



**bioinsight**



# **Implementação do Plano de Monitorização das Comunidades Biológicas do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa Bloco A – Tavira**

**Monitorização da Qualidade da Água**

Relatório Pós-dragagem

Abril de 2016

LOOKING  
DEEP INTO  
NATURE

## ÍNDICE GERAL

<b>1.</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>3</b>
1.1.	Identificação e objetivos da monitorização .....	3
1.2.	Âmbito do Relatório .....	3
1.3.	Apresentação da estrutura do relatório .....	3
1.4.	Autoria técnica do relatório .....	4
<b>2.</b>	<b>Antecedentes</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA .....	5
<b>3.</b>	<b>Descrição do programa de Monitorização</b> .....	<b>6</b>
3.1.	Área de Estudo .....	6
3.2.	Período de Amostragem .....	7
3.3.	Parâmetros avaliados .....	7
3.4.	Locais e frequência de amostragem .....	8
3.5.	Técnicas e métodos de recolha de dados .....	10
3.6.	Métodos de tratamento de dados .....	11
<b>4.</b>	<b>Resultados e Discussão</b> .....	<b>14</b>
4.1.	Resultados e discussão da campanha de pós-dragagem .....	14
4.2.	Síntese dos resultados e discussão das campanhas realizadas .....	16
<b>5.</b>	<b>Conclusões e Recomendações</b> .....	<b>20</b>
5.1.	Síntese da avaliação dos impactes monitorizados .....	20
5.2.	Proposta ou alteração de medidas de mitigação .....	20
<b>6.</b>	<b>Referências bibliográficas</b> .....	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>22</b>
7.1.	Anexo I – Certificado de Acreditação do Laboratório .....	22
7.2.	Anexo II – Boletins de Análises .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Identificação e objetivos da monitorização

O presente relatório é relativo ao Programa de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Bloco A – Tavira, que tem como objetivo salvaguardar a qualidade da água superficial, garantindo a retenção de contaminantes e sedimentos finos nos locais dragados.

### 1.2. Âmbito do Relatório

O presente relatório corresponde ao Relatório da fase de Pós-dragagem, referente à campanha de monitorização da Qualidade da Água, no Bloco A – Tavira, correspondendo ao último relatório deste Bloco.

### 1.3. Apresentação da estrutura do relatório

O presente relatório de monitorização segue a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015 de 4 de Novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria. O presente relatório encontra-se organizado nos seguintes capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos, âmbito e enquadramento legal do estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);
- Capítulo 3: Descrição do programa de monitorização – descrição das metodologias de campo, análise de dados e critérios de avaliação;
- Capítulo 4: Resultados – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas.

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, página 2.

## 1.4. Autoria técnica do relatório

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

**Quadro 1** – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
David Piló	Licenciado em Biologia Marinha Mestre em Biologia Marinha – especialização em Ecologia e Conservação Marinha	Trabalho de Campo
Dárcio Sousa	Licenciado em Biologia Mestrado em Biologia da Conservação	Elaboração de relatório
Sónia Roxo	Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente Mestre em Engenharia Geológica	Responsável de Projeto
Helena Coelho	Licenciada em Biologia Mestre em Ciências das Zonas Costeiras, Doutorada em Biologia	Direção técnica

Relatório entregue a 5 de abril de 2016.

Citação recomendada:

BioInsight. 2016. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório da fase de Pós-Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. BioInsight, Lda. Odivelas, abril de 2016.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA

O presente projeto, Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira, foi objeto de um processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), iniciado em 2013 com a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Em Setembro do mesmo ano foi emitida a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA), favorável condicionada ao cumprimento de um conjunto de condições expressas na DIA, para desenvolvimento do projeto em fase de Projeto de Execução.

Posteriormente foi elaborado o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira, que terminou em Julho de 2014, com a emissão da Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DECAPE) favorável condicionada ao cumprimento de um conjunto de elementos a entregar, medidas de minimização e execução de planos de monitorização.

Uma vez que as intervenções ocorrem em áreas territoriais diferentes e são enquadradas em projetos de execução específicos, a implementação estrutura-se em três Blocos autónomos, cada um com os seus respetivos Planos e DCAPE's.

Os elementos do presente relatório dizem respeito ao Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Bloco A – Tavira.

### 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1. Área de Estudo

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

A área do projeto – área de intervenção 3 (Bloco A – Tavira) (Figura 1), encontra-se inserida no Parque Natural da Ria Formosa (PNRF). A sua importância para a conservação da natureza, nomeadamente para a avifauna selvagem, levou à sua classificação como Zona de Proteção Especial (PTZPE0017), pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro. A Ria Formosa insere-se também no Sítio Ria Formosa-Castro Marim (PTCON0013), pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto. Encontra-se ainda incluída na lista de Sítios Ramsar (zonas húmidas de importância internacional) desde 1980. A Ria Formosa constitui um sistema lagunar costeiro com elevado hidrodinamismo associado e de grande valor ecológico.

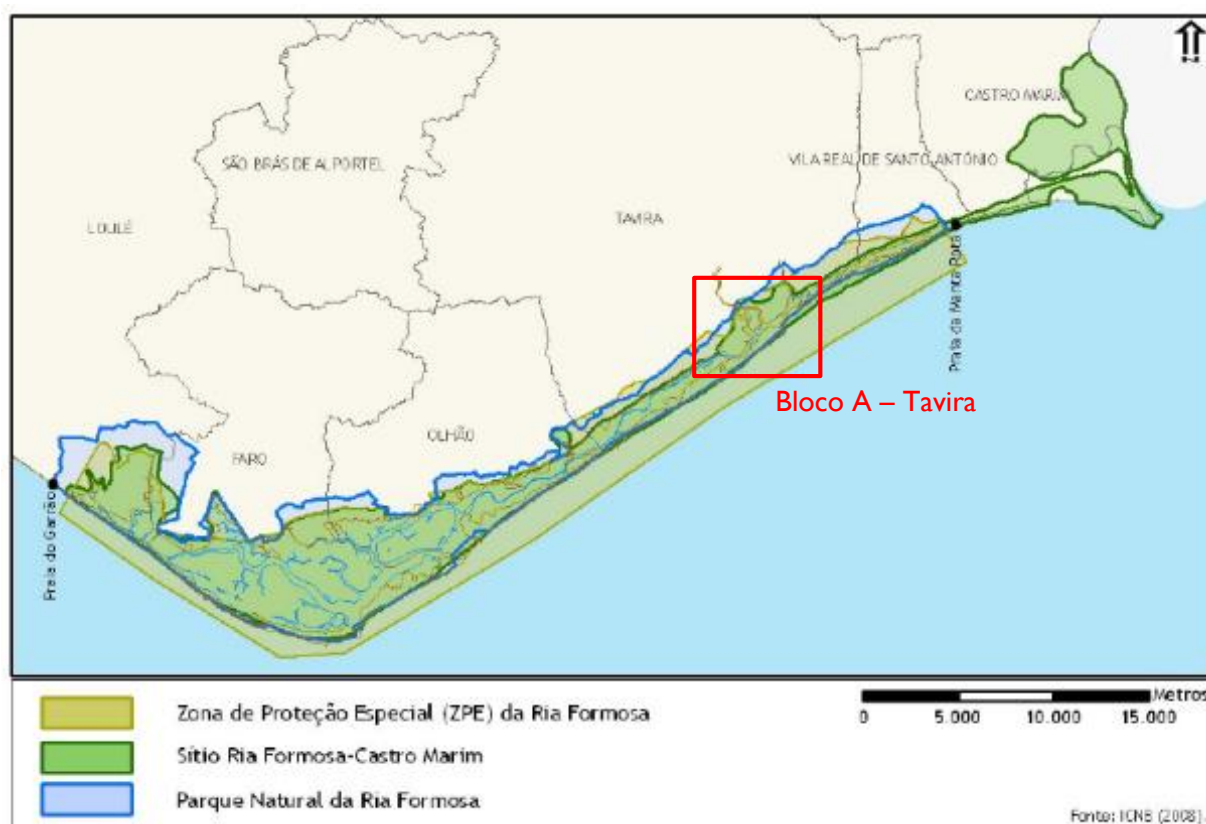


Figura 1 – Localização da Área de Estudo.

### 3.2. Período de Amostragem

De acordo com o Plano de Monitorização as campanhas de amostragem realizadas para o Bloco A – Tavira encontram-se elencadas no Quadro 2. No âmbito da campanha da fase de pós-dragagem, do Programa de Monitorização da Qualidade da Água, foram monitorizados os elementos físico-químicos no dia 29 de fevereiro de 2016.

**Quadro 2** – Campanhas de amostragem realizadas.

Fase	Data de amostragem
Pré-dragagem	26 de agosto de 2015
Início de dragagem	27 de agosto de 2015
Dragagem (1º mês)	31 de agosto de 2015
Dragagem (2º mês)	30 de setembro de 2015
Dragagem (3º mês)	29 de outubro de 2015
Dragagem (4º mês)	26 de novembro de 2015
Dragagem (5º mês)	21 de dezembro de 2015
Pós-dragagem	29 de fevereiro de 2016

### 3.3. Parâmetros avaliados

Relativamente aos parâmetros a monitorizar na Qualidade da água, apresenta-se no Quadro 3 os elementos físico-químicos analisados:

**Quadro 3** – Parâmetros avaliados.

Parâmetros
<u>Metais dissolvidos</u>
Cádmio
Chumbo
Níquel
Mercurio
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>

Parâmetros
Clorofórmio
Tetracloroeto de carbono
Tricloroeteno
Tetracloroeteno
1,2,4 – triclorobenzeno
1,2 – dicloroetano
Diclorometano
<u>Hormonas</u>
Diclofenac
17 $\alpha$ -etenilestradiol
17 $\beta$ - estradiol
<u>Pesticidas organoclorados</u>
$\alpha$ -endossulfão
$\beta$ -endossulfão
<u>Outras Análises</u>
<u>pp'DDT</u>
<u>Hexaclorobenzeno</u>
<u>Hexaclorociclohexano</u>
<u>PAH</u>
<u>PCB</u>
<u>TBT</u>
<u>Hexaclorobutadieno</u>
<u>Pentaclorobenzeno</u>
<u>Pentaclorofenol</u>
<u>Octifenol</u>
<u>Nonilfenol</u>
<u>DEHP</u>
<u>Elementos Microbiológicos</u>
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)

### 3.4. Locais e frequência de amostragem

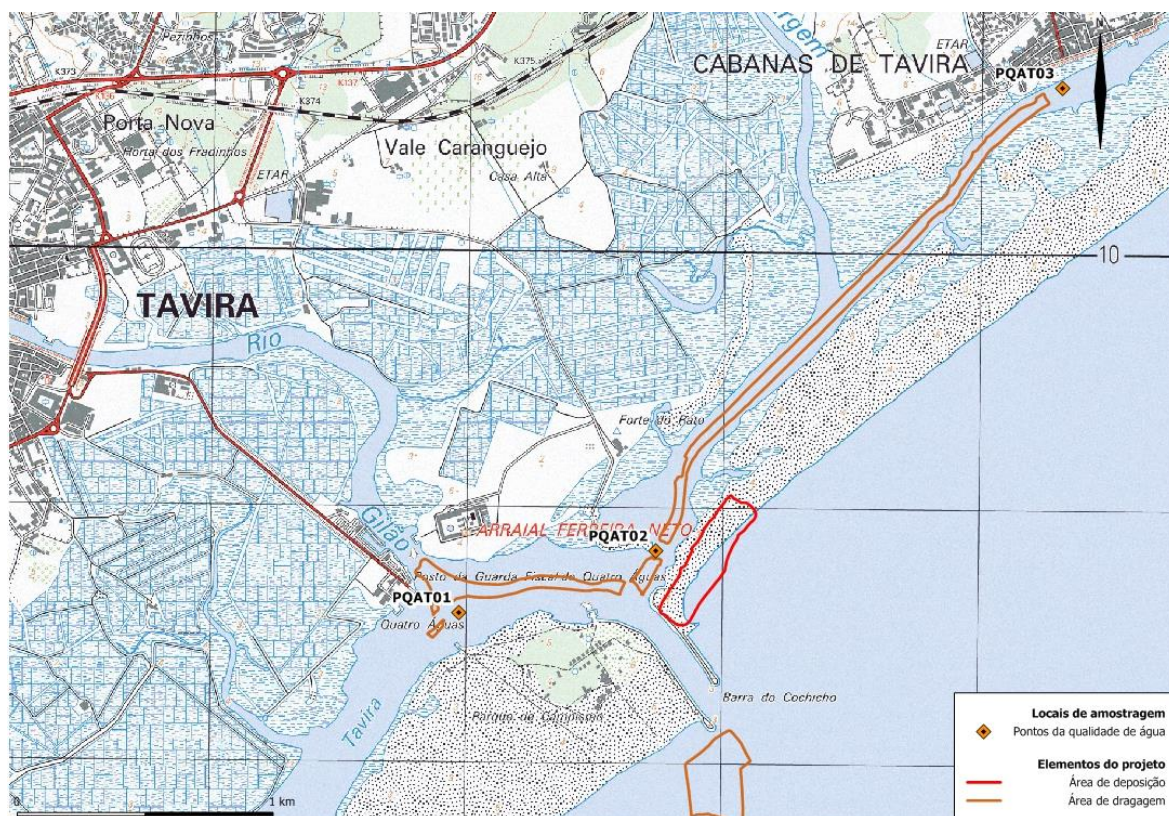
O presente relatório corresponde à realização da campanha na fase de pós-dragagem.



Os locais de amostragem são apresentados no Quadro 4, e na Figura 2 apresenta-se a respetiva distribuição espacial, no âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água durante a campanha da fase de pós-dragagem. De salientar que, tal como referido na DECAPE, na presente campanha apenas foram monitorizados dois locais de amostragem (PQAT01 e PQAT02).

**Quadro 4** – Locais de Amostragem (Sistema Hayford-Gauss IgeoE datum Lx IGP). A negrito assinalam-se os locais de amostragem monitorizados na presente campanha.

Local de amostragem	Localização	Coordenadas	
		X	Y
PQAT01	Quatro Águas	244968,62	16768,80
PQAT02	Canal de Cabanas (jusante)	245737,23	17009,40
PQAT03	Canal de Cabanas (montante)	247328,15	18818,17



**Figura 2** – Localização dos pontos de amostragem do Programa da Qualidade da Água – Bloco A – Tavira.

### 3.5. Técnicas e métodos de recolha de dados

A amostragem dos parâmetros seguiu os métodos de colheita e analíticos de referência determinados no Anexo XIII (qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas) e no Anexo XV (qualidade das águas balneares), segundo o Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto (Quadro 5), encontrando-se de acordo com o definido na DECAPE.

A colheita de amostras de água, obedeceu às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos, respeitando todas as diretrizes do laboratório responsável pela análise subsequente, o qual forneceu os frascos necessários para recolha das amostras. Salvaguarda-se que as amostras recolhidas foram transportadas para o laboratório em condições ótimas de armazenamento.

Os ensaios analíticos foram realizados pela ALS, laboratório devidamente acreditado para o efeito através do certificado N°397/2015 (Anexo 1), de acordo com a norma CSN EN ISO/IEC 17025:2005.

**Quadro 5** – Parâmetros analisados laboratorialmente no âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água.

Parâmetros	Unidade
<u>Metais dissolvidos</u>	
Cádmio	mg/L
Chumbo	mg/L
Níquel	mg/L
Merúrio	mg/L
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>	
Clorofórmio	µg/L
Tetracloroeto de carbono	µg/L
Tricloroeteno	µg/L
Tetracloroeteno	µg/L
1,2,4 – triclorobenzeno	µg/L
1,2 – dicloroetano	µg/L
Diclorometano	µg/L
<u>Hormonas</u>	
Diclofenac	µg/L
17α-etenilestradiol	µg/L
17β- estradiol	µg/L
<u>Pesticidas organoclorados</u>	
α-endossulfão	µg/L

Parâmetros	Unidade
$\beta$ -endossulfão	$\mu\text{g/L}$
<u>Outras Análises</u>	
<u>pp'DDT</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Hexaclorobenzeno</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Hexaclorociclohexano</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>PAH</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>PCB</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>TBT</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Hexaclorobutadieno</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Pentaclorobenzeno</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Pentaclorofenol</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Octifenol</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Nonilfenol</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>DEHP</u>	$\mu\text{g/L}$
<u>Elementos Microbiológicos</u>	
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	UFC/100mL
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	UFC/100mL

### 3.6. Métodos de tratamento de dados

A qualidade da água foi analisada de acordo com os métodos de colheita e analíticos de referência determinados no Anexo XIII (qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas) e no Anexo XV (qualidade das águas balneares), segundo o Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto (Quadro 6), e de acordo com o Anexo I (Norma de Qualidade para as águas costeiras e de transição) segundo o Decreto-Lei nº 113/2012, encontrando-se de acordo com o definido na DECAPE.

**Quadro 6** – Métodos de análise dos parâmetros físico-químicos analisados.

Parâmetros	Unidade
<u>Metais dissolvidos</u>	
Cádmio	Espectrometria de emissão atômica com plasma ligado indutivamente
Chumbo	Espectrometria de emissão atômica com plasma ligado indutivamente
Níquel	Espectrometria de emissão atômica com plasma ligado indutivamente
Mercúrio	Espectrometria de emissão atômica com plasma ligado indutivamente

Parâmetros	Unidade
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>	
Clorofórmio	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Tetracloroeto de carbono	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Tricloroeteno	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Tetracloroeteno	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
1,2,4 – triclorobenzeno	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
1,2 – dicloroetano	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Diclorometano	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>Hormonas</u>	
Diclofenac	Cromatografia Líquida com deteção por espectrometria de massa
17 $\alpha$ -etenilestradiol	Cromatografia Líquida com deteção por espectrometria de massa
17 $\beta$ - estradiol	Cromatografia Líquida com deteção por espectrometria de massa
<u>Pesticidas organoclorados</u>	
$\alpha$ -endossulfão	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
$\beta$ -endossulfão	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>Outras Análises</u>	
<u>pp' DDT</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>Hexaclorobenzeno</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>Hexaclorociclohexano</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>PAH</u>	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>PCB</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>TBT</u>	Cromatografia gasosa com deteção por emissão atómica
<u>Hexaclorobutadieno</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>Pentaclorobenzeno</u>	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
<u>Pentaclorofenol</u>	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>Octifenol</u>	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>Nonilfenol</u>	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>DEHP</u>	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
<u>Elementos Microbiológicos</u>	
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	Enumeração. Filtração de membrana
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	Enumeração. Filtração de membrana

Importa referir que os parâmetros que não apresentaram limites definidos segundo o Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, são agora avaliados, tal como referido nos relatórios anteriores, de acordo com o Anexo II do Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de outubro, Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, aplicadas a águas de transição, águas costeiras e águas territoriais, uma vez que esta é expressa em valor médio anual (NQA-MA) e expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA). Os resultados apresentados resultam de um valor médio de cada parâmetro para todas as campanhas realizadas até ao momento.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Resultados e discussão da campanha de pós-dragagem

Os resultados obtidos da qualidade da água da campanha de pós-dragagem são sintetizados e apresentados no Quadro 7 e os boletins estão disponíveis na íntegra no Anexo II.

**Quadro 7** – Resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos durante a fase de Pós-dragagem, Bloco A – Tavira.

Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem	
		VMA*	VMR*	PQAT01	PQAT02
<u>Metais dissolvidos</u>					
Cádmio	mg/L	0,01	-	<0,0004	<0,0004
Chumbo	mg/L	0,05	-	<0,001	<0,001
Níquel	mg/L	0,05	-	<0,002	<0,002
Mercúrio	mg/L	0,001	-	<0,01	<0,01
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>					
Clorofórmio	µg/L	12	-	<0,30	<0,30
Tetracloroeto de carbono	µg/L	12	-	<0,10	<0,10
Tricloroeteno	µg/L	-	-	<0,10	<0,10
Tetracloroeteno	µg/L	-	-	<0,20	<0,20
1,2,4 – triclorobenzeno	µg/L	-	-	<0,10	<0,10
1,2 – dicloroetano	µg/L	-	-	<1,00	<1,00
Diclorometano	µg/L	-	-	<6,00	<6,00
<u>Hormonas</u>					
Diclofenac	µg/L	-	-	<0,04	<0,04
17α-etenilestradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05
17β- estradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05
<u>Pesticidas organoclorados</u>					
α-endossulfão	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
β-endossulfão	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
pp'DDT	µg/L	10	-	<0,06	<0,06
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,03	-	<0,005	<0,005
Hexaclorociclohexano	µg/L	20	-	<0,04	<0,04
<u>PAH</u>					
Benzo(a)pireno	µg/L	-	-	<0,02	<0,02



Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem	
		VMA*	VMR*	PQAT01	PQAT02
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
<u>Outras análises</u>					
PCB	µg/L	20	-	<0,00730	<0,00730
TBT	µg/L	-	-	<1	<1
Hexaclorobutadieno	µg/L	0,1	-	<0,01	<0,01
Pentaclorobenzeno	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
Pentaclorofenol	µg/L	2	-	<0,1	<0,1
Octifenol	µg/L	-	-	<0,01	<0,01
Nonilfenol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05
DEHP	µg/L	-	-	<1	<1
<u>Elementos Microbiológicos</u>					
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	UFC/100ml	2000	100	2	0
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	UFC/100ml	-	100	8	0

\* VMA – Valor máximo admissível; VMR – Valor máximo recomendado

**Quadro 8** – Limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de Maio.

Parâmetro	Unidade de medida	Classe de Qualidade			Locais de amostragem	
		Qualidade excelente	Qualidade Boa	Qualidade aceitável	PQAT01	PQAT02
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	ufc/100ml	250	500	500	2	0
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	ufc/100ml	100	200	185	8	0

No Quadro 7 e Quadro 8 estão evidenciados os resultados obtidos das análises laboratoriais às águas recolhidas no Bloco A – Tavira, durante a Fase de Pós-Dragagem. Tal como referido anteriormente, na presente campanha apenas foram monitorizados dois locais de amostragem (PQAT01 e PQAT02).

Considerando a legislação aplicável à área de estudo, da qualidade para águas do litoral ou salobras para fins aquícola (Anexo XIII do DL 236/98), águas balneares (Anexo XV do DL 236/98), das disposições específicas relativas a pesticidas e compostos organoclorados (Anexo XX do DL 236/98) e dos objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais (Anexo XXI do DL 236/98), das normas de

qualidade para águas costeiras e de transição (Anexo I do DL 113/2012), não se verifica a existência de qualquer parâmetro fora dos limites legais, na fase de pós-dragagem.

## 4.2. Síntese dos resultados e discussão das campanhas realizadas

A síntese dos resultados obtidos da qualidade da água é apresentada no Quadro 9 (Decreto-Lei 236/98), Quadro 10 (Decreto-Lei 113/2012) e Quadro 11 (Decreto-Lei 218/2015).

**Quadro 9** – Síntese dos resultados analíticos obtidos em todas as campanhas (valores médios) para os parâmetros físico-químicos presentes no Decreto-Lei nº 236/98 durante a fase de Pós-Dragagem, Bloco A – Tavira.

Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem		
		VMA*	VMR*	PQAT01	PQAT02	PQAT03
<u>Metais dissolvidos</u>						
Cádmio	mg/L	0,01	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Chumbo	mg/L	0,05	-	<0,0250	<0,0250	<0,0250
Níquel	mg/L	0,05	-	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Mercúrio	mg/L	0,001	-	<0,01	<0,01	<0,00001
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>						
Clorofórmio	µg/L	12	-	<0,30	<0,30	<0,30
Tetracloroeto de carbono	µg/L	12	-	<0,10	<0,10	<0,10
Tricloroetano	µg/L	-	-	<0,10	<0,10	<0,10
Tetracloroetano	µg/L	-	-	<0,20	<0,20	<0,20
1,2,4 – triclorobenzeno	µg/L	-	-	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 – dicloroetano	µg/L	-	-	<1,00	<1,00	<1,00
Diclorometano	µg/L	-	-	<6,00	<6,00	<6,00
<u>Hormonas</u>						
Diclofenac	µg/L	-	-	<0,04	<0,04	<0,04
17α-etenilestradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
17β- estradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
<u>Pesticidas organoclorados</u>						
α-endossulfão	µg/L	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
β-endossulfão	µg/L	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
pp'DDT	µg/L	10	-	<0,06	<0,06	<0,06
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,03	-	<0,005	<0,005	<0,005
Hexaclorociclohexano	µg/L	20	-	<0,05	<0,05	<0,05
<u>PAH</u>						



Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem		
		VMA*	VMR*	PQAT01	PQAT02	PQAT03
Benzo(a)pireno	µg/L	-	-	<0,020	<0,020	<0,020
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
<u>Outras análises</u>						
PCB	µg/L	20	-	<0,0073	<0,0073	<0,0073
TBT	µg/L	-	-	<1	<1	<0,002
Hexaclorobutadieno	µg/L	0,1	-	<0,01	<0,01	<0,01
Pentaclorobenzeno	µg/L	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
Pentaclorofenol	µg/L	2	-	<0,1	<0,1	<0,1
Octifenol	µg/L	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
Nonilfenol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
DEHP	µg/L	-	-	<1	<1	<1
<u>Elementos Microbiológicos</u>						
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	UFC/100ml	2000	100	11,4	53	9
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	UFC/100ml	-	100	4,4	60	0

\* VMA – Valor máximo admissível; VMR – Valor máximo recomendado

**Quadro 10** – Síntese dos resultados obtidos em todas as campanhas (valores médios) para os limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de Maio.

Parâmetro	Unidade de medida	Classe de Qualidade			Locais de amostragem		
		Qualidade excelente	Qualidade Boa	Qualidade aceitável	PQAT01	PQAT02	PQAT03
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	ufc/100ml	250	500	500	11,4	53	9
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	ufc/100ml	100	200	185	4,4	60	0

**Quadro 11** – Síntese dos resultados analíticos obtidos em todas as campanhas (valores médios) para os parâmetros físico-químicos presentes no Decreto-Lei nº 218/2015 durante a fase de Pós-Dragagem, Bloco A – Tavira.

Parâmetros	Unidade de medida	DL218/2015		Locais de Amostragem		
		NQA-MA*	NQA-CMA*	PQAFO01	PQAFO02	PQAFO03
<u>Metais dissolvidos</u>						

Parâmetros	Unidade de medida	DL218/2015		Locais de Amostragem		
		NQA-MA*	NQA-CMA*	PQAFO01	PQAFO02	PQAFO03
Cádmio	mg/L	0,0002	]0,00045-0,0015[	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Chumbo	mg/L	0,0013	0,014	<0,0250	<0,0250	<0,0250
Níquel	mg/L	0,02	NA	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Mercúrio	mg/L	0,00005	0,00007	<0,01	<0,01	<0,00001
<u>Compostos Orgânicos Voláteis</u>						
Clorofórmio	µg/L	2,5	NA	<0,30	<0,30	<0,30
Tetracloroeto de carbono	µg/L	12	NA	<0,10	<0,10	<0,10
Tricloroeteno	µg/L	10	NA	<0,10	<0,10	<0,10
Tetracloroeteno	µg/L	10	NA	<0,20	<0,20	<0,20
1,2,4 – triclorobenzeno	µg/L	0,4	NA	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 – dicloroetano	µg/L	10	NA	<1,00	<1,00	<1,00
Diclorometano	µg/L	20	NA	<6,00	<6,00	<6,00
<u>Hormonas</u>						
Diclofenac	µg/L	-	-	<0,04	<0,04	<0,04
17α-etenilestradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
17β- estradiol	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
<u>Pesticidas organoclorados</u>						
α-endossulfão	µg/L	0,0005	0,004	<0,01	<0,01	<0,01
β-endossulfão	µg/L	0,0005	0,004	<0,01	<0,01	<0,01
pp'DDT	µg/L	0,01	NA	<0,06	<0,06	<0,06
Hexaclorobenzeno	µg/L	-	0,05	<0,005	<0,005	<0,005
Hexaclorociclohexano	µg/L	0,002	0,02	<0,05	<0,05	<0,05
<u>PAH</u>						
Benzo(a)pireno	µg/L	0,00017	0,027	<0,020	<0,020	<0,020
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	-	0,017	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
<u>Outras análises</u>						
PCB	µg/L			<0,0073	<0,0073	<0,0073
TBT	µg/L	0,0002	0,0015	<1	<1	<0,002
Hexaclorobutadieno	µg/L		0,6	<0,01	<0,01	<0,01
Pentaclorobenzeno	µg/L	0,0007	NA	<0,01	<0,01	<0,01
Pentaclorofenol	µg/L	0,4	1	<0,1	<0,1	<0,1
Octifenol	µg/L	0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01
Nonilfenol	µg/L	0,3	2	<0,05	<0,05	<0,05

Parâmetros	Unidade de medida	DL218/2015		Locais de Amostragem		
		NQA-MA*	NQA-CMA*	PQAFO01	PQAFO02	PQAFO03
DEHP	µg/L	1,3	NA	<1	<1	<1
<u>Elementos Microbiológicos</u>						
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	UFC/100 ml	-	-	11,4	53	9
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	UFC/100 ml	-	-	4,4	60	0

\* NQA-MA - NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA). Salvo indicação em contrário, aplica -se à concentração total de todos os isómeros e refere -se à concentração total na amostra integral de água; NQA-CMA - NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA) e refere -se à concentração total na amostra integral de água.

No que diz respeito à análise global dos resultados obtidos durante todas as campanhas realizadas, considerando os valores médios de todas as amostragens efetuadas e considerando a legislação aplicável à área de estudo, da qualidade para águas do litoral ou salobras para fins aquícola (Anexo XIII do DL 236/98), águas balneares (Anexo XV do DL 236/98), das disposições específicas relativas a pesticidas e compostos organoclorados (Anexo XX do DL 236/98) e dos objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais (Anexo XXI do DL 236/98), das normas de qualidade para águas costeiras e de transição (Anexo I do DL 113/2012) e das normas de qualidade ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes (DL 218/2015), não se verificou a existência de qualquer parâmetro fora dos limites legais. No entanto, é de referir que, no que diz respeito à análise das normas de qualidade ambiental (DL 218/2015), os limites de quantificação máxima do laboratório, para alguns dos parâmetros avaliados (por exemplo, cádmio, chumbo, mercúrio) são superiores aos valores de concentração máxima estipulados por esta legislação, salientando-se, contudo, que os resultados obtidos para estes parâmetros poderão estar dentro dos limites legais deste decreto, não tendo sido possível deteta-los.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

Através do resultado das análises físico-químicas no Bloco A – Tavira, de uma forma geral, verifica-se que em nenhum dos locais de amostragem se ultrapassa os limites definidos no DL nº 236/98, de 1 de Agosto para a Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas e para a Qualidade das águas balneares, nem no DL nº 113/2012, de 23 de Maio que estabelece a Norma de Qualidade para as águas costeiras e de transição e nem do DL nº 218/2015, de 7 de outubro, que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, em todas as campanhas realizadas durante as fases de pré-dragagem, dragagem e pós-dragagem. No entanto, é de referir que durante a campanha do 3º mês de dragagem foi observado um valor de 1,6 µg/L para o parâmetro DEHP, estando ligeiramente acima do valor de NQA-MA estipulado pelo DL 218/2015. Contudo, nas campanhas seguintes não se voltou a observar um valor fora dos limites estipulados por este decreto, estando o mesmo, de uma forma global, dentro dos parâmetros legais.

No que diz respeito à análise dos elementos microbiológicos, *Escherichia coli* (Coliforme fecal) e enterococos intestinais, observou-se que em todos os pontos durante todas as campanhas os valores encontraram-se dentro dos limites normais estipulados por este decreto. Salienta-se, contudo, o ponto PQAT02, onde se registaram os valores médios mais elevados, de 53 UFC/100ml de *Escherichia coli* e 60 UFC/100ml de enterococos intestinais.

Desta forma, salienta-se que não se verificou qualquer evolução negativa nos resultados, em relação à campanha de pré-dragagem, podendo esta situação indicar que não se verificaram impactes na qualidade da água decorrentes das operações de dragagem durante toda as intervenções realizadas no Bloco A - Tavira.

### 5.2. Proposta ou alteração de medidas de mitigação

Não se considera ser necessário proceder a qualquer proposta ou alteração de medidas de minimização.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RECURSO 2013. Estudo de Impacte Ambiental Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira.

APA. 2013. Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira.

RECURSO 2014. Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Intervenção 3 – Armona.

APA 2014. Decisão sobre a conformidade ambiental do processo de execução (DCAPE). Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira – Intervenção 3 - Armona. Agência Portuguesa do Ambiente.

Bio3. 2015. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório Pré-dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Odivelas, outubro de 2015.

Bio3. 2015. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório de Início de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Odivelas, outubro de 2015.

Bio3. 2015. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório do 1º mês de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. Bio3, Lda. Odivelas, outubro de 2015.

BioInsight. 2015. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório do 2º mês de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. BioInsight, Lda. Odivelas, dezembro de 2015.

BioInsight. 2015. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório do 3º mês de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. BioInsight, Lda. Odivelas, dezembro de 2015.

BioInsight. 2016. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório do 4º Mês de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. BioInsight, Lda. Odivelas, janeiro de 2016.

BioInsight. 2016. Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Plano de Valorização de Hidrodinâmica da Ria Formosa – Relatório do 5º Mês de Dragagem, Bloco A - Tavira. Relatório elaborado para Polis Litoral Ria Formosa. BioInsight, Lda. Odivelas, fevereiro de 2016.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo I – Certificado de Acreditação do Laboratório

Certificado de Acreditação - ALS

## 7.2. Anexo II – Boletins de Análises

Bloco A - Tavira - Relatório 8 – Pós-Dragagem