

## Monitorização da Qualidade da Água e Comunidades Biológicas na Área do Projeto “Valorização Hidrodinâmica e Mitigação de Risco da Barra da Armona para Reforço do Cordão Dunar na Praia do Barril e Praia dos Cavacos – Componente da Qualidade da Água



### Relatório A1 | Fase de Dragagem



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO .....	6
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO.....	6
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL .....	6
1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....	6
1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO.....	7
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>8</b>
2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA .....	8
2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS A MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES .....	8
<b>3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	9
3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM .....	10
3.3. PARÂMETROS AVALIADOS.....	10
3.4. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	11
3.5. TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS .....	12
3.6. MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS .....	13
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>5. 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. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>21</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>22</b>
7.1. ANEXO I – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO .....	22
7.2. ANEXO 2 – BOLETINS DE ANÁLISES.....	22

## FIGURAS

Figura 1   Áreas classificadas para a conservação na natureza nas quais a área do projeto de encontra inserido: área de intervenção (mapa adaptado de Recurso, 2013).....	9
Figura 2   Localização dos pontos de amostragem do Programa da Qualidade da Água. ....	12

## QUADROS

Quadro 1   Equipa técnica.....	7
Quadro 2   Elementos físico-químicos analisados.....	10
Quadro 3   Locais de Amostragem (Sistema Hayford-Gauss IgeoE datum Lx IGP).....	11
Quadro 4   Parâmetros analisados laboratorialmente no âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água.....	12
Quadro 5   Métodos de análise dos parâmetros físico-químicos analisados. ....	14
Quadro 6   Resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos durante a campanha de dezembro da Fase de Dragagem. ....	16
Quadro 7   Limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de maio na campanha de dezembro da Fase de Dragagem. ....	17
Quadro 8   Resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos durante a campanha de janeiro da Fase de Dragagem.....	18
Quadro 9   Limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de maio, na campanha de janeiro da Fase de Dragagem.....	19



### INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO E AUTORES

<b>Ciente</b>	Polis Ria Formosa
<b>Referência do Projeto</b>	P048
<b>Descrição do Documento</b>	Relatório de monitorização da Qualidade da Água
<b>Fase</b>	Dragagem
<b>Versão</b>	Versão Final
<b>Referência do Ficheiro</b>	Relatório A1
<b>N.º de Páginas</b>	21
<b>Autores</b>	RRPlanning
<b>Outras Contribuições</b>	Equipa apresentada no Quadro 1
<b>Diretor de Projeto</b>	Romana Rocha
<b>Data</b>	28-02-2018

### HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES

Versão	Fase	Data	Descrição

# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente relatório é relativo ao Programa de Monitorização da Qualidade da Água e Comunidades Biológicas na Área do Projeto “Valorização Hidrodinâmica e Mitigação de Risco da Barra da Armona para Reforço do Cordão Dunar na Praia do Barril e Praia dos Cavacos, 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 apresenta os resultados da campanha de monitorização da qualidade da água levada a cabo durante a execução das intervenções previstas em Armona. Estas intervenções referem-se ao reforço e consolidação do cordão dunar de confinamento da Ria Formosa num extenso troço das Ilhas Barreira, na zona denominada “Praia do Barril”, frente a “Pedras d’el Rei”. A intervenção é premente pois que, nesta faixa, não existindo uma verdadeira “duna primária” devidamente consolidada, as cotas da duna são particularmente baixas e a sua “face ria” está muito recortada por canais perpendiculares à linha de costa que poderão abrir para a praia, rompendo a estabilidade do cordão. Esses “canais de galgamento”, não se efetuando o reforço, poderão transformar-se, devido a condições desfavoráveis de agitação marítima, em pequenas “barras de areia” de difícil controlo. Nesse sentido, os principais trabalhos a executar incluem: reforço do cordão dunar da Praia do Barril, dragagem do canal da Culatra (Barra de Armona), dragagem do canal “esteiro da Barra Grande”, dragagem da Barra de Armona, Dragagem da “bacia de manobra” do ancoradouro da Culatra e levantamentos topo hidrográficos antes, durante e após a execução da empreitada.

## 1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

De acordo com o n.º 5 do artigo 12º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, o EIA relativo ao empreendimento em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na DIA emitida a 13 de dezembro de 2013.

De acordo com o previsto no n.º 2 do artigo 29.º do Decreto-Lei anteriormente referido, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

## 1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em sete capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos, âmbito e enquadramento legal do estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);



- Capítulo 3: Descrição dos programas de monitorização – descrição das metodologias de campo, análise de dados e critérios de avaliação;
- Capítulo 4: Resultados – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas;
- Capítulo 7: Anexos

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, nas páginas 3 a 4.

### 1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

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

Quadro 1 | Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
David Piló	Licenciatura em Biologia Marinha Mestre em Biologia Marinha – especialização em Ecologia e Conservação Marinha	Trabalho de campo
Tiago Neves	Licenciado em Biologia Mestre em gestão e Conservação de Recursos Naturais	Elaboração do Relatório
Dárcio Sousa	Licenciado em Biologia Mestre em Biologia da Conservação	Gestor de Projeto
Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada; Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental; Técnico Especialista em Ambiente.	Coordenação geral
Silvia Mesquita	Licenciada em Biologia - ramo científico-tecnológico Biologia animal aplicada	
Helena Coelho	Licenciada em Biologia; Mestre em Ciências das Zonas Costeiras; Doutorada em Biologia	
Nuno Salgueiro	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada; Especialização em Ciências e Tecnologias do Ambiente	

Relatório entregue a 28 de fevereiro de 2018.

## 2. ANTECEDENTES

---

### 2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AIA

As ações deste Plano foram objeto de um processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), iniciado em 2013 com a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Em setembro do mesmo ano foi emitida a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Os Projetos de Execução e respetivos Relatórios de Conformidade Ambiental dos Projetos de Execução (RECAPE) foram enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), tendo sido emitidas em julho de 2014, as Decisões sobre a Conformidade Ambiental dos Projetos de Execução (DCAPE). A intervenção na Armona, alvo do processo de AIA supramencionado, permitia a mobilização de cerca de 800.000 m<sup>3</sup> de sedimentos. No entanto, apenas foi possível mobilizar 120.000 m<sup>3</sup>, uma vez que o local de deposição era a Praia de Faro. No entanto, como a DCAPE ainda estava válida e como era necessário continuar com remoção de sedimentos, foi proposto à autoridade de AIA, dois novos locais para deposição – Praia dos Cavacos e Praia do Barril. Neste sentido, foram produzidas duas Notas Técnicas no sentido de responder ao solicitado: identificação e caracterização dos novos locais, bem como justificação para seleção dos mesmos; avaliação de impactes nos fatores ambientais relevantes; e análise da adequação das medidas de minimização e dos planos de monitorização preconizados na DCAPE, bem como, se necessário e em função da avaliação desenvolvida, a proposta de eventuais medidas adicionais e/ ou a revisão dos planos de monitorização.

### 2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS A MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

No âmbito desta monitorização foi efetuada uma saída inicial em novembro de 2017 tendo os seus resultados sido apresentado no Relatório A0, constituindo estes a situação de referência.

O presente relatório apresenta os dados da campanha da Fase de Dragagem, integra os dados de duas campanhas de amostragem realizadas bem como a sua respetiva análise face à legislação aplicável.



### 3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

O projeto Valorização hidrodinâmica e mitigação do risco da barra de Armona para reforço do cordão dunar na praia do Barril e praia dos Cavacos decorrente do projeto de Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira incide sobre o sistema lagunar e de ilhas barreira da Ria Formosa, que se estende ao longo de aproximadamente 58 km entre a praia do Garrão, a oeste, e a praia da Manta Rota, a este, e abrange os concelhos de Faro, Olhão e Tavira.

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

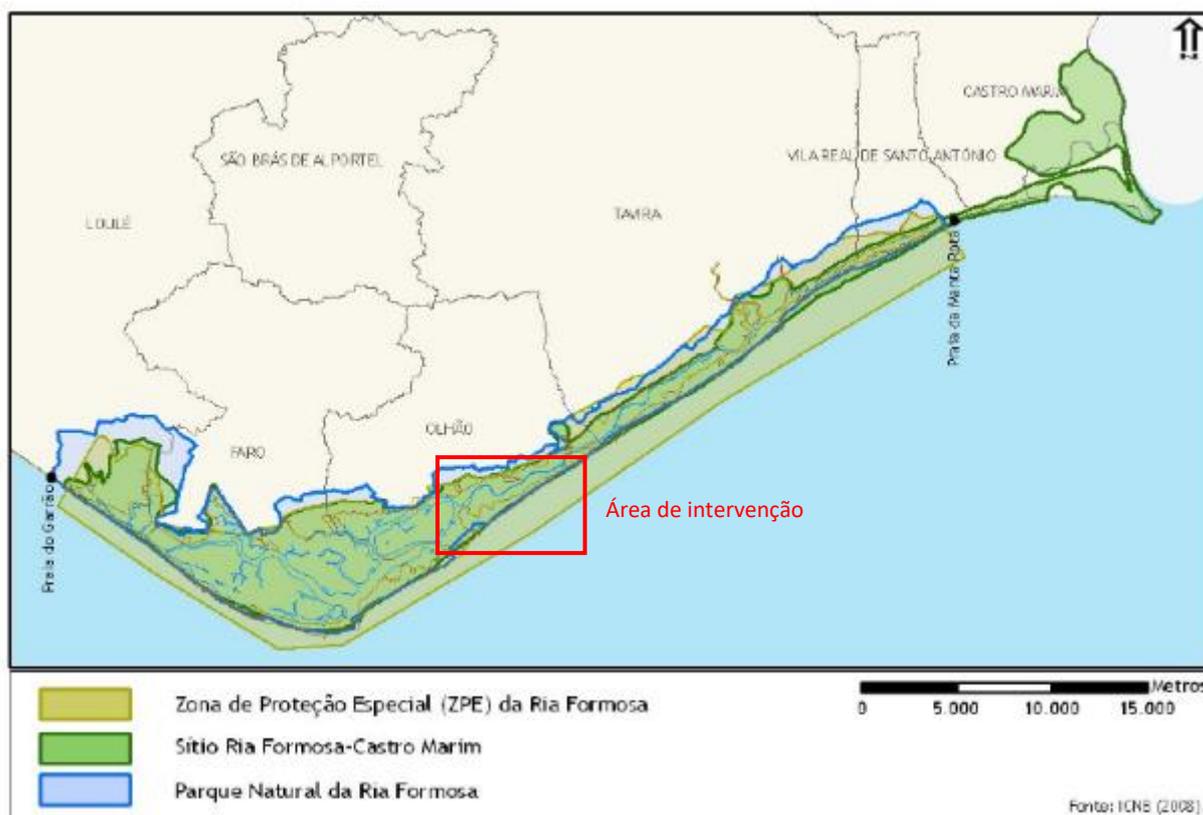


Figura 1 | Áreas classificadas para a conservação na natureza nas quais a área do projeto de encontra inserido: área de intervenção (mapa adaptado de Recurso, 2013).

### 3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

No âmbito da fase de dragagem, do Programa de Monitorização da Qualidade da Água, foram realizadas duas campanhas de amostragem, no dia 19 de dezembro de 2017 e 22 de janeiro de 2018, e monitorizados os elementos físico-químicos.

Nestas datas decorriam os trabalhos de dragagem no canal da Culatra e dragagem do canal da Armona.

### 3.3. PARÂMETROS AVALIADOS

Relativamente aos parâmetros a monitorizar na Qualidade da água, apresenta-se no Quadro 2, os elementos físico-químicos analisados.

Quadro 2 | Elementos físico-químicos analisados

Parâmetros
Metais dissolvidos
Cádmio
Chumbo
Níquel
Mercúrio
Compostos Orgânicos Voláteis
Clorofórmio
Tetracloroeto de carbono
Tricloroeteno
Tetracloroeteno
1,2,4 – triclorobenzeno
1,2 – dicloroetano
Diclorometano
Hormonas
Diclofenac
17 $\alpha$ -etenilestradiol
17 $\beta$ - estradiol
Pesticidas organoclorados
$\alpha$ -endossulfão
$\beta$ -endossulfão
Outras Análises
pp'DDT
Hexaclorobenzeno
Hexaclorociclohexano
PAH



Parâmetros
PCB
TBT
Hexaclorobutadieno
Pentaclorobenzeno
Pentaclorofenol
Octifenol
Nonifenol
DEHP
Elementos Microbiológicos
Escherichia coli (coliforme fecal)
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)

### 3.4. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

O presente relatório corresponde à realização de duas campanhas na fase de dragagem.

Os locais de amostragem são apresentados no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta-se a respetiva distribuição espacial, no âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água durante a campanha de dragagem.

Quadro 3 | Locais de Amostragem (Sistema Hayford-Gauss IgeoE datum Lx IGP).

Local de Amostragem	Localização	Coordenadas	
		X	Y
1	Canal exterior	229527,45	5002,88
2	Delta de vazante	231162,82	3576,40
3	Delta de vazante	230986,76	4515,39
4	Delta de vazante	229709,10	3513,89

Na Figura seguinte apresenta-se um mapa com a localização dos pontos de amostragem relativos ao Programa de Monitorização da Qualidade da Água durante a campanha de dragagem.

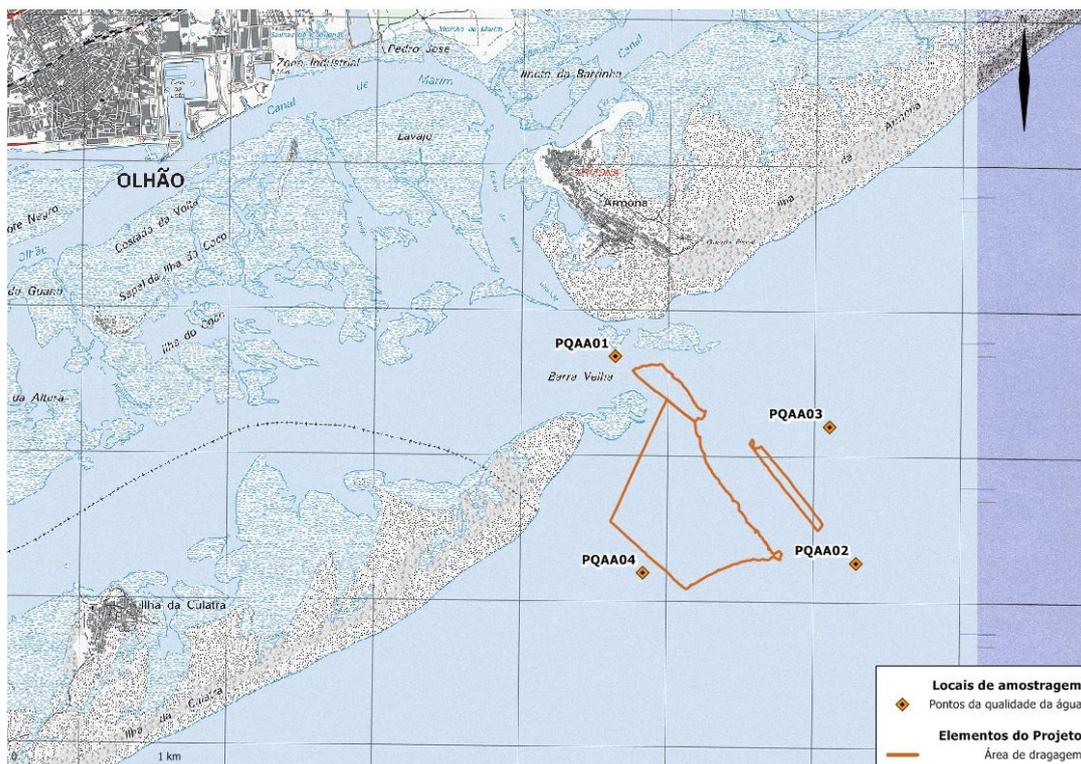


Figura 2 | Localização dos pontos de amostragem do Programa da Qualidade da Água.

### 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 4), encontrando-se de acordo com o definido na DCAPE.

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 4 | Parâmetros analisados laboratorialmente no âmbito do Programa de Monitorização da Qualidade da Água.

Parâmetros	Unidade
Metais dissolvidos	
Cádmio	mg/L
Chumbo	mg/L
Níquel	mg/L
Mercúrio	mg/L



Parâmetros	Unidade
Compostos Orgânicos Voláteis	
Cloróformio	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
Hormonas	
Diclofenac	µg/L
17 $\alpha$ -etenilestradiol	µg/L
17 $\beta$ - estradiol	µg/L
Pesticidas organoclorados	
$\alpha$ -endossulfão	µg/L
$\beta$ -endossulfão	µg/L
Outras análises	
pp'DDT	µg/L
Hexaclorobenzeno	µg/L
Hexaclorociclohexano	µg/L
PAH	µg/L
PCB	µg/L
TBT	µg/L
Hexaclorobutadieno	µg/L
Pentaclorobenzeno	µg/L
Pentaclorofenol	µg/L
Octifenol	µg/L
Nonifenol	µg/L
DEHP	µg/L
Elementos Microbiológicos	
Escherichia coli (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 4), 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 DCAPE.

**Quadro 5 | Métodos de análise dos parâmetros físico-químicos analisados.**

Parâmetros	Método
Metais dissolvidos	
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
Compostos Orgânicos Voláteis	
Cloróformio	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
Hormonas	
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
Pesticidas organoclorados	
$\alpha$ -endossulfão	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
$\beta$ -endossulfão	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
Outras análises	
pp'DDT	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
Hexaclorobenzeno	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
Hexaclorociclohexano	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
PAH	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
PCB	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
TBT	Cromatografia gasosa com deteção por emissão atômica
Hexaclorobutadieno	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
Pentaclorobenzeno	Cromatografia gasosa com deteção por captura de eletrões
Pentaclorofenol	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Octifenol	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Nonifenol	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
DEHP	Cromatografia gasosa com deteção por espectrometria de massa
Elementos Microbiológicos	



Parâmetros	Método
Escherichia coli (coliforme fecal)	Enumeração. Filtração de membrana
Enterococos intestinais (Enterococos fecais)	Enumeração. Filtração de membrana

Importa referir que os parâmetros que não apresentam limites definidos segundo o Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto serão numa fase posterior (relatório final) avaliados de acordo com o Anexo III do Decreto-Lei nº 103/2010, de 24 de setembro, 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).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da qualidade da água são sintetizados e apresentados no Quadro 6 e os boletins estão disponíveis na íntegra no Anexo II.

Quadro 6 | Resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos durante a campanha de dezembro da Fase de Dragagem.

Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem			
		VMA*	VMR*	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
Metais dissolvidos							
Cádmio	mg/L	0.01	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Chumbo	mg/L	0.05	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Níquel	mg/L	0.05	-	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Mercúrio	mg/L	0.001	-	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Compostos Orgânicos Voláteis							
Clorofórmio	µg/L	12	-	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Tetracloroeto de carbono	µg/L	12	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tricloroetano	µg/L	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tetracloroetano	µg/L	-	-	<0.10	<0.20	<0.20	<0.20
1,2,4 - triclorobenzeno	µg/L	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2 - dicloroetano	µg/L	-	-	<0.10	<1.00	<1.00	<1.00
Diclorometano	µg/L	-	-	<6.00	<6.00	<6.00	<6.00
Hormonas							
Diclofenac	µg/L	-	-	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
17 $\alpha$ -etenilestradiol	µg/L	-	-	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
17 $\beta$ - estradiol	µg/L	-	-	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
Pesticidas organoclorados							
$\alpha$ -endossulfão	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
$\beta$ -endossulfão	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
pp'DDT	µg/L	10	-	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080
Hexaclorobenzeno	µg/L	0.03	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Hexaclorociclohexano	µg/L	20	-	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080



Monitorização da Qualidade da Água - Relatório A1 – Fase de Dragagem

Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem			
		VMA*	VMR*	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
PAH							
Benzo(a)pireno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Outras análises							
PCB	µg/L	20	-	<0.00730	<0.00730	<0.00730	<0.00730
TBT	µg/L	-	-	<1	<1	<1	<1
Hexaclorobutadieno	µg/L	0.1	-	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Pentaclorobenzeno	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Pentaclorofenol	µg/L	2	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Octifenol	µg/L	-	-	<0.010	<0.010	<0.050	<0.010
Nonilfenol	µg/L	-	-	<0.050	<0.050	<0.010	<0.050
DEHP	µg/L	-	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

**Quadro 7 | Limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de maio e resultados obtidos na campanha de dezembro da Fase de Dragagem.**

Parâmetro	Unidade de medida	Classes de qualidade			Locais de amostragem			
		Qualidade excelente	Qualidade Boa	Qualidade aceitável	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	ufc/100ml	100	200	185	1	0	2	1
<i>Enterococos intestinais</i> (Enterococos fecais)	ufc/100ml	250	500	500	0	0	5	3

**Quadro 8 | Resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos durante a campanha de janeiro da Fase de Dragagem.**

Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem			
		VMA*	VMR*	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
Metais dissolvidos							
Cádmio	mg/L	0.01	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Chumbo	mg/L	0.05	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Níquel	mg/L	0.05	-	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Mercúrio	mg/L	0.001	-	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Compostos Orgânicos Voláteis							
Clorofórmio	µg/L	12	-	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Tetracloroeto de carbono	µg/L	12	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tricloroeteno	µg/L	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tetracloroeteno	µg/L	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2,4 - triclorobenzeno	µg/L	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2 - dicloroetano	µg/L	-	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Diclorometano	µg/L	-	-	<6.00	<6.00	<6.00	<6.00
Hormonas							
Diclofenac	µg/L	-	-	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
17α-etenilestradiol	µg/L	-	-	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
17β- estradiol	µg/L	-	-	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
Pesticidas organoclorados							
α-endossulfão	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
β-endossulfão	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
pp'DDT	µg/L	10	-	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080
Hexaclorobenzeno	µg/L	0.03	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Hexaclorociclohexano	µg/L	20	-	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080
PAH							
Benzo(a)pireno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010



Parâmetros	Unidade de medida	DL236/98		Locais de Amostragem			
		VMA*	VMR*	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	-	-	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Outras análises							
PCB	µg/L	20	-	<0.00730	<0.00730	<0.00730	<0.00730
TBT	µg/L	-	-	<1	<1	<1	<1
Hexaclorobutadieno	µg/L	0.1	-	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Pentaclorobenzeno	µg/L	-	-	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Pentaclorofenol	µg/L	2	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Octifenol	µg/L	-	-	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Nonilfenol	µg/L	-	-	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
DEHP	µg/L	-	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

**Quadro 9 | Limites das classes de qualidade para os parâmetros presentes no Anexo I do Decreto-Lei 113/2012 de 23 de maio e resultados obtidos na campanha de janeiro da Fase de Dragagem.**

Parâmetro	Unidade de medida	Classes de qualidade			Locais de amostragem			
		Qualidade excelente	Qualidade Boa	Qualidade aceitável	PQAA01	PQAA02	PQAA03	PQAA04
<i>Escherichia coli</i> (coliforme fecal)	ufc/100ml	100	200	185	1	0	0	0
<i>Enterococos intestinais</i> (Enterococos fecais)	ufc/100ml	250	500	500	2	1	1	0

No Quadro 6, Quadro 7, Quadro 8 e quadro 9 estão evidenciados os resultados obtidos das análises laboratoriais às águas recolhidas em Armona, durante a Fase de dragagem.

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 dragagem. Os parâmetros também mantiveram os mesmos valores em comparação com a fase de pré-dragagem, exceto no número de ufc/100ml de *Escherichia coli* e *Enterococos*, que aumentou no PQAA01 e diminuiu no PQAA04 na campanha de janeiro e no PQAA03 na campanha de dezembro.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

---

### 5.1. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES MONITORIZADOS

Através do resultado das análises físico-químicas de Armona, verifica-se que em nenhum dos locais de amostragem se ultrapassam os limites definidos no DL 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 113/2012, de 23 de maio que estabelece a Norma de Qualidade para as águas costeiras e de transição.

Relativamente aos resultados obtidos nesta campanha quando comparados com os resultados na campanha de pré-dragagem, verifica-se um ligeiro aumento dos valores de percentil para as contagens de *Escherichia coli* (Coliforme fecal) e *Enterococos*, no ponto PQAA01 na campanha de Janeiro e dos mesmos parâmetros no ponto PQAA03 na campanha de dezembro, ainda que dentro de valores residuais, não existindo nenhum ponto de amostragem com total ausência de *Escherichia coli* e *Enterococos* em ambas as campanhas.

Ainda assim, considera-se que não se verificou qualquer evolução significativamente negativa nos resultados, em relação à amostragem anterior, não se verificando para já qualquer impacte decorrente das operações de dragagem.

### 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.

## 7. ANEXOS

---

### 7.1. ANEXO I – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO

Certificado de Acreditação – ALS

### 7.2. ANEXO 2 – BOLETINS DE ANÁLISES

Armona - Relatório 2 – Dragagem Dezembro 2017

Armona - Relatório 2 – Dragagem Janeiro 2018

