

ADITAMENTO



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

Abril de 2013



recurso

ESTUDOS E PROJECTOS DE AMBIENTE E PLANEAMENTO, LDA.

Rua Conselheiro de Magalhães, n.º 37, 4º Piso, Loja H, 3800-184 Aveiro  
Tel.: 234 426 040

E-mail: [geral@recurso.com.pt](mailto:geral@recurso.com.pt)  
[www.recurso.com.pt](http://www.recurso.com.pt)

O presente relatório é a resposta ao pedido de elementos adicionais da APA, no âmbito do processo de AIA com referência AIA2658, referente ao “Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira”.

## I Sistemas Ecológicos

**I.1. Apresentação de cartografia dos habitats naturais definidos segundo a nomenclatura da Diretiva Habitats, transposta para a legislação nacional através do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Esta cartografia, constante no Plano de Ordenamento do PNRF, permitirá uma melhor leitura do enquadramento do projeto no espaço natural, comparativamente à cartografia apresentada e que remete para a cartografia de uso e de ocorrência de 4 espécies de flora (cartas 2, 3 e 4 do anexo XI).**

No Anexo I do presente documento apresenta-se a carta dos habitats naturais do Plano de Ordenamento do PNRF. A lista dos habitats encontra-se no Quadro 1 que a seguir se apresenta.

Quadro 1 - Habitats identificados na Carta de Habitats do PNRF.

Grupo	Subgrupo	Habitat	Código
Habitats costeiros e de vegetações halófitas	Águas marinhas e meios sujeitos a marés	Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda	1110
		Lodaçais e areias a descoberto na maré baixa	1140
		Lagunas costeiras	1150
	Falésias marítimas e praias de calhaus rolados	Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré	1210
	Sapais e prados salgados atlânticos e continentais	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas	1310
		Prados de <i>Spartina</i>	1320
	Sapais e prados salgados mediterrânicos e termoatlânticos	Prados salgados mediterrânicos ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	1410
		Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	1420
		Matos halonitrófilos ( <i>Pegano-Salsoletea</i> )	1430
Dunas marítimas e continentais	Dunas marítimas das costas atlânticas, do mar do Norte e do Báltico	Dunas móveis embrionárias	2110
		Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> (Dunas brancas)	2120
		Dunas fixas com vegetação herbácea (Dunas cinzentas)	2130
	Dunas marítimas das costas mediterrânicas	Prados dunares de <i>Malcolmietalia</i>	2230
		Dunas com vegetação esclerófila ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> )	2260
		Florestas dunares de <i>Pinus pinea</i> e/ou <i>P. pinaster</i>	2270

Grupo	Subgrupo	Habitat	Código
	Dunas interiores, antigas e descalcificadas	Dunas interiores com prados abertos de <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i>	2330
Matos esclerófilos (matorrais)	Matos termomediterrânicos e pré-estépicos	Matos termomediterrânicos e pré-estépicos de todos os tipos	5330
Formações herbáceas naturais e seminaturais	Prados húmidos semi-naturais de ervas altas	Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da <i>Molinio-Holoschoenion</i>	6420

Fonte: ICN-PNRF (2004) [1].

## II Sócioeconomia

### II.1. Proceder à atualização dos dados apresentados da evolução e estrutura da população ativa e taxa de atividade por concelho para o período 1991-2001, em conformidade com os dados já disponíveis nos Censos 2011.

Segue-se uma atualização da caracterização, tendo como base os dados dos Censos de 2011.

#### Evolução e estrutura da população ativa

A evolução das taxas de atividade nos concelhos da área de estudo mostra que ocorreram pequenos aumentos ou decréscimos ligeiros na última década, o que indica uma relativa estabilidade deste indicador (Quadro 2).

Quadro 2 - Taxas de atividade em 2001 e 2011.

	População ativa (hab)		População residente (hab)		Taxa de atividade (%)	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Faro	29.841	32.934	58.051	64.560	51,4	51,0
Loulé	28.951	35.237	59.160	70.622	48,9	49,9
Olhão	18.914	21.718	40.808	45.396	46,3	47,8
Tavira	10.919	11.908	24.997	26.167	43,7	45,5
Vila Real de Santo António	8.427	8.944	17.956	19.156	46,9	46,7
Região do Algarve	192.348	220.961	395.218	451.005	48,7	49,0

Fonte: INE, Censos 2001 e Censos 2011

Verificando a evolução comparada da taxa de atividade e de crescimento da população (Quadro 3), é notório que o aumento da taxa de atividade em Loulé, Olhão e Tavira se fica a dever a um maior envolvimento da população na atividade económica e não a crescimentos demográficos. Pelo contrário, em Faro e Vila Real de Santo António o crescimento populacional é superior ao crescimento da população activa.

<sup>1</sup> ICN-PNRF, 2004. Caracterização da Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Estudo Inserido no Âmbito da Revisão do Plano de Ordenamento do Parque Natural da Ria Formosa. Instituto da Conservação da Natureza. Faro, 2004.

Quadro 3 - Variação da população ativa e da população residente, entre 2001 e 2011.

	Variação da população ativa (%)	Variação da população residente (%)
Faro	10,4	11,2
Loulé	21,7	19,4
Olhão	14,8	11,2
Tavira	9,1	4,7
Vila Real de Santo António	6,1	6,7
Região do Algarve	14,9	14,1

Fonte: INE, Censos 2001 e Censos 2011

Quer nos concelhos em análise quer na Região do Algarve, o setor terciário é o que apresenta a maior fatia de população residente ativa. Segue-se a grande distância o setor secundário. O setor primário apresenta pouca expressão (Quadro 4).

Quadro 4 - Distribuição por setor da população residente ativa em 2011.

	Primário	Secundário	Terciário
Faro	3,0	13,0	83,9
Loulé	2,4	17,7	79,9
Olhão	6,1	17,7	76,1
Tavira	6,9	17,7	75,4
Vila Real de Santo António	3,1	15,6	81,3
Região do Algarve	3,3	16,1	80,6

Fonte: INE, Censos 2011

**II.2. Melhorar a caracterização da situação sem projeto, resultante de não se realizar qualquer dragagem, para permitir futuramente realizar uma correta monitorização das diversas atividades socioeconómicas que ocorrem no sistema lagunar.**

A situação de base do ponto de vista da sócioeconomia encontra-se quantificada de acordo com a informação mais recente disponível.

As atividades económicas que dependem dos recursos biológicos, como a pesca e o marisqueiro, são afetadas pela variação da disponibilidade destes recursos. Na caracterização da situação de referencia apresentada no EIA foi realizada uma descrição das comunidades bentónicas que suportam as actividades socioeconómicas que ocorrem no sistema lagunar, conforme apresentado no ponto 4.15.4 do EIA, que se transcreve em seguida.

#### Macroinvertebrados bentónicos

A Ria Formosa é um sistema complexo e que, devido à heterogeneidade dos seus habitats, tem uma comunidade macrobentónica muita rica e diversa, com mais de 352 espécies, nomeadamente, 3 *chordata*, 3 *cnidaria*, 90 *crustacea*, 2 *insecta*, 8 *echinodermata*, 114 *molluscus*, 1 *nemertea*, 2 *oligochaeta*, 1 *phoronida*, 2 *plathelminthes*, 126 *polychaeta*, 1 *sipunculus* (Gamito, 2008; Muzavor, 1991; Muzavor e Morenito, 1999). A repartição em diferentes comunidades dos

macroinvertebrados bentónicos é regida pelas condições ambientais, nomeadamente o tipo de substrato (vasa, areia, calhau e rocha), das condições hidrodinâmicas (velocidade, altura das marés), do zonamento (zona intertidal ou subtidal), da turbidez, do acesso aos alimentos, da temperatura e da salinidade.

Segundo Gamito (2008), a maioria dos *taxa* encontrados na Ria Formosa pertencem à comunidade *Abra*, comuns aos estuários e regiões abrigadas. As comunidades e densidades de macroinvertebrados bentónicos variam em função dos principais habitats encontrados na Ria Formosa: as zonas intertidais com os bancos de areia e os lodaçais; os canais de maré; e as pradarias de ervas marinhas (e.g. *Zostera noltii*).

Os canais navegáveis apresentam uma baixa densidade de espécies devido às perturbações, relacionadas com as dragagens e a instabilidade do substrato, mas apresentam uma grande diversidade de espécies. Nas pradarias, as comunidades são maioritariamente compostas por detritívoros, com uma grande riqueza de espécies. Esta riqueza é mais reduzida nos bancos de areia (Gamito, 2008).

O estado da qualidade ecológica com base nos invertebrados bentônicos da Ria Formosa é considerado boa, devido à elevada taxa de renovação da água. No entanto, a diversidade da comunidade bentónica encontra-se degradada em certas zonas da Ria Formosa, devido às perturbações físicas e à poluição (Gamito, 2008; Gamito *et al.*, 2012). Por exemplo, nas zonas cultivadas dos viveiros (principalmente de amêijoas-boas *Ruditapes decussatus*), o substrato é modificado devido à adição de areia e de calhau rolado, podendo ocorrer a destruição das pradarias marinhas. A escavação do terreno dos viveiros para a colheita das amêijoas também introduz perturbações no substrato (Ferreira *et al.*, 2012). É importante notar que os bivalves têm um papel importante no ecossistema da Ria Formosa, devido ao facto de serem filtradores e de consumirem o fitoplâncton, microfitobentos e matéria orgânica particulada. Além disso, os bivalves infaunais apresentam um papel importante na interrelação (“coupling processes”) entre os sedimentos e a coluna de água devido à bioturbação. Um outro stress físico deve-se à escavação dos sedimentos para colheita de isco e bivalves, utilizado na pesca desportiva. Refere-se ainda a degradação da qualidade da água, nomeadamente junto às zonas de descarga das ETAR, bem como a baixa renovação da água em certas zonas da laguna, o que tem como consequência a redução da diversidade e modificação das comunidades (Austin *et al.*, 1989).

Na costa algarvia, foram realizadas campanhas, que abrangeram a zona costeira da Ria Formosa (Gaspar *et al.*, 2005; Ricardo, 2009; Rufino *et al.*, 2010), tendo sido amostrados 451 *taxa*. Foi verificado que os valores da riqueza taxonómica aumentam com a distância à costa e que os valores de abundância mais elevados foram encontrados junto à entrada da Ria Formosa (Ricardo, 2009).

### Caracterização das áreas de intervenção

As intervenções previstas localizam-se sobretudo nos canais da área lagunar da Ria Formosa e nas áreas costeiras das ilhas barreira. As zonas dos canais têm uma baixa riqueza de espécies provavelmente devido às dragagens frequentes e à instabilidade dos sedimentos (Gamito, 2008). Por outro lado, as zonas de pradarias com ervas marinhas têm maior diversidade de macroinvertebrados bentónicos, com um elevado valor ecológico (Gamito, 2008). As zonas de bancos de areia constituem uma fonte natural de sementes de ameijoia-boia para os viveiristas, possuindo por isso um valor económico para a comunidade de aquicultores (ver Carta 18 no Anexo I do relatório do EIA). Na frente das barras, as ações de monitorização mostraram a riqueza e o potencial destas zonas de um ponto de vista económico para a pesca artesanal de bivalves. Estas zonas são compostas por areia fina e média e têm uma elevada abundância de macroinvertebrados bentónicos (ver Figura 4.39).

Grupos de Afinidade	A1	A2	A3
Nº de locais de amostragem	6	15	42
Tipo de sedimento (média)	Areia Média	Areia Fina	Areia Fina
Abundância média	302.67	99	915.02
Riqueza média de espécies	10	19.4	45.2
Total de Riqueza em espécies	31	101	288
Índice de Margalef ( <i>d</i> )	2.45	4.15	7.78
Índice de Shannon-Wiener ( <i>H'</i> )	1.65	2.22	2.52
Índice de Pielou ( <i>J'</i> )	0.74	0.76	0.66
Índice de Simpson (1 - I)	0.73	0.82	0.74
Espécies exclusivas	1	10	45
Espécies características	<i>E. castanea</i> <i>E. spinigera</i> <i>D. trunculus</i>	<i>Siphonoecetes sp.</i> <i>D. pugilator</i> <i>O. texturata</i>	<i>E. castanea</i> <i>S. subtruncata</i> <i>Echinocardium spp.</i>

Legenda: Os valores médios são relativos à unidade de área de amostragem (0,05 m<sup>2</sup>).  
Fonte: Adaptado de Ricardo (2009).

**Figura 4.39 - Macrofauna: quadro de caracterização dos grupos de afinidade.**

- **Intervenção 1 - Tavira**

No canal de Tavira, a presença de pradarias, que tem associada uma elevada diversidade de macrobentos, determina a classificação desta área como sendo uma zona sensível. A zona costeira, é uma zona com espécies de bivalves consideradas de interesse comercial para a pesca artesanal.

Junto à barra de Tavira, Gaspar *et al.* (2005) contaram em setembro/ outubro de 2003, durante o programa de monitorização dos recursos na zona sul do Portugal, para os bivalves com interesse económico, um rendimento (g/5 min. arrasto) de 500-2.499 relativo ao pé-de-burrinho *Chamelea gallina* e ao longueirão *Ensis siliqua*, de 7.500-24.999 para a navalha *Pharus legumen* e 100-499 para a conculha *Donax trunculus* (ver Figuras 1 a 5 no Anexo XIII do relatório do EIA).

Ricardo (2009) estudou a abundância das comunidades bentónicas nas mesmas áreas de exploração de bivalves que Gaspar *et al.* (2005), ver Figuras 6 a 13 no Anexo XIII do relatório do EIA. Os sedimentos foram qualificados como areia fina e média, com uma riqueza de 21-50 *taxa* por 0,05 m<sup>2</sup> e uma abundância de 101-300 indivíduos por 0,05 m<sup>2</sup>. Na caracterização dos grupos de afinidade esta área foi qualificada de A2 e A3 (ver Figura 4.39).

- **Intervenção 2 - Faro/Olhão**

Na zona do canal de Faro, a presença de pradarias encontra-se associada com uma alta diversidade em macrobentos. Também estão presentes bancos naturais de areia/vasa, ricos em sementes de ameijoia-boia, que são apanhadas pelos viveiristas (ver Carta 18 no Anexo I do relatório do EIA). Esta zona é considerada sensível do ponto de vista ecológico e económico.

Na parte costeira da Intervenção 2, na zona à frente da barra de Faro-Olhão, Gaspar *et al.* (2005) contabilizaram entre setembro/ outubro de 2003 os bivalves com interesse económico, tendo verificado um rendimento (g/5 min. arrasto) de 100-499 para conculha (ver Figuras 1 a 5 no Anexo XIII do relatório do EIA). Não foram encontradas outras espécies de molusco de interesse.

Na mesma área, Ricardo (2009) classificou os sedimentos como areia fina e média e contabilizou uma riqueza de 21-116 *taxa* por 0,05 m<sup>2</sup>, e uma abundância de 301-5.400 ind. por 0,05 m<sup>2</sup>. Na caracterização dos grupos de afinidade esta área foi qualificada de A3 (ver Figura 4.39).

- **Intervenção 3 - Armona**

Na zona do canal de Armona, a presença de pradarias tem associada uma alta diversidade em macrobentos. Também estão presentes bancos naturais de areia/vasa ricos em sementes de amêijoia-boia que são recolhidas para a aquacultura (ver Carta 18 no Anexo I do relatório do EIA).

Na parte costeira da Intervenção 3, à frente da barra de Armona, Gaspar *et al.* (2005), no levantamento realizado direcionado aos bivalves com interesse económico, contabilizaram em setembro/ outubro de 2003, um rendimento (g/5 min. arrasto) de 100-499 relativo ao pé-de-burrino e 100-499 para a navalha (ver Figuras 1 a 5 no Anexo XIII do relatório do EIA).

Na mesma área, Ricardo (2009) estudou a abundância das comunidades bentónicas e classificou os sedimentos como areia fina e média e com uma riqueza de 8-116 *taxa* por 0,05 m<sup>2</sup> e uma abundância de 17-5.400 ind. por m<sup>2</sup>. Na caracterização dos grupos de afinidade esta área foi qualificada de A1 e A2 (ver Figura 4.39).

- **Intervenção 4 - Cacela (opção A e B)**

No canal de Cacela, a presença de pradarias tem associada uma alta diversidade em macrobentos.

Na parte costeira, em frente a Cacela, Gaspar *et al.* (2005) contabilizaram em setembro/ outubro de 2003 para os bivalves com interesse económico um rendimento (g/5 min. arrasto) de 100-499 relativo a amêijoia-branca *Spisula solida*, ao longueirão e à navalha, de 100-2.499 relativo ao pé-de-burrinho e 100-499 para conquilha (ver Figuras 1 a 5 no Anexo XIII do relatório do EIA).

Na mesma área, Ricardo (2009) estudou a abundância das comunidades bentónicas e classificou os sedimentos como areia fina e media e com uma riqueza de 8-70 taxa/0,05 m<sup>2</sup> e uma abundância de 17-300 ind. por m<sup>2</sup>. Na caracterização dos grupos de afinidade esta área foi qualificada de A2 e A3 (ver Figura 4.39).

**II.3. Proceder ao aprofundamento de estudo e avaliação dos impactes, em termos quantitativos, diretos e indiretos, nos viveiros, na pesca, nas atividades marítimo-turísticas e na náutica de recreio.**

Atendendo à fase em que o projecto se encontra, Estudo Prévio, e à própria natureza dos factores sócioeconómicos, a avaliação dos impactes apenas pode ter um carácter essencialmente qualitativo.

No que respeita aos efeitos nas comunidades bentónicas que suportam as actividades socioeconómicas que ocorrem no sistema lagunar, segue-se uma descrição dos impactes esperados nos Macroinvertebrados bentónicos, conforme apresentado no ponto 4.15.4 do EIA, que se transcreve em seguida.

#### **Macroinvertebrados bentónicos**

A avaliação dos impactes ambientais nos macroinvertebrados bentónicos, decorrentes das intervenções previstas, foi efetuada com base na informação constante na caracterização da situação de referência. Para as quatro áreas de intervenção, foram tidos em conta a ocorrência de habitats naturais e a qualidade da água e dos sedimentos.

As principais ameaças para os macroinvertebrados bentónicos e habitats associados são a destruição direta do habitat, a alteração dos fundos costeiros, marinhos ou estuarinos, a erosão costeira e o emagrecimento de praia por redução do transporte e deposição de sedimentos, as obras de engenharia costeira indutoras de alteração do regime sedimentar, a extração de areias, a poluição por efluentes não tratados, a abertura ou fecho artificial de barras, a pressão urbano-turística e a pesca.



Na Carta 18 do Anexo I do relatório do EIA estão representadas as áreas de viveiros e os bancos naturais de apanha de sementes de amêijo-a-boa, bem como os habitats preferenciais dos macroinvertebrados bentônicos. No Anexo XI do relatório do EIA encontra-se a cartografia dos habitats naturais, bem como a áreas de valorização do território.

#### Análise dos impactes na fase de execução

- **Instalação e utilização do estaleiro e das infraestruturas de apoio à obra**

Nesta fase do projeto, é desconhecida a localização do estaleiro, pelo que o impacte ambiental é considerado como indeterminado.

- **Realização de dragagens nas áreas de estudo**

Decorrente da realização das dragagens, são esperados efeitos nas comunidades de macroinvertebrados bentônicos e dos bivalves com interesse comercial, nomeadamente nos viveiros e bancos naturais para apanha de sementes de amêijo-a-boa. A pesca de bivalves nas zonas costeiras também será afetada, decorrente da remoção de sedimentos nos canais das barras e em certas zonas localizadas em frente das barras, na zona costeira.

A afetação dos macroinvertebrados bentônicos vai depender da altura da coluna de água durante a realização das dragagens (maré alta ou baixa, viva ou morta) e da hidrodinâmica: taxa de dispersão/ diluição dos sedimentos e renovação da água. Nos habitats intertidal ou subtidal, a deposição dos sedimentos durante a dragagem pode provocar o sufocamento das espécies. O mesmo poderia acontecer nas áreas de viveiros caso esta seja feita perto.

Apresenta-se no Quadro 5.18 a matriz dos potenciais efeitos associados à dragagem dos canais e abertura de barras.

**Quadro 5.18 - Matriz dos efeitos locais (<1 km) nos macroinvertebrados bentônicos decorrentes de ações de dragagem.**

Efeito a curto prazo (<1 semana)	Efeitos a longo prazo (>1 semana)
<p><b>Habitat:</b> A perturbação e a destruição direta dos habitats associados aos bancos de areia, às áreas de sedimentos e de vasas expostas (sedimentos intertidais) têm como potenciais impactes a perturbação e mortalidade de macroinvertebrados bentônicos. A remoção direta de macroinvertebrados bentônicos. As dragagens de fundos e a alteração à dinâmica hídrica e sedimentar são uns dos principais fatores de ameaça aos ecossistemas e habitats estuarinos (Davy <i>et al.</i>, 2009). As dragagens poderão reduzir as áreas de sedimento e de vasa exposta, pelo que podem causar perturbação diretamente nas comunidades de flora marinha e macrofauna. Estas últimas terão efeitos indiretos pela alteração da hidrodinâmica e da dinâmica sedimentar.</p> <p><b>Sedimentos:</b> Durante os processos de dragagem, a escavação de sedimentos do fundo pode</p>	<p>Remoção de sedimentos contaminados (efeito positivo).</p>

Efeito a curto prazo (<1 semana)	Efeitos a longo prazo (>1 semana)
<p>provocar a perda de material durante o transporte para a superfície. Durante a dragagem e o transporte para a superfície, a perda de sedimentos no meio ambiente pode resultar no sufocamento das espécies sésseis ou com mobilidade reduzida nas zonas intertidais, subtidais, canais e nos viveiros, devido à deposição de uma camada de sedimentos em cima dos habitats..</p> <p><b>Qualidade da água:</b> Impactes devidos à redução da qualidade da água durante a dragagem, decorrente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ressuspensão de poluentes acumulados nos sedimentos e contaminação dos macroinvertebrados com consequências na cadeia alimentar e perigo para a saúde pública. Resuspensão de populações bacterianas filtrada pelos bivalves de interesse comercial com potencial risco para a saúde pública.</li> <li>- Ressuspensão de sedimento com incremento da turbidez, com consequências na alimentação dos filtradores: entupimento dos aparelhos filtradores e redução da fonte de alimentação (fitoplâncton).</li> <li>- Modificação dos níveis de oxigénio, que pode resultar numa potencial asfixia da macrofauna.</li> </ul>	

Fonte: Adaptado de Bray (2008).

A avaliação dos impactes decorrentes da execução das dragagens será realizada, por área de intervenção, no ponto 5.14.3.1.1.

- **Transporte de materiais dragados**

De acordo com o projeto, o transporte de materiais far-se-á sempre através de um batelão motorizado. O transporte de dragados pode resultar numa perda de sedimentos no meio ambiente devido ao transbordamento da draga durante o carregamento dos sedimentos e perda de material da draga e/ou das condutas. Os impactes resultantes destas perdas de sedimento na água são iguais aos descritos na parte das dragagens, mas com uma menor magnitude. Poderão ainda ocorrer derrames acidentais de combustíveis fósseis ou de óleos no ecossistema, provocando alterações da qualidade e das características físico-químicas das águas e dos sedimentos, provocando alguma perturbação, ainda que reduzida no ecossistema, afetando as comunidades de macroinvertebrados bentónicos.

Assim, o impacte decorrente do transporte de dragados será negativo, indireto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e local. A significância é baixa, por se tratar de um impacte que, apesar de não ser certo, caso ocorra, pode provocar alguma alteração na composição da comunidade macrobentónica do ecossistema, ainda que de forma pontual.

- **Deposição de dragados para alargamento de praias e reforço do cordão dunar, encerramento das barras**
- **Recuperação da zona intervencionada através da modelação dunar e revegetação**
- **Imersão de sedimentos no mar**

Regra geral, a realização da deposição de dragados nas áreas de estudo poderão afetar os macroinvertebrados bentónicos e os bivalves com interesse comercial,

nomeadamente nos viveiros, bancos naturais para apanha de sementes de ameijoabo e nos locais de pesca de bivalves nas zonas costeiras. No Quadro 5.19 são descritos os efeitos potenciais associados à deposição de dragados.

**Quadro 5.19 - Matriz dos efeitos nos macroinvertebrados bentónicos decorrentes das ações de deposição de sedimentos.**

	<b>Efeito a curto prazo (&lt;1 semana)</b>	<b>Efeitos a longo prazo (&gt;1 semana)</b>
locais (<1 km)	<b>Sedimentos:</b> Revestimento e sufocamento das espécies intertidais e subtidais e dos viveiros devido à deposição dos sedimentos para alargamento de praias, reforço dunar e encerramento de barras. Influência no assentamento de larvas no substrato. <b>Qualidade da água:</b> similar à descrita para as dragagens.	A alteração do tipo de substrato pode afetar a estrutura da comunidade macroinvertebrados bentónicos. Toxicidade química crónica com contaminação potencial dos macroinvertebrados bentónicos. Bioacumulação nos macroinvertebrados bentónicos. <b>Qualidade da água:</b> similar à descrita para as dragagens.
Regional (>1 km)	Dispersão de poluentes devido a transporte físico, com contaminação potencial dos macrobentos	Dispersão de poluentes devido ao transporte físico e/ou movimentos migratórios dos macrobentos

Fonte: Adaptado de Bray (2008).

A avaliação dos impactes decorrente da deposição de dragados será realizada, por área de intervenção, no ponto 5.14.3.1.1.

A imersão de sedimentos far-se-á em áreas de batimetria superior a 30 metros. Os efeitos potenciais esperados encontram-se descritos no Quadro 5.19. Os impactes desta ação são no entanto considerados como indeterminados.

## Impactes por intervenção

### Intervenção 1 - Tavira

Os povoamentos de *Zoostera noltii* presentes na área de estudo (em especial no canal de Santa Luzia, no rio Gilão e na zona de Quatro Águas) são biótopos de elevado valor para os macroinvertebrados bentónicos (ver Carta 3 do Anexo XI do relatório do EIA). Dada a localização marginal destas áreas é provável que a afetação seja apenas indireta devido à modificação da qualidade da água (aumento da turbidez e ressuspensão de poluentes acumulados nos sedimentos), não devendo ocorrer a destruição direta pelas dragagens. Considera-se assim o impacte negativo, indireto, de magnitude moderada, provável, temporário, reversível e local. Considera-se a significância baixa, por não se esperar que ocorra a destruição dos povoamentos de *Zoostera noltii*.

Na zona do rio Gilão foram detetados sedimentos de classe 2, devido às concentrações de PAH, cobre, níquel e zinco. A ressuspensão de poluentes acumulados nos sedimentos durante as dragagens pode contaminar os

macroinvertebrados bentónicos e ter consequências na reprodução e na cadeia alimentar. Considera-se este impacto como negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, reversível e local. A significância é considerada indeterminada.

Por outro lado, os efeitos da remoção dos sedimentos contaminados na zona do rio Gilão são considerados como positivos, a longo prazo.

O delta de vazante da barra de Tavira até à praia a poente da barra é constituído por sedimento de areia fina e constitui um habitat para bivalves de interesse comercial e com uma riqueza até 50 taxa por 0,05 m<sup>2</sup> (Ricardo, 2009). Neste tipo de habitat, a mortalidade das espécies sésseis ou de mobilidade reduzida está em parte dependente do tipo de draga. Considera-se que o impacto resultante das dragagens é negativo, direto, de magnitude moderada, certo, temporário e local. Considera-se o impacto de baixa significância, uma vez que os efeitos são temporários, prevendo-se a recolonização futura por macroinvertebrados bentónicos nesta área.

A deposição de dragados para alargamento da praia a nascente de Tavira com materiais de dragagem não contaminado, poderá provocar o cobrimento e consequente sufocamento das espécies de macroinvertebrados bentónicos presentes. No entanto, devido ao tipo de habitat da praia oceânica, com areia fina a média, considera-se que esta zona poderá ser recolonizada rapidamente. Poderá, também, ocorrer uma alteração da estrutura da comunidade macrobentónica decorrente da alteração do tipo de substrato. A deposição de novo material irá alterar a superfície da camada bêntica, com uma influência no assentamento de larvas das espécies macrobênticas.

Considera-se que os impactos resultantes do depósito de materiais para o alargamento da praia são negativos, diretos, de magnitude reduzida, prováveis, temporários, reversíveis e locais. Considera-se o impacto de baixa significância, dada a capacidade de recolonização destas espécies.

### **Intervenção 2 - Faro/Olhão**

Do ponto de vista dos habitats, a área desta intervenção está classificada como apresentando um reduzido valor de conservação - não prioritária (ver Carta 5 no Anexo XI do relatório do EIA). Importa, no entanto, referir que ao longo da margem norte e nos canais, estão presentes pradarias de *Zostera noltii* e de *Spartina maritima* (Carta 3 do Anexo XI do relatório do EIA) que formam habitat para os macroinvertebrados bentónicos. Na zona desta intervenção estão ainda identificadas quatro áreas de bancos naturais para a apanha de sementes de amêijoia-boia (ver Carta 18 no Anexo I do relatório do EIA).

A modificação ou supressão destes habitats tem impactes negativos, diretos, de magnitude moderada a elevada, prováveis, temporários a permanente, reversíveis a irreversíveis, com carácter local. A realização das dragagens por forma a não afetar estes habitats, determina um impacte de baixa significância.

Durante as dragagens é esperado um incremento da turbidez da água decorrente da presença de sedimentos com uma elevada percentagem de partículas finas, em particular no esteiro do Ramalhete, na confluência e setores superiores dos canais de Faro e Olhão, no canal da Praia de Faro - barra do Ancão e junto ao local de abertura da barra do Ancão. Poderá verificar-se durante as dragagens uma degradação da qualidade química e microbiológica da água no esteiro do Ramalhete, uma vez que neste canal foram detetados sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) e estão identificadas na proximidade fontes de poluição suscetíveis de originar contaminação microbiológica.

Assim, é esperado um impacte negativo, indireto, de magnitude moderada, provável, reversível, temporário e local. A modificação esperada na qualidade de água e a presença nestas zonas de viveiros para o cultivo de bivalves, determinam um impacte cuja significância que se considera indeterminada. A monitorização durante a fase de execução será fundamental para determinar quais as ações necessárias para minimizar os possíveis efeitos.

A reposição da barra do Ancão para a posição que ocupava em 1997, com o objetivo de melhorar a hidrodinâmica lagunar, terá consequências nos macroinvertebrados bentónicos devida à perturbação do habitat durante a fase de execução. Os impactes serão negativos, indiretos, de magnitude moderada, prováveis, reversíveis, temporários, com carácter local. Dada a presença neste local de sedimentos intertidais e formações halófitas, assim com o banco natural para a apanha de sementes de amêijoia-boia, considera-se o impacte de média significância.

A deposição de dragados para alargamento da praia do Farol com materiais de dragagem não contaminados, poderá provocar o cobrimento e conseqüente sufocamento das espécies de macroinvertebrados bentónicos presentes. No entanto, devido ao tipo de habitat da praia oceânica, com areia fina a média, considera-se que esta zona poderá ser recolonizada rapidamente. Poderá também ocorrer uma alteração da estrutura da comunidade macrobentónica decorrente da alteração do tipo de substrato. A deposição de novo material irá alterar a superfície da camada bêntica, com uma influência no assentamento de larvas das espécies macrobênticas.

Considera-se que o impacte resultante do depósito de materiais para o alargamento da praia é negativo, direto, de reduzida magnitude, temporário, reversível e local. Considera-se o impacte de baixa significância, dada a capacidade de recolonização destas espécies.

O fecho da barra de Ancão, vai resultar na perda permanente de habitat para a comunidade de macroinvertebrados presente nesta área. Assim, o impacto será negativo, direto, de magnitude elevada, certo, permanente, irreversível e local. Por se tratar de um efeito localizado mas permanente, considera-se o impacto de significância elevada.

### **Intervenção 3 - Armona**

Na zona oeste da barra de Armona, no canal de Culatra - barra da Armona e na zona localizada em frente à barra, ocorrem bancos naturais de areia com um valor económico importante pela apanha de sementes de amêijoas-boas, utilizada nos viveiros de bivalves (ver Carta 18 no Anexo I do relatório do EIA).

A modificação ou supressão deste habitat tem um impacto negativo, direto, de magnitude moderada, provável, reversível, temporário e com carácter local. Dada a sua localização marginal relativamente aos canais navegáveis, é pouco provável a afetação direta durante as dragagens, pelo que se considera o impacto de baixa significância.

Na área desta intervenção foram detetados sedimentos com uma percentagem de finos superior a 30%, em particular no canal da Culatra - barra da Armona e no local de alargamento da barra da Armona. Os sedimentos com contaminação vestigiária detetados no canal da Culatra - barra da Armona podem provocar a degradação da qualidade da água neste local, devido à ressuspensão dos poluentes detetados. As consequências destas modificações na qualidade de água e a presença de viveiros de cultivo de bivalves determinam um impacto negativo, direto, de magnitude moderada, provável, reversível, temporário mas com potencial impacto na saúde pública e na cadeia alimentar e com carácter local a regional. A significância é indeterminada, pelo que é fundamental efetuar a monitorização dos bivalves destinados a consumo humano durante a realização das dragagens.

A deposição de dragados para alargamento da Praia de Faro com materiais de dragagem não contaminados, poderá provocar o cobrimento e conseqüente sufocamento das espécies de macroinvertebrados bentónicos. No entanto, devido ao tipo de habitat da praia oceânica, com areia fina a média, considera-se que esta zona poderá ser recolonizada rapidamente. Poderá também ocorrer uma alteração da estrutura da comunidade macrobentónica decorrente da alteração do tipo de substrato. A deposição de novo material irá alterar a superfície da camada bêntica, com uma influência no assentamento de larvas das espécies macrobênticas.

Considera-se que o impacto resultante do depósito de materiais para o alargamento da praia é negativo, direto, de reduzida magnitude, temporário, reversível e local.

Considera-se o impacto de baixa significância, dada a capacidade de recolonização destas espécies.

#### **Intervenção 4 - Cacela (A) e Cacela (B)**

A área abrangida por esta intervenção, com exceção das zonas que correspondem ao habitat “cursos de água e lagoas” e “sedimentos intertidais” (ver Carta 2 no Anexo XI do relatório do EIA), está classificada como áreas de conservação relevante ou elevada (ver Carta 5 no Anexo XI do relatório do EIA). Estas áreas correspondem a formações de halófitas e a sedimentos intertidais com pradarias de *Spartina marítima*, com particular interesse para os macroinvertebrados bentónicos. Nestes locais e para ambas as opções, a dragagem terá um impacto negativo, direto, de moderada magnitude, certo, permanente, irreversível e com expressão local. A significância é considerada elevada, por se tratar de uma área classificada como de média a elevado valor biológico e pelo facto da dragagem destas zonas conduzir a uma redução da expressão espacial e da área total dos habitats descritos.

No canal de Cacela e junto à barra do Lacém foram detetados sedimentos com uma percentagem de finos superior a 30%. Não foram detetados sedimentos contaminados podendo, no entanto, ocorrer a contaminação da água por ressuspensão de populações bacterianas existentes nos sedimentos. Assim, durante a realização das dragagens poderá ocorrer uma diminuição pontual da qualidade da água.

Está previsto em ambas as alternativas realizar o reforço do cordão dunar da península de Cacela com os materiais de dragagem não contaminados. Uma vez que nesta intervenção não está previsto o alargamento de praia, considera-se que os efeitos para as espécies de macroinvertebrados bentónicos serão negligenciáveis.

O encerramento da barra do Lacém previsto para a alternativa Cacela (B), terá efeitos diretos nos habitats circundantes e marginais. É esperada uma perda permanente de habitat para a comunidade de macroinvertebrados bentónicos. Assim, o impacto decorrente do fecho da barra de Lacém será negativo, direto, de magnitude moderada, certo, permanente, irreversível e local. Dado o carácter pontual, mas permanente considera-se o impacto de média significância.

#### **Análise dos impactes na fase de funcionamento**

- **Funcionamento do sistema após a fase de execução**

A modificação esperada na hidrodinâmica lagunar na Ria Formosa terá efeitos nas comunidades de macroinvertebrados bentónicos que serão analisadas por intervenção no ponto 5.14.3.2.1.

Refere-se, no entanto, que a falta de informação sobre a dispersão dos sedimentos e das taxas de sedimentação, assim como das concentrações previstas são um fator limitante para a classificação dos impactes.

O aumento da taxa de renovação da água da Ria Formosa com um aumento da troca de água entre a Ria e o oceano poderá ainda favorecer a troca de larvas, contaminantes e doenças entre os macroinvertebrados bentónicos da zona interior e da zona costeira, com possíveis consequências negativas nas aquaculturas.

- **Realização de dragagens de manutenção**

Para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos os efeitos esperados decorrentes da realização de dragagens de manutenção, ainda que com volumes substancialmente menores que as anteriores, serão semelhantes aos descritos na fase de execução. O impacte será negativo, indireto, de magnitude moderada, provável, reversível, temporário e com caráter local. No entanto, dado o menor volume de material a dragar e a menor área a afetar, considera-se o impacte de baixa significância.

- **Reforço do cordão dunar e alargamento de praias**

Tal como no ponto anterior, os efeitos decorrentes desta ação serão os já descritos anteriormente para a fase de execução. Genericamente, considera-se o impacte como negativo, direto, de reduzida magnitude, temporário, reversível, local e de baixa significância.

### **Impactes por intervenção**

#### **Intervenção 1 - Tavira**

Os canais a dragar nesta intervenção são canais que já foram anteriormente dragados, e que não se apresentam particularmente assoreados. Os tempos de residência nesta zona são baixos, devido à proximidade da barra fixa de Tavira (Portela *et al.*, 2011). Assim, as alterações à circulação hídrica nesta área serão reduzidas (ver ponto 5.6), pelo que o impacte nos macroinvertebrados bentónicos deverá também ser negligenciável.

Do ponto de vista da alteração da dinâmica sedimentar (ver ponto 5.6), no canal de Cabanas, é esperada uma diminuição da ressuspensão dos sedimentos e um abrandamento do transporte sedimentar. Este efeito terá um impacte nos macroinvertebrados bentónicos que se espera positivo, direto, de magnitude moderada, certo, temporário, reversível e local. No entanto, considera-se a significância indeterminada.

Decorrente da Intervenção 1 - Tavira, é ainda esperada uma alteração morfodinâmica das zonas de erosão e deposição na zona da barra de Lacém, com



uma evolução indeterminada (ver ponto 5.6), mas que terá efeitos locais nas comunidades de macroinvertebrados bentónicos que, no entanto, são de difícil quantificação.

Também é esperada uma ligeira modificação das marés, prevendo-se que, para a mesma fase de maré, ocorrerá nestes locais entre 10 a 15 minutos mais cedo do que na situação de referência. O aumento da amplitude de maré é assinalável apenas para a maré equinocial no canal de Cabanas (0,3 m), onde não existem viveiros. As consequências desta alteração em termos de inundação das zonas intertidais são marginais, pelo que se considera que o impacte nos habitats dos macroinvertebrados bentónicos será negligenciável.

### **Intervenção 2 - Faro/Olhão**

A abertura da nova barra do Ancão vai aumentar a renovação da água dentro da laguna, permitindo a entrada de fitoplâncton, o que terá um efeito benéfico por disponibilizar alimento aos animais filtradores presentes no esteiro do Ramallete e no canal da Praia de Faro - barra do Ancão. A maré vai, nestes locais, passar a chegar entre 60 e 80 minutos mais cedo do que na situação de referência. O aumento do tempo de imersão vai permitir que os bivalves tenham acesso aos alimentos durante mais tempo e, potencialmente crescer mais. Assim, o impacte esperado nos macroinvertebrados bentónicos deverá ser positivo, indireto, de magnitude moderada, provável, temporário, imediato, reversível e local. Pelo aumento significativo da taxa de renovação de água no esteiro do Ramallete (entre 80% a 140%) e do acesso ao alimento, considera-se que o impacte é de média significância.

Nos canais de Faro e Olhão, o impacte decorrente da melhoria da qualidade da água e dos alimentos disponíveis pelos filtradores por aumento da renovação no interior da laguna é negligenciável.

Do ponto de vista da alteração da dinâmica sedimentar (ver ponto 5.6), para o esteiro do Ramallete e na secção superior do canal de Faro, ocorrerá uma diminuição da ressuspensão dos sedimentos e um abrandamento do transporte sedimentar, devendo ter um impacte positivo nos macroinvertebrados bentónicos, que será direto, de magnitude moderada, certo, temporário, reversível a longo prazo e local. No entanto, considera-se a significância indeterminada.

Na zona de influência da barra do Ancão e no canal Praia de Faro - Ancão é esperado um aumento local da ressuspensão dos sedimentos. Neste caso, o impacte no habitat do macroinvertebrados bentónicos será negativo, direto, de magnitude moderada, provável, temporário, e reversível e local. No entanto considera-se a significância indeterminada.

### Intervenção 3 - Armona

Na zona do canal da Culatra, a execução do projeto irá provocar o aumento da taxa de renovação de água (ver ponto 5.6), com entrada de fitoplâncton que podem ser usados pelos macroinvertebrados bentónicos filtradores. Considera-se este efeito como um impacte positivo, indireto, de magnitude reduzida, certo, temporário, imediato, reversível e local. Considera-se o impacte como sendo de média significância, por beneficiar uma área de habitats importantes para os macroinvertebrados bentónicos e bancos naturais de apanha de sementes de amêijoá-boa.

O aumento da troca de água entre a Ria e a zona costeira tem como potenciais efeitos uma entrada de espécies invasivas, de toxinas naturais (*bloom* de algas) tais como doenças e larvas proveniente de fontes como a APPAA (aquacultura *offshore*). Considera-se este efeito poderá ter um impacte indireto nas espécies presentes na Ria do ponto de vista da competição por alimento e espaço, hibridação e doenças. No entanto, trata-se um impacte cuja significância se considera indeterminada, uma vez que não existe informação que permita a quantificação dos efeitos.

Em relação ao possível desdobramento da Intervenção 3 - Armona, a resposta hidrodinâmica da laguna é em tudo igual à resposta descrita para a Intervenção 2 - Faro/Olhão, tendo apenas como exceção a realocação da zona de velocidades máximas no canal da barra da Armona para a zona aprofundada e o aumento dos mínimos e máximos da coluna de água no mesmo local. Refere-se ainda que o aumento do prisma de maré conseguido com o aprofundamento apenas do canal da barra da Armona é negligenciável. Assim, a realização da dragagem apenas do canal da barra da Armona traduz-se num efeito negligenciável, também para os macroinvertebrados bentónicos, pelo que é considerado mais favorável do ponto de vista da disponibilização potencial de alimentos a realização da totalidade da intervenção prevista para a Armona, por potencialmente disponibilizar mais alimento.

### Intervenção 4 - Cacela (A)

A reabertura da barra do Lacém e o aprofundamento dos canais de Cabanas - barra do Lacém e de Cacela vai aumentar a renovação da água, permitindo a entrada de alimento o que terá um efeito benéfico nos animais filtradores. Assim, impacte esperado nos macroinvertebrados bentónicos filtradores será positivo, indireto, de magnitude elevada, provável, temporário, imediato, reversível e local. Pelo aumento significativo da taxa de renovação de água (entre 190% a 330%) considera-se que o impacte é de média significância.

### Intervenção 4 - Cacela (B)

O encerramento da barra do Lacém terá efeitos diretos nos habitats circundantes e marginais. A alteração da hidrodinâmica e da dinâmica sedimentar neste local poderá conduzir a alterações na estrutura e na composição dos ecossistemas lagunares pela alteração da deposição de sedimentos imediatamente confluentes com as zonas de intervenção. Esta ação introduz alterações no ecossistema a médio/ longo prazo que são difíceis de prever, pelo que se considera o impacto negativo de significância indeterminada.

No entanto, como referido, o aprofundamento da barra Forte e dos canais de Cabanas - barra do Lacém e de Cacela levam a uma alteração significativa do balanço hídrico nesta zona. Assim, impacto esperado nos macroinvertebrados bentónicos filtradores será positivo, indireto, de magnitude elevada, provável, temporário, imediato, reversível e local. Pelo aumento significativo da taxa de renovação de água (entre 189% a 367%), considera-se que o impacto é de média significância.

#### **Síntese dos impactes**

A análise dos efeitos do projeto nos macroinvertebrados bentónicos permite verificar que o esperado aumento na circulação hídrica na laguna poderá ter um efeito positivo para os animais filtradores, por potencialmente permitir aumentar a quantidade de alimento disponível. Poderá no entanto ocorrer um efeito negativo para as comunidades de macroinvertebrados bentónicos lagunares, devido ao aumento da troca de água proveniente da área costeira, a qual poderá transportar para o interior da laguna doenças, larvas e espécies invasivas. As alterações esperadas na dinâmica sedimentar podem afetar este grupo, no entanto, os efeitos são de difícil quantificação. Assim, considera-se que no geral é cumprido o objetivo ambiental. No Quadro 5.20 apresenta-se uma síntese dos impactes.

#### **Medidas de minimização**

##### **Fase de execução e fase de funcionamento**

- Evitar a dragagem das zonas assinaladas como sensíveis (A, B, C, D e E) na Carta 5 (ver Anexo XI do relatório do EIA).
- Evitar a dragagem das áreas classificadas como sendo de conservação relevante e conservação alta na área da Intervenção 4 - Cacela.
- Evitar o derrame de combustíveis fósseis, resíduos e águas residuais no sistema lagunar.
- Definir uma estratégia de gestão adaptativa durante a realização das dragagens, para minimizar o incremento da turbidez na água.
- Definir uma estratégia de divulgação da obra e respetivo planeamento, para evitar o conflito com os diferentes atores presentes da zona.

- Monitorização pós-dragagem nas áreas com sedimentos de classe 2, dos teores em contaminantes presentes nos macroinvertebrados bentónicos.
- Monitorização da qualidade da água e dos níveis de concentrações de poluentes e micro-organismos conforme a Diretiva n.º 2006/113/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, relativa à qualidade exigida das águas conquícolas.

Anexo

I

## Cartografia dos habitats naturais

