de deposição	6,7 ± 0,5	16,1 ± 0,2	36,1 ± 0,2	132,1 ± 4,7
Zona de controlo	6,7 ± 1,2	16,5 ± 0,4	36,4 ± 0,5	132,4 ± 7,8
Canal de navegação (Marinho)	13,0 ± 2,6	17,1 ± 0,2	35,5 ± 0,3	133,6 ± 10,0
Canal de navegação (Estuário)	17,7 ± 1,5	16,5	36,0	148,1
Canal de navegação (junto ao Cais)	16,0	16,5	35,6	136,4

No geral verificou-se que tanto nas zonas do canal que serão dragadas, como a zona de deposição não existe um nível marcante de biodiversidade, no que respeita à fauna demersal e epibentónica, tendo sido registado um total de 21 espécies (Tabela 5) das quais 6 foram peixes, 1 cefalópode e 14 macroinvertebrados. Apesar do número total de espécies observado não ser saliente, é de assinalar que com este método foram capturados indivíduos pertencentes a diferentes grupos (taxa), nomeadamente: crustáceos, bivalves, gastrópodes, cefalópodes, equinodermes e peixes, tendo-se, por isso, considerado eficiente a amostragem realizada com arrasto de vara.



Tabela 5

Densidade média (num. indivíduos/100 m<sup>2</sup> ±SD) dos indivíduos recolhidos nas respetivas áreas de amostragem. Espécies assinaladas com 'x' representam ocorrências, onde não foi possível quantificar abundâncias. Estatutos de conservação: NA- não avaliado, LC- baixa preocupação, EN- em perigo, DD- sem dados.

Taxon	Áreas de monitorização					Estatuto de conservação (IUCN)
	Zona de deposição	Zona de controlo	Canal de navegação (Marinho)	Canal de navegação (Estuário)	Canal de navegação (junto ao Cais)	
<b>Gastropoda</b>						
<i>Euspira nitida</i> (Donovan, 1804)	x	x	x	x		NA
<i>Steromphala umbilicalis</i> (da Costa, 1778)	x	x	x	x		NA
<b>Bivalvia</b>						
<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)	14.96 ±10.15	0.37 ±0.34	0.21 ±0.43	0.03 ±0.06	0.03 ±0.06	NA
<i>Laevicardium crissum</i> (Gmelin, 1791)	2.89 ±2.44	0.02 ±0.03	0.02 ±0.04	0.03 ±0.06	0	NA
<i>Gari tellinella</i> (Lamarck, 1818)	0.08 ±0.15	0	0	0	0	NA
<i>Acanthocardia echinate</i> (Linnaeus, 1758)	0.03 ±0.08	0	0	0	0	NA
<i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758)	0.03 ±0.07	0	0	0	0.16 ±0.24	NA



Tabela 5 (continuação)

Densidade média (num. indivíduos/100 m<sup>2</sup> ±SD) dos indivíduos recolhidos nas respetivas áreas de amostragem. Espécies assinaladas com 'x' representam ocorrências, onde não foi possível quantificar abundâncias. Estatutos de conservação: NA- não avaliado, LC- baixa preocupação, EN- em perigo, DD- sem dados.

<b>Mollusca</b>						
<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0.05 ±0.1	0	0	LC
<b>Annelida (Poliquetas)</b>						
<i>Nephtys longosetosa</i> (Örsted, 1842)	0.11 ±0.28	0	0	0	0	NA
<b>Arthropoda (Decapodes)</b>						
<i>Polydora henslowii</i> (Leach, 1820)	0.04 ±0.08	0	0	0	0.02 ±0.03	NA
<i>Liocarcinus marmoreus</i> (Leach, 1814)	0.01 ±0.03	0	0	0	0	NA
<b>Echinodermata</b>						
<i>Ophiura ophiura</i> (Linnaeus, 1758)	0.59 ±0.56	0	0.04 ±0.07	0	0.09 ±0.11	NA
<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant, 1777)	0.03 ±0.08	0	0	0	0	NA
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	0	0	1.27 ±2.49	0	0	NA
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0.04 ±0.07	0	0	NA

Tabela 5 (continuação)





Densidade média (num. indivíduos/100 m<sup>2</sup> ±SD) dos indivíduos recolhidos nas respetivas áreas de amostragem. Espécies assinaladas com 'x' representam ocorrências, onde não foi possível quantificar abundâncias. Estatutos de conservação: NA- não avaliado, LC- baixa preocupação, EN- em perigo, DD- sem dados.

Chordata (Peixes)						
<i>Monochirus hispidus</i> (Rafinesque, 1814)	0.01 ±0.02	0	0	0	0	LC
<i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)	0.01 ±0.02	0	0	0	0	LC
<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)	0.01 ±0.02	0	0	0	0	LC
<i>Ammodytes tobianus</i> (Linnaeus, 1758)	0.14 ±0.35	0	0.01 ±0.02	0	0	DD
<i>Raja undulata</i> (Lacepède, 1802)	0	0	0.04 ±0.07	0	0	EN
<i>Callionymus lyra</i> (Linnaeus, 1758)	0.06 ±0.14	0	0	0	0	LC

De entre as várias espécies capturadas na zona de deposição destacam-se os bivalves e os ofiurídeos, pela sua maior densidade. Nesta zona também foi também capturada uma maior diversidade de espécies de peixes, todas elas bentónicas, que vivem e dependem diretamente do substrato arenoso para se refugiarem e se alimentarem. Comparativamente à zona de deposição, nenhuma das zonas do canal de navegação nem de controlo apresentou valores de diversidade idênticos, sendo todas as zonas menos ricas que a zona de deposição. No que respeita às zonas de canal que serão dragadas, apenas se destacam pelos seus valores de maior densidade algumas espécies de bivalves (*Spisula solida* e *Laevicardium crassum*) e equinodermes, principalmente na zona marinha do canal de navegação, sendo também esta a única zona onde foram capturados chocos (*Sepia officinalis*) mas com uma baixa diversidade de espécies de peixes.



Figura 6 – Aspetos dos trabalhos de triagem do arrasto de vara.

No entanto, apesar da densidade de peixes ter sido baixa, foram capturadas algumas raias da espécie (*Raja undulata*), considerada uma espécie “em perigo” segundo os critérios de conservação da IUCN (lista Vermelha), sendo por isso importante avaliar futuramente a densidade e estrutura populacional desta espécie. Contudo, as preferências batimétricas desta espécie poderão justificar as baixas densidades encontradas e zona de ocorrência neste estudo (a 12 m de profundidade), sendo o habitat preferencial a profundidades superiores às intervencionadas. É ainda de salientar que a zona de controlo apresentou os valores mais baixos de diversidade de espécies que também correspondem a baixas densidades, não havendo nenhuma espécie que tenha sido apenas capturada nesta zona ou que justifique estatuto de conservação especial. Contudo, as diferenças observadas entre esta zona e as intervencionadas sugerem um carácter não representativo da zona de controlo em relação às demais.

### 2.2.2 Censos visuais em mergulho

As observações realizadas no local de deposição permitiram a comparação dos censos visuais com o método de arrasto, tendo-se chegado à conclusão que o método de censos visuais era menos eficaz que o previsto e que o arrasto de vara, tendo em conta que cobre uma área menor e com baixo retorno em termos de contagens por unidade de esforço, como se pode observar na Tabela 6. Nos registos vídeo não houve observações a adicionar à contagem visual.



Figura 7 – Censo visual em mergulho



Tabela 6

Abundância e comprimento médio das espécies observadas na zona de deposição com recurso a mergulho com escafandro autónomo.

		<i>Callionymus lyra</i>	Comprimento médio (cm)	<i>Pomatoschistus</i> sp.	Comprimento médio (cm)
Zona de deposição	Transecto1	0	-	0	-
	Transecto2	3	4.3	0	-
	Transecto3	2	2.5	2	2
	Transecto4	2	2	1	2
	Transecto5	1	6	0	-
	Transecto6	0	-	0	-

Apenas duas espécies de peixe foram observadas, com valores de abundância baixos. A ocorrência de outras espécies na zona é conhecida e foi registada nos arrastos, o que leva a concluir que o método, apesar de referenciado na DIA, se revelou desadequado para amostragem de ictiofauna nas zonas em questão. Das espécies observadas, apenas os cabozes da areia (*Pomatoschistus* sp.) escaparam ao registo no arrasto devido ao seu reduzido tamanho face à malha da rede. No entanto, somente 3 indivíduos foram contabilizados no total de 600 m<sup>2</sup> de área percorrida em mergulho, o que não parece justificar uma metodologia dedicada.

Nas restantes zonas foi verificado que não estavam reunidas as condições para aplicar o método, em alguns casos porque a influência das correntes não permite percorrer os transectos a velocidade constante, noutros casos porque a visibilidade foi várias vezes inferior a 2m, impedindo a correcta identificação e contagem de organismos móveis.

### 2.2.3 Monitorização de zonas sensíveis

Foram medidos os parâmetros de qualidade da água nas diferentes áreas sensíveis (Figura 1) para determinar valores de referência antes do começo das dragagens (Tabela 7).

Tabela 7

Parâmetros de qualidade nas diferentes zonas sensíveis (Salinidade, Temperatura, pO<sub>2</sub>, Turbidez)

Local	Profundidade (m)	Salinidade	Temperatura (°C)	pO <sub>2</sub>	Turbidez (m)
Zona 1 (Praia dos Coelhos)	4.1	36.68	15.44	104.47	2.5
Zona 2 (Ponta do Adoxe)	4.2	35.53	16.51	100.47	1.8
Zona 3	9.0	35.66	16.20	104.48	1.4
Zona 4	4.0	35.70	15.46	123.12	1.8
Zona 5	4.1	33.95	15.56	133.17	1.5
Zona 6 (campo de <i>Veretillum cynomorium</i> )	21.3	35.77	16.30	116.98	1.9

Sendo estas zonas sensíveis e de elevado interesse ecológico, esta informação permitirá avaliar alterações na qualidade da água durante as obras de dragagem e após a conclusão das mesmas.

## 2.2.4 Pradarias marinhas

Foram realizados 2 mergulhos de escafandro autónomo, um na Praia dos Coelhos e outro na Ponta do Adoxe, de modo a realizar uma monitorização às pradarias aí existentes. Nesses mergulhos foi determinado o comprimento e largura de cada pradaria (Tabela 8), o número de plantas por m<sup>2</sup> e altura média da canópi (Tabela 9).

Tabela 8

Medições da largura e comprimento de cada uma das pradarias monitorizadas

Local	Largura (m)	Comprimento (m)
Praia dos Coelhas	10	19
Ponta do Adoxe	84	368



Tabela 9

Número de plantas por m<sup>2</sup> e altura média da canópia de cada uma das pradarias monitorizadas e respetivos desvios padrão

Local	Média de plantas por m <sup>2</sup> ± SD	Altura média da canópio (cm) ± SD
Praia dos Coelhoos	478,8 ± 50,2	26,52 ± 2,70
Ponta do Adoxe	628,5 ± 63,9	29,15 ± 3,55

A pradaria da Praia dos Coelhoos, apesar de ser muito menor que a da Ponta do Adoxe, é uma pradaria recente, e foi transplantada em 2011 durante o projeto BIOMARES. Esta pradaria que inicialmente era de 11m<sup>2</sup> tem vindo a crescer gradualmente ao longo dos anos, como podemos comprovar pelas medições realizadas durante esta monitorização. Na Ponta do Adoxe, a pradaria aí existente é uma pradaria antiga que se tem mantido estável ao longo dos anos, com número de plantas por m<sup>2</sup> e altura média da canópia superior às registadas na Praia dos Coelhoos.

## 2.3 CONCLUSÃO

Este estudo prévio tem como objetivo descrever o estado basal das áreas a impactar, assim como das suas áreas adjacentes antes do início dos trabalhos de dragagem e deposição, para comparação posterior com o decurso da intervenção e em fase posterior à mesma. Na presente fase, na determinação da condição pré-intervenção, o presente relatório assume um papel descritivo e de categorização das espécies com ocorrências nos locais de amostragem definidos.

De forma geral, as zonas de intervenção apresentam baixa diversidade, com uma ocorrência de espécies sem estatuto relevante de conservação. Da mesma forma, não se registou a presença de nenhum dos organismos sensíveis e de estatuto preocupante, *Atrina sp.*, *Veretillum cynomorium* ou ervas marinhas. A ictiofauna não deverá muito provavelmente sofrer impactos significativos durante as operações de dragagem por estes demonstrarem baixa densidade, uma elevada mobilidade e consequente capacidade de fuga. Por outro lado, os organismos sésseis poderão sofrer algum impacto uma vez que não conseguem fugir, no entanto a sua reduzida densidade nas áreas a dragar sugere baixa suscetibilidade regional a um significativo impacto pela intervenção projetada.

Relativamente às pradarias marinhas, visto serem organismos que vivem a baixa profundidade, dependentes de águas com turbidez moderada para poderem realizar os seus processos fotossintéticos, e de fundos estáveis para se fixar, poderão ser os organismos mais afetados por estas atividades de dragagem no Estuário do Sado. As pradarias amostradas, visto terem histórias de vida diferentes, uma



mais recente (Praia dos Coelhos) e outra mais antiga (Ponta do Adoxe) e ambas terem registos anteriores a esta monitorização, vão permitir avaliar com maior rigor os impactes decorrentes da operação de dragagem nestes organismos e futuros impactes após a conclusão das mesmas.

Assim, pelos resultados obtidos na monitorização realizada, e se forem cumpridos os planos de minimização descritos no Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal, não se antecipam consequências ecológicas marcadamente negativas da execução da obra projetada.



### 3 MONITORIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E ATIVIDADES DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UM PONTO ELEVADO NA COSTA

Nesta fase dos trabalhos intervieram no terreno, no laboratório e/ou na redação deste documento, os seguintes técnicos:

- Manuel Eduardo dos Santos (MARE-ISPA)
- Miguel Couchinho (MARE-ISPA)
- Ana Rita Luís (MARE-ISPA)
- Patrícia Rachinas Lopes (MARE-ISPA)
- Inês Alves (MARE-ISPA)
- Inês Carneiro (MARE-ISPA)

#### 3.1 METODOLOGIA

O programa de monitorização a partir de um ponto elevado na costa incluiu períodos de observação da presença ou ausência de golfinhos na zona de influência da obra.

De modo a cobrir as diferentes áreas de intervenção foram definidos dois pontos de observação fixos em terra: Forte de S. Filipe, Setúbal (Ponto de observação 1: 38° 31.049' N 8° 54.551' O), Forte de Santa Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida (Ponto de observação 2: 38° 28.422' N 8° 58.974' O) (Figura 8).



Figura 8 – Limites dos setores para efeitos de observação a partir dos pontos fixos em terra. Canal Norte (CN); Canal Sul (CS); Setúbal (SE); Foz (FOZ); Canal da Barra (BAR); Costa da Galé (CG).

#### Descrição dos Setores:

- Canal Norte (CN): Delimitado pela margem Norte do estuário até ao limite nascente do terminal AutoEuropa, a Bóia N.º2, Bóia N.º4 e Bóia N.º6.
- Canal Sul (CS): Delimitado pela margem Sul do estuário (Península de Tróia), até ao limite poente do Hotel Aqualuz, a Bóia João Farto, a Bóia N.º2, Bóia N.º4 e Bóia N.º6.
- Setúbal (SE): Delimitado a Norte pela cidade de Setúbal, o Forte de S. Filipe, a Bóia João Farto, Bóia N.º2 e o limite nascente do terminal AutoEuropa.
- Foz (FOZ): Delimitado pela margem Norte do estuário, o Forte de S. Filipe, a Bóia João Farto, o Hotel Aqualuz, a Baliza N.º5 e o Forte do Outão.
- Canal da Barra (BAR): Delimitado a Norte pela Serra da Arrábida, o Forte do Outão, a Baliza N.º5 e a projeção do enfiamento da Baliza N.º5 com o Forte de S. Filipe.



- Costa da Galé (CG): Delimitado a Nordeste pela Península de Tróia, o Hotel Aqualuz, a Baliza N°5 e a projeção do enfiamento da Baliza N°5 com o Forte de S. Filipe.

Os Pontos de observação 1 e 2 foram selecionados levando em consideração os locais de dragagem e deposição (Figura 9).

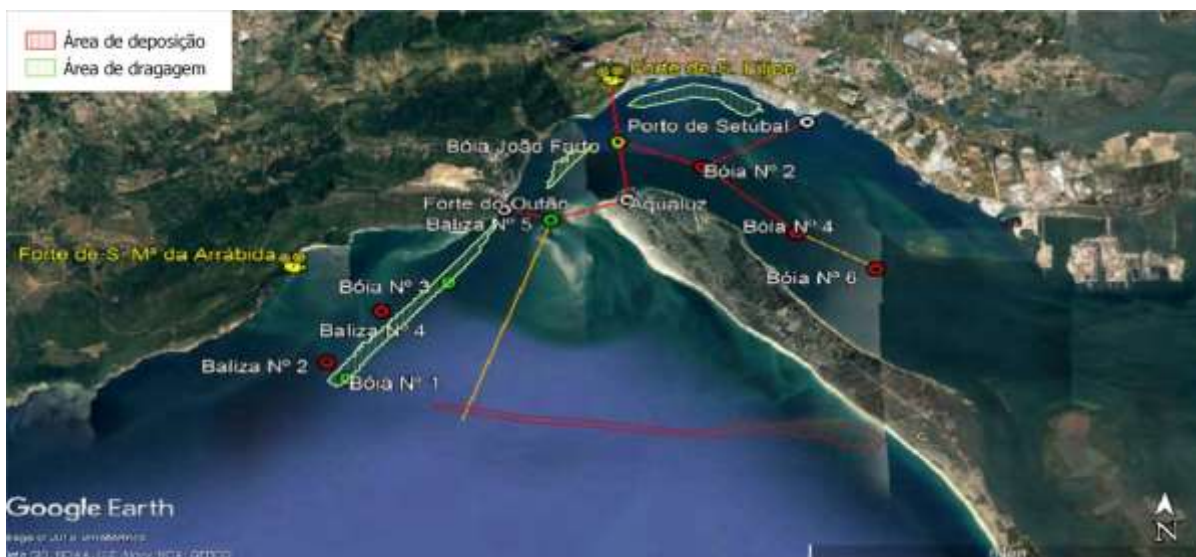


Figura 9 – Limites dos setores para efeitos de observação a partir dos pontos fixos em terra com as áreas de dragagem (a verde) e deposição (a vermelho).

O Ponto de observação 1 (Forte de S. Filipe) permite monitorizar os setores Canal Norte (CN), Canal Sul (CS), Setúbal (SET), Foz (FOZ), e marginalmente os setores Costa da Galé (CG) e Canal da Barra (CB) (Figura 10).



Figura 10 – Uma vista do Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe.

O Ponto de observação 2 (Forte de Sta. Maria da Arrábida) permite monitorizar, com maior proximidade, os setores Canal da Barra (CB) e Costa da Galé (CG) (Figura 11), que correspondem a áreas de intervenção durante os trabalhos de dragagem e deposição de material dragado que não são totalmente visíveis do Ponto de observação de observação 1.



Figura 11 – Uma vista do Ponto de observação 2 – Forte de Santa Maria da Arrábida.

De modo a caracterizar a situação de referência relativa à utilização do estuário do Sado e zona costeira adjacente por cetáceos, nomeadamente a comunidade residente de golfinhos-roazes, os seguintes elementos foram contabilizados e registados:



- tempo total despendido nas diferentes zonas da área de estudo (setores),
- padrão de atividade dominante, para cada setor.
- tempo despendido em cada atividade.

A monitorização decorreu com uma periodicidade semanal, durante os meses de outubro e novembro, num total de 8 dias (52 horas e 20 mins.) de observação (Tabela 10). A monitorização consistiu em períodos de observação diurna (em média 7 horas diárias, das 10h00 às 17h00) de forma contínua, em dias de semana aleatórios, durante os quais foram registados em formato vídeo todas as observações de golfinhos nos setores definidos.

De salientar a realização de um dia de monitorização simultânea (2 de novembro de 2018) a partir dos dois pontos de observação, com o objetivo de validar os registos setoriais e identificar zonas de sombra (áreas onde a observação não é possível).

Tabela 10  
Calendário de monitorização a partir de um ponto fixo em terra.

Data	Local de amostragem
03 outubro	Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal
12 outubro	Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal
16 outubro	Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal
25 outubro	Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal
2 novembro	Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal
2 novembro	Ponto de observação 2 – Forte de Sta. Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida
7 novembro	Ponto de observação 2 – Forte de Sta. Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida
16 novembro	Ponto de observação 2 – Forte de Sta. Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida
23 novembro	Ponto de observação 2 – Forte de Sta. Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida

As observações foram realizadas por 2 técnicos com experiência em observação de cetáceos (Figura 12), responsáveis pela deteção de golfinhos na área de estudo e registo dos parâmetros definidos metodologicamente. A prospeção setorial do estuário e da zona costeira adjacente foi realizada com recurso a binóculos Canon 12x36 IS III 5° e a um telescópio Nikon Prostaff 5 82-A + Okular SEP 20-60x.

Após a deteção de golfinhos-roazes, procedeu-se ao registo vídeo, utilizando uma câmara de filmar Sony FDR-AX53 com zoom ótico 20x, *Clear Image Zoom* HD 40x e zoom digital 250x, em formato AVCHD (.MTS) com uma resolução de 1920x1080.



Figura 12 – Aspetos dos trabalhos de recolha de dados no Ponto de observação 2.

Durante o registo vídeo, informações adicionais relativas a outros grupos/indivíduos (obtidas com recurso a binóculos e/ou telescópio) foram relatadas por um dos observadores, sendo registadas em tempo real no formato vídeo como informações áudio. O segundo observador procedeu ao registo comportamental (através de fichas de registo), a cada cinco minutos, dos seguintes elementos: azimute do grupo, direção dominante, tamanho do grupo, atividade dominante, velocidade, número e tipologia de embarcações presentes.

Para a quantificação do uso e ocupação dos setores definidos, bem como para a análise dos padrões comportamentais, procedeu-se à visualização dos registos de vídeo e integração dos dados recolhidos através das fichas de registo comportamental.

Para a visualização dos ficheiros vídeo foi utilizado um televisor LED, SAMSUNG 42" Full HD.



A análise videográfica consistiu no registo dos seguintes parâmetros: hora de início e fim da observação, hora de entrada e saída dos setores, padrão de atividade exibido, padrão de submersões, número de indivíduos, divisão em grupos e subgrupos, presença de crias, comportamentos aéreos exibidos.

A metodologia adotada pretende caracterizar a situação de referência e, posteriormente, avaliar a perturbação antrópica expectável durante e após a realização dos trabalhos de dragagem e deposição de dragados, através da comparação dos parâmetros de ocupação e uso da área intervencionada pelos golfinhos.

## 3.2 RESULTADOS

### 3.2.1 Esforço de amostragem

Para o ponto de observação 1 foi contabilizado um total de 32 horas e 40 minutos de monitorização, dos quais apenas 5 horas e 43 minutos corresponderam à presença de golfinhos-roazes nos setores definidos.

Para o ponto de observação 2 foram 25 horas e 20 minutos de observação, das quais apenas 54 minutos corresponderam ao avistamento de golfinhos-roazes.

O período de observação simultânea, a partir dos pontos de observação 1 e 2, decorreu durante 5 horas e 50 minutos.

### 3.2.2 Tempo total despendido nos setores

A partir do ponto de observação 1, foi possível verificar que o tempo despendido pelos golfinhos-roazes na área de estudo é variável, ao longo do dia e em cada dia. De acordo com as observações realizadas, verificou-se uma utilização diferencial dos setores definidos na área de estudo. Os setores Setúbal e Canal Norte foram os menos utilizados pelos golfinhos-roazes no período de monitorização (1,7% e 6% do tempo total despendido na área de observação). Para os setores Costa da Galé, Canal da Barra, Foz e Canal Sul foram registados períodos de utilização semelhante, sendo que em cada um dos setores foi despendido aproximadamente 20% do período de monitorização (Figura 13).

### Tempo despendido em cada setor

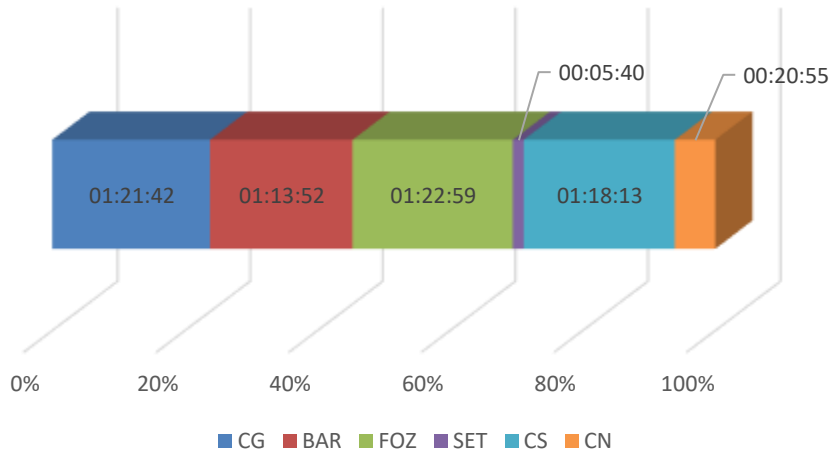


Figura 13 – Tempo despendido em cada setor da área de estudo (Ponto de observação 1)

Os avistamentos realizados a partir do Ponto de observação 2 ocorreram apenas na Costa da Galé e no Canal da Barra (10% e 90% do tempo despendido na área de estudo, respetivamente) (Figura 14).

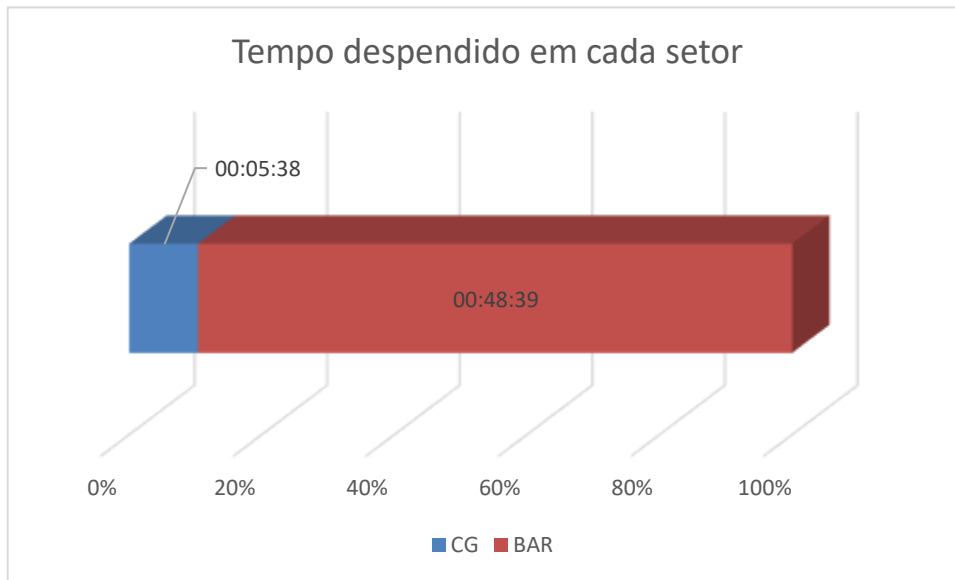


Figura 14 – Tempo despendido em cada setor da área de estudo (Ponto de observação 2)



### 3.2.3 Atividades dominantes

Durante o período de monitorização foi possível identificar os seguintes padrões de atividade:

- Busca de presas/alimentação (BP/A),
- Deslocação (D),
- Socialização (S).

Os padrões de atividade identificados foram documentados em ambos os pontos de observação (Forte de S. Filipe, Setúbal e Forte de Sta. Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida). Os comportamentos alimentares (BP/A) foram os mais abundantes durante o período de monitorização, totalizando 129 minutos do tempo de observação referente ao Ponto de observação 1 e 27 minutos do tempo de observação referente ao Ponto de observação 2.

As figuras 14 e 15 apresentam os resultados referentes aos padrões de atividade registados nos diferentes setores, a partir dos pontos de observação 1 e 2, respetivamente.

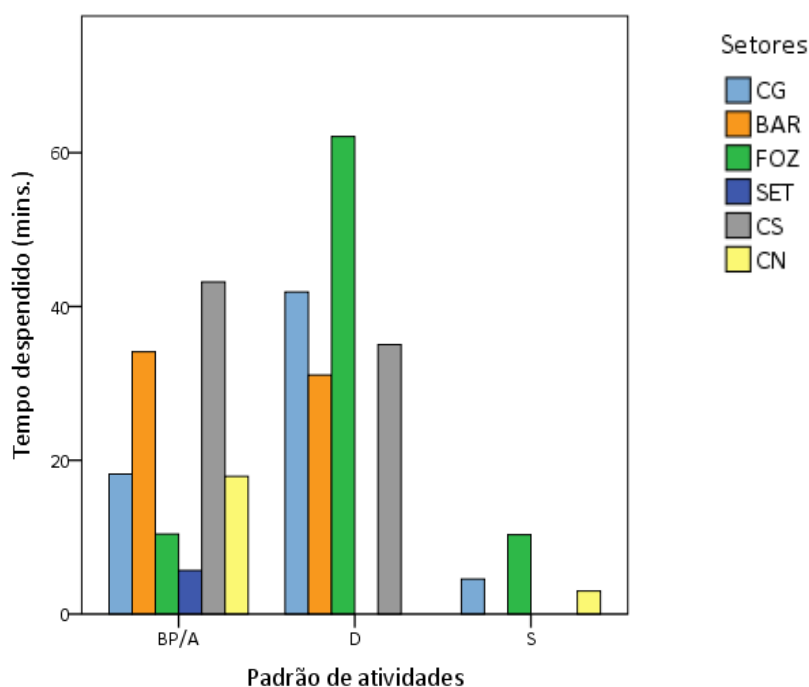


Figura 14 – Tempo despendido nos diferentes padrões de atividade, por setor da área de estudo (Ponto de observação 1).

Considerando o ponto de observação 1 (Figura 13), é possível verificar que os comportamentos alimentares (BP/A) ocorrem em toda a área de estudo, sendo mais abundantes no Canal Sul e no Canal da Barra. O padrão de atividade Deslocação foi observado maioritariamente no setor Foz, mas também nos setores Costa da Galé, Canal da Barra e Canal Sul. Quanto à socialização (S), verificou-se que a sua ocorrência é pontual e breve, tendo sido registadas interações sociais apenas nos setores Costa da Galé, Foz e Canal Norte.

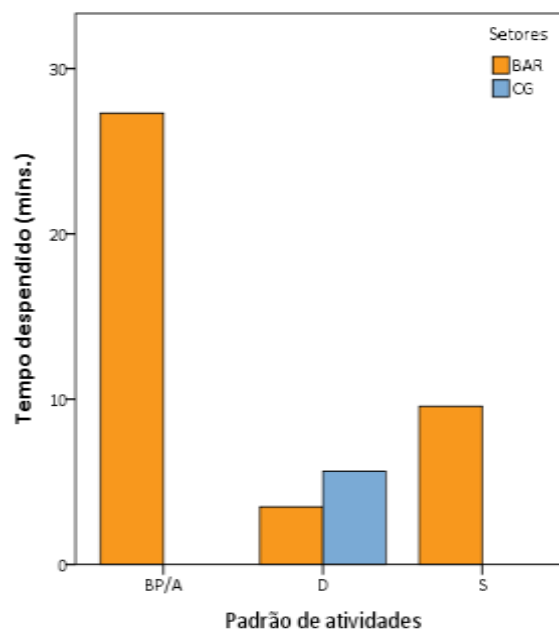


Figura 15 – Tempo despendido nos diferentes padrões de atividade, por setor da área de estudo (Ponto de observação 2).

Relativamente ao ponto de observação 2, o padrão de atividades com menor tempo de observação foi a Deslocação (D), ainda que tenha sido registada nos dois setores (Costa da Galé e Canal da Barra). Os comportamentos alimentares e as interações sociais foram identificados apenas para o Canal da Barra. O tempo despendido no padrão de atividade Socialização (S) corresponde a um único evento, no qual um pequeno grupo de golfinhos acompanhou a entrada de um cargueiro no estuário durante cerca de 10 minutos, exibindo junto à prôa do navio um comportamento de jogo denominado de *Bowriding*.

Durante o período de monitorização simultânea (Pontos de observação 1 e 2) foi possível validar as observações realizadas, no que diz respeito à localização e ao comportamento dos grupos de golfinhos-





roazes (Figura 13). Comparando os avistamentos registados a partir dos dois pontos de observação foi possível identificar as seguintes zonas de sombra:

- os setores Canal Sul, Canal Norte e Setúbal são observáveis apenas a partir do Ponto de observação 1;
- para os limites a montante dos setores Canal Sul e Canal Norte, e para os limites a Oeste dos setores Canal da Barra e Costa da Galé é possível identificar a presença de golfinhos-roazes a partir do Ponto de observação 1 mas a descrição comportamental é limitada devido à distância;
- a margem Norte do Canal da Barra e as áreas a Este dos bancos de areia exteriores, no setor Costa da Galé, são visíveis apenas a partir do Ponto de observação 2.

### 3.3 DISCUSSÃO

#### 3.3.1 Esforço de amostragem

A presença de golfinhos-roazes nos sectores correspondeu a cerca de 17% do tempo total amostrado a partir do Ponto de observação 1 e 4% do tempo total amostrado a partir do Ponto de observação 2. A baixa percentagem de observação pode resultar quer da utilização do estuário pelos golfinhos-roazes nesta época do ano, quer das condições de observação.

A utilização do *habitat* é bastante variável sazonalmente, e a distribuição dos golfinhos-roazes durante os períodos de amostragem será crítica para observação dos indivíduos. Em anos anteriores, para os meses de outono verificou-se uma utilização preferencial das zonas a montante do estuário (Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal), fora das áreas de observação definidas, o que poderia justificar o tempo reduzido de observação nos setores durante o período de monitorização.

Apesar do Ponto de observação 1 – Forte de S. Filipe, Setúbal, permitir uma visão abrangente do estuário, a área de estudo é bastante vasta e, assim, para distâncias elevadas (superiores a 4 km), a visibilidade torna-se reduzida, o que pode condicionar a deteção de golfinhos-roazes, sobretudo quando as condições meteorológicas são desfavoráveis.

No que diz respeito ao Ponto de observação 2, a sua localização favorece as observações na zona exterior do estuário, sendo por isso um local vantajoso para a monitorização de trabalhos a realizar no setor Canal da Barra e Costa da Galé. Considerando a utilização do *habitat* reportada para o Canal da Barra, com registo da presença de indivíduos da população residente mas também de outros grupos



de golfinhos-roazes não residentes (Brito, 2012; Duarte, 2014; Grilo, 2010; Martinho, 2012), torna-se imperativa a monitorização a partir deste ponto (Forte de Santa Maria da Arrábida, Portinho da Arrábida) de modo a realizar registos com maior detalhe e complementar as observações relativas ao Ponto de observação 1.

As zonas de sombra encontram-se identificadas para cada um dos pontos de observação, tendo sido previamente reportadas para a localização Forte de S. Filipe (Costa, 2015). Estas zonas de sombras (ou ângulos mortos) representam uma limitação às observações a partir de terra que pode ser colmatada com a realização de observações a partir de plataformas móveis durante o período operacional da obra.

### 3.3.2 Tempo total despendido nos setores

O tempo total despendido nos diferentes setores durante a monitorização coincide com os padrões de utilização de *habitat* previamente descritos para o interior do estuário - utilização preferencial do Canal Sul e da zona da Foz, em detrimento do Canal Norte e da baía junto a Setúbal (Brito, 2012; Cândido, 2003; Carvalho, 2000; Costa, 2015; dos Santos & Lacerda, 1987; Ferreira, 2010; Freitas, 2005; Grilo, 2010).

Para as zonas exteriores, verificou-se uma utilização equilibrada entre os setores Canal da Barra e Costa da Galé.

De salientar o maior poder de observação do setor Barra, a partir do Ponto de observação 2, que se refletiu nos valores de utilização setorial a partir deste ponto. Aquando dos registos simultâneos (Pontos de observação 1 e 2), foi possível observar e registar elementos comportamentais detalhados da utilização do setor Canal da Barra apenas a partir do Ponto de observação 2. Assim, recomenda-se a utilização deste ponto de amostragem durante a realização de trabalhos no Canal da Barra.

### 3.3.3 Atividades dominantes

Durante o período de monitorização o padrão de atividade mais observado e com maior distribuição setorial foi a Busca de Presas/Alimentação, contrariamente ao reportado nos estudos realizados para esta população que referem a Deslocação como atividade dominante (Carvalho, 2000; Freitas, 1995).

Os elevados valores obtidos para o tempo despendido em comportamentos alimentares podem resultar das variações sazonais da disponibilidade alimentar, bem como da variação sazonal da pressão antrópica associada ao tráfego marítimo.



A maioria dos estudos relativos aos padrões comportamentais da população de golfinhos-roazes foram realizados durante a Primavera/Verão, em meses em que o alimento é mais abundante no estuário. Assim, com maior disponibilidade alimentar, o tempo despendido em busca de presas pode ser menor.

Por outro lado, nos meses de Primavera/Verão o tráfego marítimo, sobretudo relacionado com atividades de lazer, intensifica-se o que pode promover uma maior mobilidade por parte dos indivíduos, em movimentos evasivos face à aproximação de embarcações (Brito, 2012; Cascão, 2001; Luís, 2008)

Durante o período de monitorização, a atividade de deslocação correspondeu sobretudo a movimentos de entrada/saída do estuário, e as interações sociais ocorreram apenas pontualmente.

Em suma, apesar do tempo de utilização reduzido na área de estudo, o padrão de atividades observado foi diversificado e observável nos diferentes setores, podendo assim servir de referência para comparações futuras nos diferentes períodos da obra.



## 4 MONITORIZAÇÃO DO EFETIVO POPULACIONAL DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UMA EMBARCAÇÃO

Nesta fase dos trabalhos intervieram no terreno, no laboratório e/ou na redação deste documento, os seguintes técnicos:

- Manuel Eduardo dos Santos (MARE-ISPA)
- Miguel Couchinho (MARE-ISPA)
- Ana Rita Luís (MARE-ISPA)
- Patrícia Rachinas Lopes (MARE-ISPA)
- Inês Alves (MARE-ISPA)
- Inês Carneiro (MARE-ISPA)

### 4.1 METODOLOGIA

A informação sobre a composição dos grupos de golfinhos e padrões comportamentais foi recolhida durante os meses de outubro e novembro de 2018. Estas recolhas foram realizadas nos dias 4 de outubro e 14 de novembro, com um total de 7 horas e 35 minutos de esforço de amostragem. A saída de monitorização de outubro foi efetuada em colaboração com a equipa de monitorização da Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES) e os técnicos com experiência no estudo de cetáceos do MARE-ISPA, como recomendado na DIA, na embarcação identificada como ARRÁBIDA. A saída de monitorização de novembro foi efetuada pelos técnicos do MARE-ISPA numa embarcação fretada para o efeito.

Durante as saídas de monitorização, a deteção dos golfinhos é feita com a ajuda de binóculos Canon 10x30 IS. Assim que são avistados, é iniciado o registo fotográfico e, para o registo comportamental, é dado um período de habituação de 15 minutos à presença da embarcação. Este registo tem amostragens de 5 em 5 minutos, onde se incluem informações referentes à hora do registo, coordenadas geográficas, direção dominante do grupo focal, tamanho de grupo, atividade dominante (Alimentação, Busca de Presas, Deslocação, Socialização ou Repouso), velocidade do grupo, presença ou ausência de embarcações, tipologia das embarcações e possíveis observações/eventos a registar. Os grupos de golfinhos são seguidos a uma distância entre 50 a 100 metros. Usando a definição de Shane (1990), grupos foram definidos como um conjunto de indivíduos em associação aparente, movendo-se na mesma direção e exibindo o mesmo comportamento.



As recolhas fotográficas dos indivíduos foram efetuadas com uma máquina fotográfica Nikon D7200, com uma lente de 90-300 mm, em formato JPEG com uma resolução de 4496x3000 pixels. A distância da embarcação ao grupo focal de golfinhos foi medida com um distanciómetro Newcon Optik LRM 2000PRO e a posição geográfica da embarcação foi recolhida usando um GPS portátil GARMIN Foretrex 301.

As fotografias foram usadas para identificação dos indivíduos, através de marcas naturais, assim como lesões na barbatana dorsal, seguindo a metodologia de Würsig & Würsig (1977) e de uso correntemente generalizado. Cada fotografia foi comparada com um catálogo pré-existente, criado pelas monitorizações anuais que os técnicos do MARE-ISPA realizam, com as melhores fotografias de cada indivíduo.

Baseado em Shane (1990), assim como estudos prévios no estuário do Sado (e.g. dos Santos *et al.*, 2005; Augusto *et al.*, 2012), os cinco padrões comportamentais foram definidos como se pode consultar na Tabela 11:

Tabela 11  
Padrões comportamentais e respetivas descrições.

Padrão comportamental	Descrição
Deslocação	Movimento constante em uma direção com natação e direção sincronizada
Busca de presas	Várias movimentações à superfície, sem direção definida, podendo ser acompanhadas por mergulhos profundos
Socialização	Alguns ou todos os membros do grupo em contacto físico entre eles, constantes comportamentos à superfície, ausência de deslocação ou observação de presas.
Repouso	Indivíduos próximos uns dos outros, com movimentos lentos à superfície.
Alimentação	Vários movimentos à superfície em diferentes direções, com observação de presa e/ou círculos de alimentação

## 4.2 LOCALIZAÇÃO DOS PADRÕES COMPORTAMENTAIS

A localização geográfica dos golfinhos foi corrigida com base na distância e azimute ao grupo focal a partir da embarcação e posteriormente mapeada no Google Earth, para visualização dos locais de distribuição e respetivos padrões comportamentais.



## 4.3 RESULTADOS

A composição do efetivo populacional da comunidade residente da região do estuário do Sado, que tem sido efetuada regularmente pelos técnicos do MARE-ISPA, permitiu a identificação de 32 indivíduos no ano de 2018.

No âmbito deste estudo ecológico prévio foram analisadas um total de 5170 fotografias referentes às saídas de monitorização durante os meses de outubro e novembro, permitindo a identificação de 29 indivíduos desta comunidade (Tabela 12; Figura 16), assim como a observação de interações com indivíduos não residentes.

Tabela 12

Composição da comunidade de golfinhos-roazes da região do estuário do Sado, com as correspondentes idades observadas e estimadas, a categoria de idades e o sexo. Variável “Presença” representa a presença ou ausência desse animal na comunidade durante o estudo ecológico prévio.

Nome	Idade	Classe de idades	Sexo	Presença
AGU	42*	Adulto	Fêmea	Sim
APA	28	Adulto	Fêmea	Sim
BOM	7	Adulto	-	Sim
BUM	42*	Adulto	Fêmea	Sim
CLU	19*	Adulto	-	Sim
DAR	12	Adulto	Macho	Sim
ELE	42*	Adulto	Fêmea	Não
FAC	40*	Adulto	Fêmea	Sim
GOR	39*	Adulto	Fêmea	Sim
HIG	6	Adulto	-	Sim
HUX	11	Adulto	Fêmea	Sim



Tabela 12 (continuação)

Composição da comunidade de golfinhos-roazes da região do estuário do Sado, com as correspondentes idades observadas e estimadas, a categoria de idades e o sexo. Variável “Presença” representa a presença ou ausência desse animal na comunidade durante o estudo ecológico prévio.

Nome	Idade	Classe de idades	Sexo	Presença
LAM	13	Adulto	Fêmea	Sim
MAR	3	Subadulto	-	Sim
MED	13	Adulto	Macho	Sim
MID	18*	Adulto	-	Não
MIS	6	Adulto	-	Sim
MUR	42*	Adulto	Macho	Sim
POS	8	Adulto	-	Sim
QUA	39*	Adulto	Fêmea	Sim
SAL	4	Subadulto	-	Sim
SPI	18*	Adulto	-	Sim
TAI	8	Adulto	-	Sim
TAL	40*	Adulto	-	Sim
THO	40*	Adulto	-	Sim
TRO	7	Adulto	-	Sim
TRU	38*	Adulto	Fêmea	Sim
ZOE	25	Adulto	-	Sim

Tabela 12 (continuação)

Composição da comunidade de golfinhos-roazes da região do estuário do Sado, com as correspondentes idades observadas e estimadas, a categoria de idades e o sexo. Variável “Presença” representa a presença ou ausência desse animal na comunidade durante o estudo ecológico prévio.

Nome	Idade	Classe de idades	Sexo	Presença
IKA	1	Cria	-	Sim
CRIA2017	1	Cria	-	Sim
CRIA2017	1	Cria	-	Sim
CRIA2018	0	Cria	-	Sim
CRIA2018	0	Cria	-	Não

\* Representa a idade estimada do animal, na ausência de confirmação da data de nascimento, e tendo sido avistado pela primeira vez já adulto, assume-se que o animal no ano que foi avistado já tinha, pelo menos 5 anos.



Figura 16 – Fotografia obtida na saída de monitorização de 14 de novembro. Indivíduo adulto identificado como MED (à direita) com a cria de 2018 observada durante a saída de monitorização de novembro.



Presentemente, a comunidade de indivíduos residentes na região do estuário do Sado compõe-se assim por 78% de adultos, 6,3% de subadultos e 15,6% de crias, incluindo os dois adultos e a cria não avistados nas saídas de monitorização. A maioria dos indivíduos não tem o sexo identificado (59%) e os indivíduos assinalados como fêmeas não estão confirmados fotograficamente como tal, são indivíduos que são avistados frequentemente, e ao longo dos anos, em forte associação com crias e/ou uma cria específica.

Da percentagem de adultos existentes na comunidade, 40% são indivíduos com idades superiores a 38 anos, tendo sido observados pela primeira vez no início dos anos 80, já adultos. Este fator demonstra um envelhecimento acentuado da comunidade.

#### 4.3.1 Padrões comportamentais e a sua localização geográfica

Durante o período de amostragem, de outubro a novembro do presente ano, a atividade mais predominante da comunidade de golfinhos-roazes residentes foi semelhante entre as atividades Deslocação e Socialização, seguida de Busca de Presas (Figura 17).

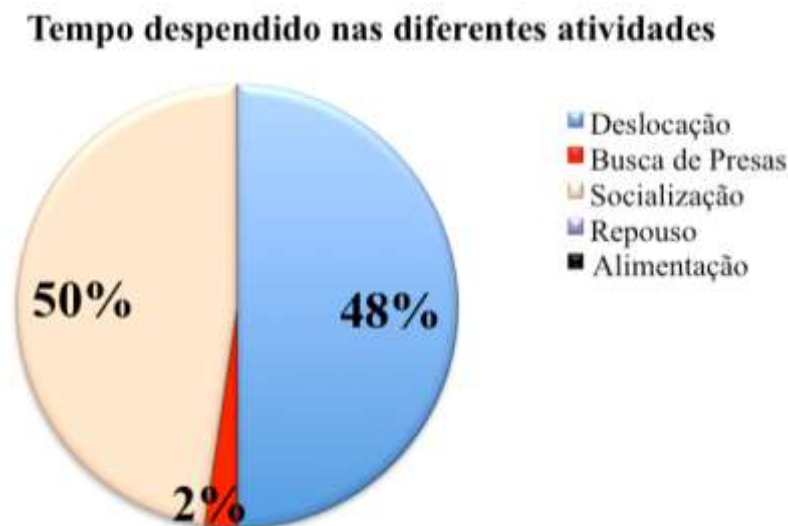


Figura 17 – Representação gráfica da percentagem de tempo despendido nas diferentes categorias comportamentais.

Relativamente à distribuição geográfica das categorias comportamentais, é de salientar que as atividades aqui amostradas dizem respeito a observações efetuadas na zona exterior do estuário, entre a zona do Portinho da Arrábida, o Canal da Barra e a Costa da Galé (Figura 18).

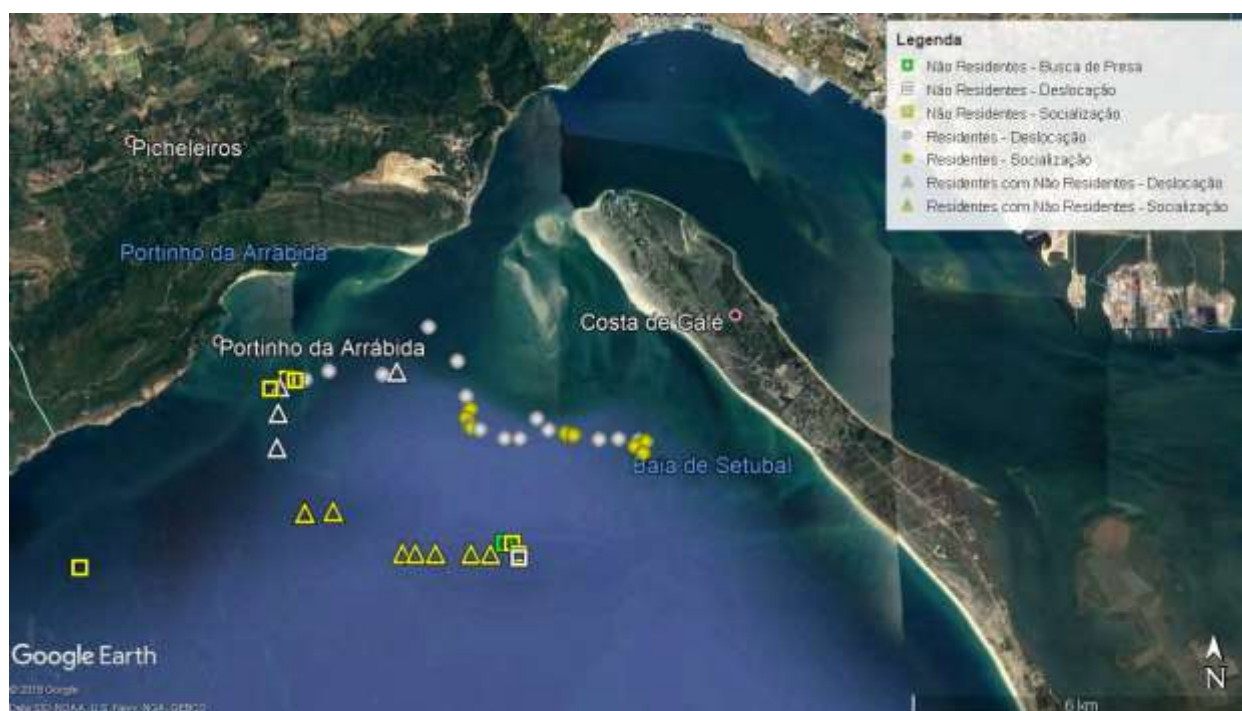


Figura 18 – Mapeamento da posição geográfica corrigida do grupo focal de golfinhos (residentes, não residentes, e grupo misto) com os diferentes padrões comportamentais observados (Busca de Presas, Deslocação, Socialização).

O tamanho médio dos grupos revelou baixa variação em relação aos comportamentos observados (Tabela 13).

Tabela 13

Tamanho médio dos grupos por cada padrão de comportamentos observável durante as recolhas de dados.

Padrão comportamental	Número médio de indivíduos
Deslocação	6
Busca de Presas	5
Socialização	7

### 4.3.2 Comunidade Não Residente

Durante o estudo prévio foram observadas interações entre indivíduos residentes e não residentes, tendo estas ocorrido na zona exterior do estuário (Figura 19).



Figura 19 – Fotografia obtida na saída de monitorização de 14 de novembro, representativa da interação de grupos residentes com não residentes. À esquerda vemos o indivíduo identificado como MED (residente) com a barbatana à direita pertencente a um indivíduo não residente.

## 4.4 DISCUSSÃO

No âmbito do estudo ecológico prévio procedeu-se à monitorização e identificação dos cetáceos que utilizem a região do estuário do Sado e águas adjacentes.

Durante este estudo apenas se registou a presença de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*), tanto indivíduos residentes como não residentes no estuário do Sado. No caso específico dos golfinhos-roazes residentes, em anos anteriores foi observado uma utilização preferencial do estuário, nomeadamente a foz do estuário e do canal sul, por parte destes indivíduos (Figura 20).



Figura 20 - Mapeamento da posição geográfica corrigida dos diferentes grupos focais de golfinhos (residentes, não residentes) entre 2016 e 2018.

No entanto, durante as saídas de monitorização apenas foram observados indivíduos no exterior do estuário, como mostra a Figura 18 do presente relatório.

Durante o estudo prévio foram identificados 29 dos 32 indivíduos que compõem a comunidade residente do estuário do Sado. Embora 2 adultos não tenham sido avistados em 2018 (ELE e MID) e 1 cria nascida em 2018 não tenha sido avistada desde julho do corrente ano, estas ausências não significam a morte ou migração dos indivíduos, mas apenas que não houve fotografia que comprove a sua presença nas saídas realizadas. Indivíduos que não sejam avistados por períodos superiores a dois anos são retirados da comunidade por possível morte ou migração, a menos que seja avistado o seu cadáver em período anterior. Relativamente às crias, após 6 meses de ausência de avistamento mas presença do adulto que a acompanhava, é então assumido a morte da cria.

Embora não haja ainda um catálogo de identificação para a população não residente, este processo de identificação já foi iniciado, e conta seguramente com mais de 20 indivíduos, incluindo crias. Devido ao facto da crescente importância de interações da comunidade de golfinhos residentes com outros indivíduos, o esforço de monitorização não se deve restringir aos golfinhos residentes pois os não residentes também podem ser alvo de perturbações por parte dos trabalhos de dragagem.



A fragilidade da comunidade residente de golfinhos-roazes, tanto pelo envelhecimento da maioria dos indivíduos adultos como pela presença crias, reforça a necessidade de uma monitorização cuidada desta comunidade durante a fase das dragagens, nomeadamente observação regular das próprias operações de dragagem para avaliação dos riscos diretos das operações para os grupos de golfinhos que se encontrem na proximidade da draga e do seu equipamento de dragagem, o mesmo se aplicando aos períodos de deposição dos dragados.



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Augusto, J. F., Rachinas-Lopes, P., & dos Santos, M. E. (2012). Social structure of the declining resident community of common bottlenose dolphins in the Sado Estuary, Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(8), 1–10. doi:10.1017/S0025315411000889

Brito, I. (2012). *Utilização do estuário do Sado pela população residente de roazes (*Tursiops truncatus*) e interações com a navegação*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Cândido, A.T. (2003). *Utilização de um sistema de informação geográfica (SIG) para a análise da distribuição e padrões de movimentos da população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) do Estuário de Sado*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Psicologia Aplicada. Lisboa, Portugal.

Carvalho, I. (2000). *Observação e análise dos padrões de comportamento dos golfinhos-golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) no estuário do Sado*. Relatório de Estágio de Licenciatura, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal

Cascão, I. (2001). *Measuring the impacts resulting from interactions between approaching boats and resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), in the Sado estuary, Portugal*. Relatório de estágio da Licenciatura, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Costa, M. (2015). *Estudo da utilização espaço-temporal do estuário do Sado pela população residente de roazes (*Tursiops truncatus*), com recurso a um método goniométrico*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

dos Santos, M.E. e M. Lacerda (1987). Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal). *Aquatic Mammals*, 13.2: 65-80.

dos Santos, M.E., Louro, S., Couchinho, M. & Brito, C. (2005). Whistles of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary, Portugal: characteristics, production rates and long-term contour stability. *Aquatic Mammals*, 31: 453-462.

Duarte, A. F. (2014). *Análise de áreas vitais e identificação de habitats potenciais dos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na zona costeira da Arrábida*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.



Ferreira, C. (2010). *Movimentos e actividades dos golfinhos-roazes (Tursiops truncatus) na zona terminal do estuário do Sado e possíveis influências ecológicas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Freitas, A. (1995). *Estudo preliminar dos padrões de utilização do habitat pela população de golfinhos-roazes (Tursiops truncatus) no estuário do Sado*. Relatório de Estágio de Licenciatura, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Grilo, S. (2010). *Estudo da utilização do território pela população de roazes (Tursiops truncatus) do estuário do Sado a partir de dados obtidos em embarcações de Dolphin Watch*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Harzen, S. (1998). Habitat use by the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary, Portugal. *Aquatic Mammals*, 24, 117-128.

Lúis, A. (2008). *Avaliação do impacto de construções portuárias no comportamento e no ambiente acústico da população de golfinhos-roazes (Tursiops truncatus) do estuário do Sado*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Nunes, S. (2001). *Estudo da utilização do habitat pela população sedentária de Golfinhos-roazes Tursiops truncatus (Montagu, 1821), no estuário do Sado, Portugal*. Relatório de estágio do curso de licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente da Universidade do Algarve, Portugal.

Martinho, F. (2012). *Residency and behavioural patterns of coastal bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the Arrábida and Tróia shores (Portugal)*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

Shane, S. H. (1990) Behaviour and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. In: S. Leatherwood & R.R. Reeves (Eds.), *The Bottlenose Dolphin* (pp. 245-265). San Diego: Academic Press

Würsig, B. & Würsig, M. (1977). The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *Science*, 198(4318): 755-756. [http://doi:10.1126/science.198.4318.755](http://doi.org/10.1126/science.198.4318.755)