



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

GABINETE DO MINISTRO  
DO AMBIENTE E DA  
AÇÃO CLIMÁTICA

Exma. Senhora  
Dr.ª Catarina Gamboa  
Chefe do Gabinete do Senhor Secretário de  
Estado dos Assuntos Parlamentares  
Palácio de São Bento  
1249-068 Lisboa

SUA REFERÊNCIA  
Ofício 180

SUA COMUNICAÇÃO DE  
23-01-2020

NOSSA REFERÊNCIA

DATA

**ASSUNTO: Requerimento n.º 53/XIV/1.ª, PAN de 23 de janeiro de 2020  
Plano de Monitorização dos Valores Ecológicos das Dragagens do Sado.**

Em resposta ao Requerimento n.º 53/XIV/1.ª, de 23 de janeiro de 2020, apresentado pelas Senhoras Deputadas Bebiana Cunha, Cristina Rodrigues e Inês de Sousa Real e pelo Senhor Deputado André Silva do Grupo Parlamentar do Partido Pessoas-Animais-Natureza (PAN), relativo “à última versão do Plano de Monitorização dos Valores Ecológico previsto na Avaliação de Impacto Ambiental” do Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima do Porto de Setúbal, encarrega-me o Senhor Ministro do Ambiente e da Ação Climática de remeter o Plano em questão, assim como as condições estabelecidas pela Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental que lhe respeitam.

Com os melhores cumprimentos, *também pessoais*

A Chefe do Gabinete

Ana Cisa

Anexos: Doc. Cit.  
LM/JP



**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

**Plano de Monitorização Revisto**

APSS - Administração dos Portos de Setúbal e  
Sesimbra, SA

**Setembro 2019**





# ÍNDICE

|         |                                                                                                                                             |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | ENQUADRAMENTO .....                                                                                                                         | 1  |
| 2       | MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS A DRAGAR, DA ZONA DE DEPOSIÇÃO, DAS ZONAS DE<br>CONTROLO E DAS ZONAS SENSÍVEIS.....                                 | 2  |
| 2.1     | METODOLOGIAS DE MONITORIZAÇÃO.....                                                                                                          | 4  |
| 2.1.1   | Peixes – censos visuais.....                                                                                                                | 4  |
| 2.1.2   | Monitorização de macroinvertebrados bentónicos e endobentónicos nas zonas a<br>dragar, de deposição de dragados e em zonas de controlo..... | 4  |
| 2.1.3   | Monitorização das zonas sensíveis.....                                                                                                      | 5  |
| 2.1.3.1 | Monitorização das pradarias marinhas.....                                                                                                   | 6  |
| 2.1.3.2 | Monitorização de espécies indicadoras.....                                                                                                  | 7  |
| 2.1.3.3 | Monitorização da turbidez.....                                                                                                              | 7  |
| 3       | MONITORIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E ATIVIDADES DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UM PONTO<br>ELEVADO NA COSTA, DEMOGRAFIA E RUÍDO SUBAQUÁTICO.....       | 10 |
| 3.1     | METODOLOGIAS DE MONITORIZAÇÃO.....                                                                                                          | 10 |
| 3.2     | FASE DE CONSTRUÇÃO .....                                                                                                                    | 12 |
| 3.3     | MONITORIZAÇÃO DA RESPOSTA COMPORTAMENTAL DOS GOLFINHOS EM RELAÇÃO ÀS<br>DRAGAS .....                                                        | 13 |
| 3.4     | MONITORIZAÇÃO DO EFETIVO POPULACIONAL DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UMA<br>EMBARCAÇÃO .....                                                     | 13 |
| 3.5     | MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA DO RUÍDO SUBAQUÁTICO GERADO PELAS OPERAÇÕES DE<br>DRAGAGEM E DEPOSIÇÃO .....                                         | 16 |
| 3.6     | FASE DE EXPLORAÇÃO.....                                                                                                                     | 17 |





## 1 ENQUADRAMENTO

Na sequência da evolução deste projeto e das propostas de reformulação e análise adicional que foram recebidas e, nalguns casos, já implementadas, aqui se apresenta uma **versão revista e acrescentada** do Plano de Monitorização da obra, no que diz respeito ao descritor “Valores Ecológicos e de Conservação da Natureza”.

As operações de monitorização referentes a plantas, invertebrados e peixes serão replicadas durante os 3 períodos de referência: antes da fase de construção (zonas a dragar, da zona de deposição, das zonas de controlo e das zonas sensíveis), durante a fase de construção (zonas sensíveis) e depois da fase de construção (zonas a dragar, da zona de deposição, das zonas de controlo e das zonas sensíveis). Os pontos de monitorização manter-se-ão também durante os 3 períodos referidos anteriormente, de acordo com o plano de trabalhos em curso. A mesma lógica se aplicará à monitorização do comportamento e demografia dos golfinhos-roazes que se encontra em curso, igualmente.

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

As localizações dos pontos de amostragem, gerados de forma aleatória dentro das áreas a estudar, podem ser visualizadas na Figura 1 e as suas coordenadas são apresentadas na Tabela 1.



Figura 1 – As áreas representadas a azul representam as zonas de dragagem, a vermelho as zonas de deposição dos dragados, a verde as zonas de pradarias marinhas, a laranja a zona de possível ocorrência de *Veretillum cynomorium*, e a castanho a possível ocorrência de *Atrina pectinata*. Os círculos azuis representam os pontos a serem amostrados através de aspiração (invertebrados epibentónicos e endobentónicos) nas zonas a dragar e os círculos a amarelo os respetivos pontos controlo. Os círculos vermelhos claro representam os pontos a serem amostrados através de aspiração (invertebrados epibentónicos e endobentónicos) nas zonas de deposição dos dragados e os círculos a verde-claro os respetivos pontos controlo. Na área a vermelho, o conjunto total dos pontos vermelhos claro e escuro representam os pontos de monitorização dos censos visuais de peixes, sendo as respetivas áreas controlo os pontos verdes, claros e escuros.



Tabela 1 – Coordenadas dos pontos a monitorizar em cada área.

| Tipologia             | Locais                        | Zonas             | Nº Pontos Amostragem | fase obra                                         | Coordenadas |        | Tipo de Monitorização |           |             |                       |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------|-------------|--------|-----------------------|-----------|-------------|-----------------------|
|                       |                               |                   |                      |                                                   | Lat         | Long   | Aspiração sedimento   | Tansectos | Dataloggers | Censos visuais peixes |
| Área de intervenção 1 | Dragagem                      | 1                 | 5                    | Antes e depois da obra                            | 38.456      | -8.968 | Sim                   | Não       | Não         | Não                   |
|                       |                               | 2                 |                      |                                                   | 38.473      | -8.948 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | 38.499      | -8.920 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | 38.515      | -8.898 |                       |           |             |                       |
| Controlo 1            | Dragagem                      | 1                 | 5                    | Antes e depois da obra                            | 38.514      | -8.878 | Sim                   | Não       | Não         | Não                   |
|                       |                               | 2                 |                      |                                                   | 38.465      | -8.941 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | 38.454      | -8.959 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | 38.497      | -8.920 |                       |           |             |                       |
| Área de intervenção 2 | Deposição dos dragados        | 4                 | 5*                   | Antes e depois da obra                            | 38.518      | -8.895 | Sim                   | Não       | Não         | Sim                   |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.443      | -8.943 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.440      | -8.920 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.438      | -8.903 |                       |           |             |                       |
| Controlo 2            | Deposição dos dragados        | 4                 | 5*                   | Antes e depois da obra                            | 38.438      | -8.879 | Sim                   | Não       | Não         | Sim                   |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.437      | -8.852 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.438      | -8.929 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | 4                 |                      |                                                   | 38.442      | -8.912 |                       |           |             |                       |
| Zonas sensíveis       | Pradarias marinhas            | Praia dos Coelhos | 10 quadrados em cada | Antes, 3 momentos durante a obra e depois da obra | 38.435      | -8.895 | Não                   | Sim       | Sim         | Não                   |
|                       |                               | Ponta do Adoxe    |                      |                                                   | 38.441      | -8.865 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | Tróia-Cambalhão   |                      |                                                   | 38.442      | -8.912 |                       |           |             |                       |
|                       |                               | Fuzileiros        |                      |                                                   | 38.432      | -8.846 |                       |           |             |                       |
| Cenouras-do-mar       | Canal Sul - Caldeira de Tróia | 3                 | 3                    |                                                   | -           | -      | Não                   | Sim       | Sim         | Não                   |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | -           | -      |                       |           |             |                       |
| Leques-do-mar         | Cabo Afonso                   | 3                 | 3                    |                                                   | -           | -      | Não                   | Sim       | Sim         | Não                   |
|                       |                               | 3                 |                      |                                                   | -           | -      |                       |           |             |                       |

\* Foram definidos 5 pontos de amostragem para os censos visuais de peixes e macroinvertebrados bentónicos de grandes dimensões e 3 para as aspirações de sedimento para monitorização de macroinvertebrados endobentónicos e epibentónicos.





## 2.1 METODOLOGIAS DE MONITORIZAÇÃO

### 2.1.1 Peixes – censos visuais

Para a identificação de fauna epibentónica, hiperbentónica e, na medida do possível, nectónica, nomeadamente ictiofauna, serão realizados na zona 4 (ver Figura 1) censos visuais por biólogos marinhos com experiência em mergulho com escafandro autónomo.

Foram definidos transectos em banda com comprimento de 50 m e largura de 2 m, percorrendo-se sempre que possível as áreas no sentido da maior distância (longitudinalmente). Ao longo do transecto serão registadas as espécies, número de indivíduos e comprimentos totais aproximados.

De forma a otimizar a atenção dos mergulhadores serão feitas duas passagens sobre o mesmo transecto, uma primeira passagem a cerca de 1m do fundo para observar espécies da coluna de água sem perturbar o sedimento, e uma segunda passagem, na volta, direcionada às espécies bentónicas. Ambas as passagens serão acompanhadas de registo vídeo em simultâneo, sendo os registos posteriormente analisados em laboratório.

O ponto inicial de cada local de amostragem será marcado com lastro e bóia à superfície, de onde será esticado um cabo de 50m no sentido definido com uma bússola, enquanto os mergulhadores fazem a primeira passagem, sendo recolhido aquando da segunda passagem.

### 2.1.2 Monitorização de macroinvertebrados bentónicos e endobentónicos nas zonas a dragar, de deposição de dragados e em zonas de controlo

Será feito o estudo dos macroinvertebrados bentónicos e endobentónicos existentes nas zonas diretamente afetadas pela obra (i.e., zonas de dragagem e zonas de deposição dos dragados) e em zonas de controlo adjacentes, antes e depois das operações de dragagem.

De forma a que a amostragem tenha o menor impacto possível, a amostragem será realizada em mergulho com escafandro autónomo, por aspiração de sedimento, ao longo de transectos de 100m.

Serão realizadas amostragens em quatro áreas operacionais distintas, e respetivas áreas de controlo, três correspondendo às áreas que irão ser dragadas (zonas 1, 2 e 3 da Figura 2) e uma onde serão depositados os dragados (zona 4 da Figura 2). Ao todo serão realizados 16 pontos de amostragem, 5 dentro das zonas a dragar e 5 nas respetivas áreas de controlo, e 3 nas zonas de deposição dos dragados e 3 nas zonas de controlo, correspondendo no total a 160 amostras e a 12 m<sup>3</sup> de sedimento.

Será efetuado um transecto de 100 m por ponto, paralelos à costa, onde serão recolhidas amostras em quadrados de 0.50 X 0.50 m, com uma profundidade de 0.30 m (volume de aspirado 0.075 m<sup>3</sup>), a cada 20 m. As amostras serão armazenadas em sacos e congeladas para serem analisadas em laboratório. Os organismos com tamanhos superiores a 0.05 m deverão ser identificados, pesados e medidos ainda a bordo da embarcação e devolvidos ao mar em seguida de forma a minimizar o impacto. Caso a composição de uma amostra seja visivelmente dominada uma única espécie (> 90%), estes organismos serão também identificados, medidos, pesados (valores médios) e, de seguida, devolvidos ao mar.



Figura 2 – Mapa com as áreas de dragagem (zonas 1, 2 e 3) e de deposição de dragados (zona 4), com os pontos de amostragem dentro destas zonas e nas respetivas zonas de controlo.

### 2.1.3 Monitorização das zonas sensíveis

A monitorização de 'zonas sensíveis' será realizada nos sete locais a seguir indicados: Praia dos Coelhoos (pradaria), Ponta do Adoxe (pradaria), Tróia-Cambalhão (pradaria), Fuzileiros (pradaria), Esteiro da Marateca (pradaria), Canal Sul – Caldeira de Tróia (campo de cenouras-do-mar) e Cabo Afonso (possível campo de leques-do-mar) (ver Figura 3).

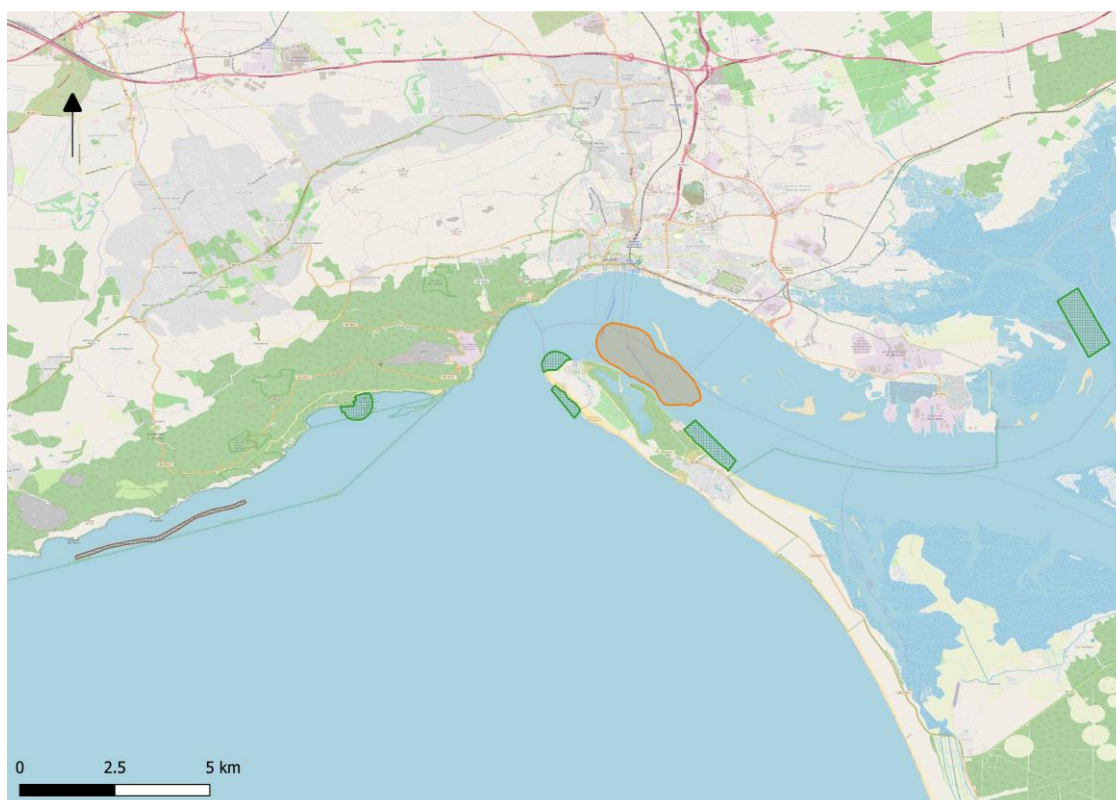


Figura 3 – Delimitação aproximada das “zonas sensíveis” no estuário do Sado e no Parque Marinho Professor Luiz Saldanha: a verde as áreas colonizadas por pradarias marinhas (Praia dos Coelho, Ponta do Adoxe, Tróia-Cambalhão, Fuzileiros, Esteiro da Marateca), a laranja zona de cenouras-do-mar *Veretillum cynomorium* (Canal Sul – Caldeira de Tróia) e a castanho área de leques-do-mar *Atrina pectinata* (Cabo Afonso).

#### 2.1.3.1 Monitorização das pradarias marinhas

Censos visuais em mergulho, com registo fotográfico e videográfico, e medição instantânea com sonda de parâmetros.

Serão identificados os limites geográficos das pradarias de ervas marinhas existentes nestes locais (nomeadamente de *Zostera marina*, *Z. noltii* e *Cymodocea nodosa*) e aferido o seu estado de desenvolvimento, através da quantificação da densidade de rebentos por unidade de área, altura da canópia e nº de folhas por rebento.

Serão amostrados 5 locais: Praia dos Coelho, Ponta do Adoxe, Tróia-Cambalhão, Fuzileiros e Esteiro da Marateca (Figura 4). Em cada local serão amostrados 10 quadrados de 50cm X 50cm de forma sistemática ao longo de um transeto com uma distância mínima de 1m entre eles dentro de cada povoamento. De modo a determinar a altura média da canópia serão medidas 10 plantas em cada



quadrado de amostragem. A medida é feita desde a base do rebento até ao topo das folhas. Todos os quadrados serão fotografados. No total serão realizados 5 momentos de amostragem nos 5 locais, mínimo de 25 imersões, com dois técnicos, barco e marinheiro para 10 dias de mar, 2 dias de mar por momento de amostragem.

#### 2.1.3.2 Monitorização de espécies indicadoras

Será realizada a monitorização dos povoamentos, conhecidos e estimados, de algumas espécies consideradas indicadoras de bom estado ambiental, nomeadamente a cenoura-do-mar, *Veretillum cynomorium* e o leque-do-mar, *Atrina pectinata*. Não existindo dados precisos, atuais, da localização real destes povoamentos, os locais indicados no mapa (Figura 3) referem-se a povoamentos hipotéticos.

Foi solicitada a cartografia de cada uma das áreas que sejam encontradas, a quantificação da densidade (nº indivíduos/unidade de área), o tamanho médio dos indivíduos (comprimento), e a estimativa do tamanho e a biomassa da população.

Serão realizados censos visuais em mergulho, com registo fotográfico e videográfico, e medição com sonda de parâmetros.

Para isso serão amostrados 3 pontos dentro de cada área; para cada ponto será realizado 1 transecto de 50 m. Durante os transectos serão contados todos os indivíduos visíveis. A cada 10m do transecto serão amostrados 10 indivíduos, trazidos para a superfície, onde serão pesados, medidos, fotografados e devolvidos ao mar. Todos os transectos serão filmados.

Locais: em frente às ruínas de Tróia (*Veretillum cynomorium*) e na zona do Cabo Afonso (*Atrina pectinata*)

Profundidade: ~20-30m.

Total de 5 momentos de amostragem em 2 locais com 3 pontos de amostragem por local, total de 30 mergulhos.

Nota: relativamente aos mergulhos em zona estuarina ou ocorrendo em rotas de navegação, poderá ser necessária a intervenção das autoridades marítimas e de mergulhadores profissionais. Essas necessidades adicionais deverão ser tramitadas e custeadas diretamente pelo dono da obra.

#### 2.1.3.3 Monitorização da turbidez

A turbidez é um parâmetro que varia com as propriedades do próprio fluido e com as propriedades da matéria em suspensão, resultando da refração da luz incidente e da interação entre estes. No meio



marinho, para além da matéria em suspensão e das propriedades da água salgada, a turbidez varia com a profundidade, com a maré, o período do dia e a estação do ano. Desta forma a turbidez é um parâmetro complexo e variável, sendo uma propriedade visual, portanto relativamente subjetiva, e não se comportando como uma grandeza física diretamente mensurável.

Os organismos fotossintéticos, em particular as pradarias de ervas marinhas, necessitam de luz para sobreviver, tornando este parâmetro fundamental à conservação dos ecossistemas. As ervas marinhas apresentam um óptimo de irradiação de aproximadamente  $200 \mu\text{mol fotões m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (*Zostera noltii*, Alexandre et al. 2012; na Austrália, *Zostera muelleri*, Schwarz 2004). Abaixo destes níveis de irradiação, as plantas poderão entrar em *stress* fisiológico. Desta forma, no contexto das operações de dragagem, é crucial monitorizar a turbidez da água/quantidade de luz que é captada pelas ervas marinhas para que alterações ao meio, quer sejam diretas, indiretas ou sem qualquer relação com as obras, para minimizar eventuais efeitos da obra na sobrevivência das ervas marinhas e desta forma promover o “bom estado ambiental” (Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho de 2008, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho (Diretiva-Quadro «Estratégia marinha»). No caso dos animais filtradores, como as cenouras-do-mar, *Veretillum cynomorium*, e os leques-do-mar, *Atrina pectinata*, será igualmente importante vigiar eventuais alterações nas partículas de sedimento em suspensão, ou deposição de sedimentos, que possam afetar a sobrevivência destes invertebrados bentónicos.

Dada a elevada variação da turbidez e a falta de registos anteriores nas pradarias marinhas presentes na área de estudo, em particular no estuário do Sado e no Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, no âmbito do “Estudo Complementar de Valores Ecológicos e de Conservação da Natureza e Reforço da Monitorização no âmbito do Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal” será desenvolvida uma metodologia cientificamente rigorosa. Será colocado no substrato das zonas definidas como sensíveis um conjunto de medidores de temperatura e de luz (*data loggers*), que irão operar em contínuo durante todo o projeto, registando dados a cada 10 minutos. Este conjunto de 14 sensores (dois por área) produzirá uma série temporal de dados na fase pré-obra, de forma a definir os limites naturais e a variação a que estes organismos estão sujeitos, tendo em conta as marés, e tendo ainda em conta a variação sazonal da irradiação. De igual modo, serão relacionados os dados da turbidez com indicadores do estado de saúde das pradarias marinhas, nomeadamente a densidade de rebentos por unidade de área, a altura da canópia e o número de folhas por rebento.

Na sequência do estabelecimento desta *baseline*, e ainda antes do início das obras, será apresentado um plano de contingência no caso de deteção de valores anómalos relativamente ao intervalo estabelecido,



que terá em conta a variância medida *in situ* na fase pré-obra, assim como a variação sazonal na irradiação e o estado geral de saúde das pradarias e dos povoamentos de invertebrados bentónicos.

**Nota: a amostragem por arrasto de vara**

Os arrastos de vara efetuados anteriormente (ainda em fase do Estudo Ecológico Prévio) e contemplados em versão anterior do Plano de Monitorização não incluíram as áreas dentro do estuário, e foi solicitada pelo ICNF a sua limitação. Para minimizar o impacto e não termos de recorrer à arte de arrasto, iremos repetir a amostragem, desta feita em todas as áreas e por aspiração em mergulho, antes e depois da obra.

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

Dado o reduzido efetivo populacional da comunidade de golfinhos-roazes residente na região do Sado, que se reflete nas suas preocupantes perspetivas de conservação, e a utilização diária que estes mamíferos fazem das zonas a serem intervencionadas, propõe-se um período alargado de monitorização, com vista a avaliar os efeitos de longo termo sobre estes animais.

#### 3.1 METODOLOGIAS DE MONITORIZAÇÃO

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 4).



Figura 4 – 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°2, Bóia N°4 e Bóia N°6.
- 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°2, Bóia N°4 e Bóia N°6.
- Setúbal (SE): Delimitado a Norte pela cidade de Setúbal, o Forte de S. Filipe, a Bóia João Farto, Bóia N°2 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°5 e o Forte do Outão.
- Canal da Barra (BAR): Delimitado a Norte pela Serra da Arrábida, o Forte do Outão, a Baliza N°5 e a projeção do enfiamento da Baliza N°5 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 5).



Figura 5 – 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).

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), 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 1.

A monitorização relativa à utilização do estuário do Sado e zona costeira adjacente por cetáceos, nomeadamente a comunidade residente de golfinhos-roazes, terá de contabilizar e registar os seguintes elementos:

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

### 3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

A monitorização decorrerá com uma periodicidade semanal, durante a fase de construção. A monitorização consistirá 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 serão registados em formato vídeo todas as observações de golfinhos nos setores definidos.

As observações serão realizadas por dois técnicos com experiência em observação de cetáceos, 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 será realizada com recurso a binóculos e um telescópio. Após a deteção de golfinhos-roazes, procede-se ao registo vídeo, utilizando uma câmara de filmar.

O registo comportamental (através de fichas de registo) será realizado a cada cinco minutos, com os seguintes elementos: azimute do grupo, direção dominante, tamanho do grupo, atividade dominante, velocidade, número e tipologia de embarcações presentes.

A análise videográfica consistirá 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.



Adicionalmente, os dados comportamentais obtidos durante as saídas de mar realizadas no âmbito da monitorização do efetivo populacional e da monitorização acústica permitirão validar/complementar os registos realizados a partir de terra.

### 3.3 MONITORIZAÇÃO DA RESPOSTA COMPORTAMENTAL DOS GOLFINHOS EM RELAÇÃO ÀS DRAGAS

Será promovido um programa de observação dedicada através dos pontos elevados na costa, com amostragem semanal, da resposta comportamental dos golfinhos em relação às dragas. Quando a draga se encontrar a operar nas zonas do interior do estuário, a equipa estará localizada no Ponto de observação 1 - Forte de São Filipe enquanto que, quando a draga se encontrar a operar na zona do Canal da Barra ou na zona de deposição, a equipa técnica estará localizada no Ponto de observação 2 - Forte de Sta. Maria da Arrábida. Deste modo conseguimos fazer a monitorização do comportamento dos animais onde a draga está a operar, sem correr o risco de ter zonas de sombra.

Na monitorização da resposta comportamental dos golfinhos em relação à draga serão levadas em consideração as tentativas de evitamento ou aproximação das zonas a dragar pelos animais, se é observado algum comportamento considerado como sinal de perturbação (comportamentos anormais, repetitivos, etc.).

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

A informação sobre a composição dos grupos de golfinhos e padrões comportamentais será recolhida durante o decurso da fase de construção.

A monitorização consistirá em períodos de observação diurna (entre as 10h00 as 17h00) de forma contínua, em dias de semana aleatórios. Esta monitorização será feita em articulação com o programa de monitorização realizado pela Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES), sempre que possível, de modo a evitar maior pressão de embarcações sobre os animais.

Durante as saídas de monitorização, a deteção dos golfinhos será feita com recurso a binóculos. Assim que for comprovado o avistamento, será iniciado o registo fotográfico com uma câmara fotográfica e, para o registo comportamental, será dado um período de habituação de 15 minutos à presença da embarcação. Este registo terá amostragens de 5 em 5 minutos, onde será incluídas as informações referentes à hora do registo, coordenadas geográficas, direção dominante do grupo focal, tamanho de grupo, atividade, velocidade do grupo, presença ou ausência de embarcações, tipologia das



embarcações e possíveis observações/eventos a registar. Os grupos de golfinhos serão seguidos a uma distância entre 50 a 100 metros.

A distância da embarcação ao grupo focal de golfinhos será medida com um distanciómetro e a posição geográfica da embarcação será recolhida usando um GPS portátil.

Cada fotografia será comparada com um catálogo pré-existente, criado pelas monitorizações anuais que os técnicos do MARE-ISPA realizam, com as melhores fotografias de cada indivíduo.

Abaixo segue uma lista com a correspondência entre os nomes dos golfinhos que são utilizados pelo MARE-ISPA (composto por códigos de 3 letras) e os que são utilizados pelo ICNF/RNES.

| Código 3 letras<br>MARE-ISPA | Nome<br>RNES | Idade | Classe de idades | Sexo  | Presença em<br>Novembro 2018 |
|------------------------------|--------------|-------|------------------|-------|------------------------------|
| AGU                          | Ligeiro      | 42*   | Adulto           | Fêmea | Sim                          |
| APA                          | Azul         | 28    | Adulto           | Fêmea | Sim                          |
| BOM                          | Pirata       | 7     | Adulto           | -     | Sim                          |
| BUM                          | Guilhas      | 42*   | Adulto           | Fêmea | Sim                          |
| CLU                          | Escuro       | 19*   | Adulto           | -     | Sim                          |
| DAR                          | Cocas        | 12    | Adulto           | Macho | Sim                          |
| ELE                          | Esperança    | 42*   | Adulto           | Fêmea | Não                          |
| FAC                          | Esporão      | 40*   | Adulto           | Fêmea | Sim                          |
| GOR                          | Serrote      | 39*   | Adulto           | Fêmea | Sim                          |
| HIG                          | Todi         | 6     | Adulto           | -     | Sim                          |



|     |             |     |           |       |     |
|-----|-------------|-----|-----------|-------|-----|
| HUX | Moisés      | 11  | Adulto    | Fêmea | Sim |
| LAM | Bisnau      | 13  | Adulto    | Fêmea | Sim |
| MAR | Estrela     | 3   | Subadulto | -     | Sim |
| MED | Tongas      | 13  | Adulto    | Macho | Sim |
| MID | Negro       | 18* | Adulto    | -     | Não |
| MIS | Ácala       | 6   | Adulto    | -     | Sim |
| MUR | Raíz        | 42* | Adulto    | Macho | Sim |
| POS | Batalha     | 8   | Adulto    | -     | Sim |
| QUA | Tripé       | 39* | Adulto    | Fêmea | Sim |
| SAL | Luki        | 4   | Subadulto | -     | Sim |
| SPI | Irma        | 18* | Adulto    | -     | Sim |
| TAI | Vitória     | 8   | Adulto    | -     | Sim |
| TAL | Unicórnio   | 40* | Adulto    | -     | Sim |
| THO | Cavalito    | 40* | Adulto    | -     | Sim |
| TRO | Nortada     | 7   | Adulto    | -     | Sim |
| TRU | Topocortado | 38* | Adulto    | Fêmea | Sim |
| ZOE | Mr. Hook    | 25  | Adulto    | -     | Sim |
| IKA | Lua         | 1   | Cria      | -     | Sim |
| PLU | Bolinhas    | 1   | Cria      | -     | Sim |



|          |           |   |      |   |     |
|----------|-----------|---|------|---|-----|
| SER      | Sereia    | 1 | Cria | - | Sim |
| CRIA2018 | Cria 2018 | 0 | Cria | - | Sim |
| CRIA2018 | Cria 2018 | 0 | Cria | - | Não |

### 3.5 MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA DO RUÍDO SUBAQUÁTICO GERADO PELAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM E DEPOSIÇÃO

A monitorização acústica do ruído subaquático gerado pelas operações de dragagem e deposição reveste-se da maior importância no sentido de avaliar e, na medida do possível, reduzir o seu impacto sobre os golfinhos.

Nesse sentido deve ser desenvolvido um programa mensal de medição da pressão acústica ambiente, utilizando uma cadeia de instrumentação eletroacústica calibrada, de acordo com uma grelha de pontos seleccionados na zona de estudo para mapeamento do SAN (*sea ambient noise*).

Adicionalmente serão realizadas medições de pressão acústica durante o período de construção, de modo estimar os valores de ruído produzido pelas dragas em operação. O campo acústico gerado pelo processo de dragagem será estimado através da fórmula de propagação sonora:

$$RL_{@R} = SL - TL_{@R},$$

sendo  $RL_{@R}$  (*received level*) – nível de pressão sonora a x metros de distância da fonte;  $SL$  (*source level*) – nível de pressão sonora na fonte;  $TL_{@R}$  (*transmission loss*) – valor de atenuação sonora a x metros de distância da fonte, valor obtido com base na fórmula de atenuação intermédia ( $TL = 15\log R$ ).

Será produzido um modelo de propagação do ruído subaquático no estuário que permita fazer predições mais fundamentadas sobre os efeitos prováveis do ruído subaquático gerado por este projeto e por outras intervenções humanas na região estuarina.



### 3.6 FASE DE EXPLORAÇÃO

A monitorização da fase de exploração irá dar continuidade a diversas medidas de acompanhamento do projeto, nomeadamente, e conforme o expresso na Declaração de Impacto Ambiental, quer relativamente aos golfinhos quer aos restantes valores ecológicos:

- Censos visuais em mergulho com registos videográficos e recolha de amostras de macroinvertebrados bentónicos e endobentónicos em três pontos nas zonas a dragar e na base do delta (zona de deposição) + zonas de controlo.
- Monitorização dos movimentos e atividades dos golfinhos a partir de um ponto elevado na costa (telescópio e câmara de filmar), realizada por técnicos com experiência no estudo de cetáceos. Duração: seis meses. Frequência: semanal.
- Monitorização do efetivo populacional e atividades comportamentais dos golfinhos a partir de uma embarcação, realizada por técnicos com experiência no estudo de cetáceos. Duração: 1 ano. Frequência: mensal.



APSS - Administração dos Portos de Setúbal e  
Sesimbra, SA  
Praça da República  
2904-508 - SETÚBAL

S/ referência

Data

N/ referência

Data

**S065086-201911-  
DAIA.DPP**

**Assunto:** Processo de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 2942  
Processo de Pós-Avaliação n.º 626  
"Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal"  
Apreciação do Plano de Monitorização revisto relativo aos Valores  
Ecológicos e de conservação da Natureza - Elemento 8 da DIA

No âmbito do procedimento de Pós-Avaliação do projeto em epígrafe, foi recebido nesta Agência o "Plano de Monitorização revisto - Valores Ecológicos e de Conservação da Natureza", a 3 de outubro de 2019, com o objetivo de dar resposta ao solicitado na apreciação em anexo ao nosso ofício de ref.ª S000260-201901-DAIA.DPP, de 16 de janeiro de 2019.

Informa-se que a documentação foi analisada em articulação com a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) e com o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

Da apreciação realizada, verifica-se que de uma forma geral a revisão do Plano de Monitorização teve em consideração o estabelecido no ofício supra referido, bem como, o indicado no nosso ofício de ref.ª S051776-201908-DAIA.DPP, de 16 de outubro de 2019, nomeadamente, no que se refere à caracterização dos macroinvertebrados endobentónicos, que passou a estar integrada no Plano de Monitorização revisto.

No entanto, relativamente ao capítulo 3 do Plano de Monitorização revisto - "Monitorização dos movimentos e atividades dos golfinhos a partir de um ponto elevado na costa, demografia e ruído subaquático", tal como referido anteriormente no nosso ofício de ref.ª S000260-201901-DAIA.DPP, de 16 de janeiro de 2019, considera-se que, tendo em conta a baixa taxa de observação registada durante o Estudo Ecológico Prévio (17% a 4% a partir do ponto 1 e 2, respetivamente) e o facto de esta taxa poder ser ainda mais reduzida durante os meses de inverno quando as condições meteorológicas forem adversas, não se considera ser possível obter conclusões significativas em relação ao comportamento dos golfinhos a partir destes pontos.



Assim, sugere-se que os dois pontos de observação na costa (Forte de São Filipe e Forte de Sta. Maria da Arrábida) sejam substituídos por um ponto de observação a partir da draga, de modo a mais facilmente identificar comportamentos de afastamento, aproximação ou alteração e rumos dos golfinhos.

Face ao exposto, considera-se que o "Plano de Monitorização revisto – Valores Ecológicos e de Conservação da Natureza", permite concluir que se encontra demonstrado o cumprimento do elemento 8 da DIA, desde que seja tido em consideração o referido relativamente aos pontos de observação dos golfinhos.

Com os melhores cumprimentos,

O Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that form a stylized representation of the name Nuno Lacasta.

Nuno Lacasta

VP