



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 Reformulado

APSS - Administração dos Portos de Setúbal e
Sesimbra, SA

Novembro 2018



ÍNDICE

1	FASE DE CONSTRUÇÃO	1
	1.1 MONITORIZAÇÃO DAS ZONAS A DRAGAR, DA ZONA DE DEPOSIÇÃO, DAS ZONAS DE CONTROLO E DAS ZONAS SENSÍVEIS.....	1
	1.1.1 Metodologias de monitorização.....	2
	1.2 MONITORIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E ATIVIDADES DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UM PONTO ELEVADO NA COSTA.....	5
	1.2.1 Metodologias de monitorização.....	5
	1.2.2 Monitorização da resposta comportamental dos golfinhos em relação às dragas	8
	1.3 MONITORIZAÇÃO DO EFETIVO POPULACIONAL DOS GOLFINHOS A PARTIR DE UMA EMBARCAÇÃO	9
	1.4 MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA DO RUÍDO SUBAQUÁTICO GERADO PELAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM E DEPOSIÇÃO	9
2	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	10

1 FASE DE CONSTRUÇÃO

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

As seguintes metodologias de monitorização serão replicadas durante os 3 períodos de referência: antes da fase de construção, durante a fase de construção e depois da fase de construção. Os pontos de monitorização manter-se-ão também durante os 3 períodos referidos anteriormente. As suas localizações podem ser visualizadas na Figura 1 e as suas coordenadas podem ser consultadas na Tabela 1. Os pontos de amostragem aqui apresentados foram gerados matematicamente de forma aleatória dentro das áreas a amostrar, pelo que poderá ser necessário alterá-los no decorrer da amostragem caso não existam condições para se realizarem os trabalhos nestes mesmos pontos.



Figura 1 – A área a vermelho representa as zonas de dragagem, a área a azul representa a área de deposição, as áreas a verde 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 a serem amostrados através de arrastos de vara (verde para o início do arrasto e vermelho para o fim), os triângulos amarelos representam os pontos onde será possível realizar amostragem em mergulho, os pontos laranja representam a amostragem em zona de controlo e as cruces azuis os pontos onde serão medidos os parâmetros da água assim como a sua turbidez.



Tabela 1
Coordenadas dos pontos monitorizados em cada área.

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

1.1.1 Metodologias de monitorização



Para cada ponto amostrado:

- Serão verificados os seguintes parâmetros de qualidade da água:
 - Oxigénio dissolvido
 - Temperatura
 - Salinidade

- Será medida a turbidez da água nas zonas consideradas sensíveis.

1.1.1.1 Arrastos de vara

A amostragem de peixes e invertebrados bentónicos será realizada em cada uma das áreas definidas (Figura 1), com um número de replicados representativos da heterogeneidade de cada área. A amostragem é conduzida com um arrasto de vara de 2 m de abertura, com uma malha de rede de 10 mm no saco, e arrastos de 10 min. Após cada colheita, os organismos serão identificados ao nível taxonómico mais baixo possível, medidos e libertados. A captura por unidade de esforço será definida em número de indivíduos/100 m².

1.1.1.2 Censos visuais em mergulho

Para a identificação de ictiofauna e deteção de ocorrência de povoamentos de *Atrina* sp. e *Veretillum cynomorium* (conforme referidos no Estudo de Impacto Ambiental), serão utilizados censos visuais em mergulho com escafandro autónomo. Serão definidos transectos em banda com comprimento de 50 m e largura de 2 m, percorrendo sempre que possível as áreas no sentido da maior distância (longitudinalmente). Ao longo do transecto serão registadas as espécies, número de indivíduos e comprimento total aproximado.

De forma a direcionar a atenção do mergulhador 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. A localização do ponto inicial será aleatória e marcada 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 recolhidos aquando da segunda passagem. Observações feitas para lá de 1m de cada lado do cabo não serão contabilizadas.



Caso a visibilidade subaquática seja inferior a 2 m, ou as condições de algum dos locais não permitam a realização dos transectos, a metodologia não será aplicada, reforçando-se a amostragem com arrasto de vara (ver acima).

1.1.1.3 Monitorização de zonas sensíveis

Para cada ponto amostrado (assinalados a verde e laranja na Figura 1):

- Serão verificados os seguintes parâmetros de qualidade da água:
 - Oxigénio dissolvido
 - Temperatura
 - Salinidade
 - Turbidez

1.1.1.3.1 Pradarias marinhas

Adicionalmente aos parâmetros de qualidade da água será monitorizada a pradaria marinha localizada junto à Praia dos Coelhos. Esta pradaria tem sido monitorizada ao longo dos anos (Projeto BIOMARES), e replicando a metodologia usada será possível avaliar diretamente os efeitos das dragagens do Estuário do Sado durante e após a conclusão das obras, a curto e longo prazo.

Área total:

Será medido o tamanho máximo da pradaria debaixo de água com uma fita métrica de 50m. Serão medidos dois diâmetros perpendiculares.

Densidade:

A densidade da mancha será calculada usando quadrados de amostragem de 50x50 cm, sendo contados todos os rebentos dentro desta área.

Serão 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 serão medidas 10 plantas em cada quadrado de amostragem definido no ponto anterior. A medida será feita desde a base do rebento até ao topo das folhas.

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

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.

1.2.1 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 2).



Figura 2 – 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).

1.2.1.1 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°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 3).

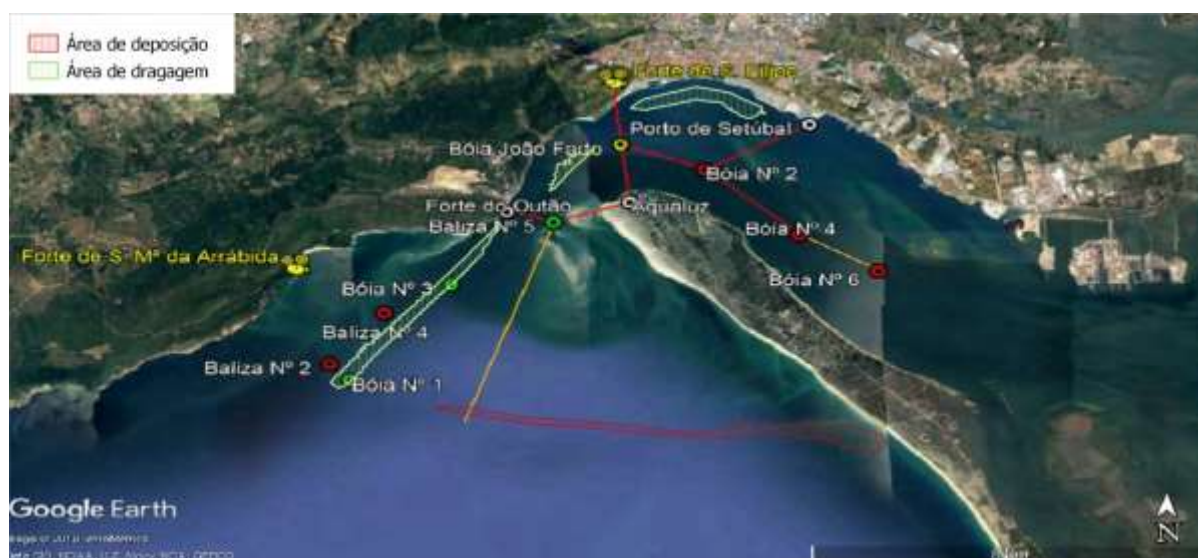


Figura 3 – Limites dos setores para efeitos de observação a partir dos pontos fixos em terra com as áreas de dragagem (a verde) e deposição (a vermelho).

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.

A monitorização decorrerá com uma periodicidade semanal, durante o decurso da 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.

1.2.2 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.



1.3 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.

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.

1.4 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 de medição da pressão acústica ambiente e associada às diferentes fontes conhecidas, utilizando uma cadeia de instrumentação eletroacústica calibrada. 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.



2 FASE DE EXPLORAÇÃO

A monitorização da fase de exploração irá dar continuidade a diversas medidas de acompanhamento do projeto, nomeadamente:

- Estudo ecológico da zona de deposição de dragados (Destino 2) até um ano após o início da fase de exploração;
- Estudo ecológico das zonas de controlo previamente definidas para comparação com as zonas intervencionadas até um ano após o início da fase de exploração;
- Monitorização dos movimentos e atividades dos golfinhos, bem como do efetivo populacional, com periodicidade mensal, a partir de uma embarcação, até um ano após o início da fase de exploração;