Relatório

De

Monitorização da Evolução Sedimentar

e Batimétrica

Na Campanha de Monitorização Ambiental

no Âmbito do Projecto

"Dragagem da Barra com Reforço do Cordão Dunar"

Ano 4 - 2012

ÍNDICE

Art.º	DESCRIÇÃO	Pág.
	1. INTRODUÇÃO	3
1.1	Objectivos e Âmbito do Presente Relatório.	3
1.2	Enquadramento Legal.	3
1.3	Estrutura do Relatório.	4
1.4	Autoria Técnica do Relatório.	4
	2. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	4
2.1	Antecedentes da Monitorização.	4
2.2	Parâmetros e Locais a Monitorizar.	4
2.3	Frequência de Amostragem.	5
2.4	Métodos e Equipamentos de Recolha de Dados.	5
2.4.1	Levantamento Hidrográfico.	5
2.4.2	Levantamento Topográfico.	9
	3. CRITÉRIOS E RESULTADOS DA PRESENTE CAMPANHA	10
3.1	Critérios da Avaliação de Dados.	10
3.2	Resultados	11
	4. VOO FOTOGRÁFICO	12
	5. CONCLUSÕES	20
Anexo I	- Zona de Deposição de Dragados – Escala 1:2000 (1 prancheta) - Perfil P1 a P12 – Escala 1:20000 (1 prancheta)	Vol. I
Anexo II	- Análise Comparativa entre Perfis – Perfil P1 a Perfil P12 - Perfil P1 a P12 – Escala 1:2000 (12 pranchetas)	Vol. II

1. INTRODUÇÃO

1.1 Objectivos e Âmbito do Presente Relatório

Na sequência do concurso levado a cabo pela″***Administração do Porto de Aveiro, S.A****. (APA,SA)″,* foi adjudicado à Lagoa do Ruivo Survey, Lda. a realização de um estudo de monitorização ambiental, nomeadamente da evolução sedimentar e batimétrica, relativa ao ano de 2012 (Ano 4), no âmbito do Plano de Monitorização Ambiental (PM) elaborado pela A.P.A., SA.

Este relatório foi elaborado tendo por base as recomendações da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) elaborado em 16 de Julho de 2008, já com as novas reformulações do Plano de Monitorização apresentado no EIA.

Os Planos de Monitorização aprovados pela Autoridade de AIA, prevêem campanhas de monitorização para os 4 anos seguintes à primeira empreitada, designadas por″Anos 2 a 5″, com os quais o Instituto Portuário de Transportes Marítimos (IPTM), a Administração do Porto de Aveiro, S.A. (APA) e o Instituto da Água (INAG) pretendem acompanhar a evolução do meio anualmente face à dragagem inicial.

Desta forma, para dar cumprimento aos requisitos da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), e face à evolução dos fundos da barra, em 2012 deverá ser executado parcialmente o PM da Evolução Sedimentar e Batimétrica, designadamente a realização dos levantamentos topo-hidrográficos e dos perfis topográficos de modo a permitir avaliar a evolução sedimentar e batimétrica da linha de costa e das áreas de intervenção face aos anos 1,2 e 3.

Pretende-se assim analisar a evolução sedimentar e batimétrica e constatar quais os impactes do projecto da zona costeira em estudo.

1.2 Enquadramento Legal

O presente relatório de monitorização dá cumprimento ao Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº197/2005, de 8 de Novembro, nomeadamente ao previsto no nº2 do artigo 29º.
Este relatório enquadra-se na monitorização definida pelo Plano de Monitorização Ambiental preconizado na Declaração de Impacte Ambiental de 16 de Julho de 2008.

1.3 Estrutura do Relatório

Este relatório encontra-se estruturado conforme as normas técnicas constantes do anexo V, da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações ao presente relatório.

Desta forma, este encontra-se por partes, nomeadamente; Introdução (objectivo da monitorização e requisitos legais aplicáveis), Descrição da Campanha de Monitorização (parâmetros, locais e frequência da amostragem e métodos da recolha), Resultados da Campanha de Monitorização (análise e interpretação dos resultados obtidos de acordo com os critérios de avaliação definidos) e finalmente, as Conclusões (considerações finais).

1.4 Autoria Técnica do Relatório

O presente relatório é da responsabilidade da Entidade Executante, tendo sido elaborada por esta. Os Técnicos responsáveis são:

Rui Filipe Batel – Técnico de Hidrografia
Paulo Manuel Mendes – Técnico de Hidrografia
Tiago Godinho – Topógrafo/Geómetra

2 DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

2.1 Antecedentes da Monitorização

Para a elaboração do presente relatório, análise dos resultados obtidos, respectivas comparações e considerações finais, teve-se em conta a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) de 16 de Julho de 2008, o Plano de Monitorização aprovado pela Agência Portuguesa do Ambiente de 24 de Julho de 2008 e os relatórios de monitorização relativos aos anos de 2009 (ano 1), de 2010 (ano 2) e de 2011 (ano 3).

2.2 Parâmetros e Locais a Monitorizar

Foram definidos na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) os parâmetros a determinar :

- Levantamento Hidrográfico da zona a dragar;
- Levantamento Topo-Hidrográfico da zona de depósito e sector da costa até à Praia da Vagueira ;
- Reconhecimento fotográfico aéreo da linha de costa.

As zonas monitorizadas definidas pela Declaração de Impacte Ambiental são :

1. Zona de dragagem : limitada do lado de terra pela linha de costa e por uma linha norte-sul no interior da embocadura da ria, que passe pelo farol da barra e, do lado do mar, pela batimétrica dos – 20m (Z.H.)

2. Zona de deposição : sector de costa entre o 3º esporão e o 5º esporão da Costa Nova, desde a batimétrica –2m até à –5m (Z.H.)

3. Foram definidas 12 linhas de amostragem distanciadas de um quilómetro, desde a linha de costa 1000m a norte do Molhe Norte até à Praia da Vagueira.

Para dar cumprimento aos requisitos da DIA, promover-se-á a execução parcial do PM da Evolução Sedimentar e Batimétrica, designadamente pela realização dos levantamentos topo-hidrográficos e dos perfis topográficos que permitam avaliar a evolução sedimentar e batimétrica da linha de costa e das áreas de intervenção face aos anos 1 a 3.

Para que seja possível a comparação entre os dados obtidos nos diferentes anos de execução do PM, as campanhas a executar cingir-se-ão aos locais e áreas que foram objecto da caracterização no ano 1, nomeadamente :

- ***Levantamento hidrográfico da zona de depósito*** – sector de costa entre o 3º e o 5º esporão da Costa Nova, desde a batimétrica –2m. (Z.H.) até, no mínimo, à batimétrica dos –10m (Z.H.), à escala 1 :2000 ;

- **Levantamento topo-hidrográfico do sector de costa entre norte do molhe norte até à Praia da Vagueira** – 12 perfis, distanciados de cerca de um quilómetro, desde 1000 metros a norte do molhe norte atè à Praia da Vagueira, desde o topo frontal da duna até à batimétrica dos –10m. (Z.H.)

2.3 Frequência de Amostragem

A frequência de amostragem foi definida na Declaração de Impacte Ambiental (DIA). As campanhas de monitorização terão uma periodicidade anual (no final do verão), de acordo com a Declaração de Impacte Ambiental.

2.4 Métodos e Equipamento de Recolha de Dados

2.4.1 Levantamento Hidrográfico

Após a obtenção das respectivas licenças por parte da Capitania para a execução da campanha de Monitorização, os equipamentos multifeixe e feixe simples foram acondicionados num compartimento apropriado na embarcação de sondagem.

Sondador Multifeixe

O levantamento com sondador multifeixe foi utilizado no levantamento hidrográfico da zona de Depósito. Para a execução dos 12 perfis hidrográficos espaçados de 1000 metros foi utilizado sondador feixe simples.
Após ter sido realizado um estudo prévio da batimetria da zona de Depósito, foi calculado o espaçamento entre as fiadas de modo a garantir a cobertura total do fundo da área a ser levantada.

O sistema de posicionamento foi colocado na mesma posição do sondador multifeixe, não sendo por isso necessário o uso de qualquer correcção para calcular o afastamento entre os dois sistemas.

Os transdutores foram colocados na proa a uma profundidade que permitiu que estes ficassem sempre submersos aquando da movimentação da embarcação, livres de qualquer obstrução lateral por parte da mesma e com um nível de turbulência bastante reduzido.

Foram efectuadas todas as calibrações necessárias ao correcto funcionamento do sistema multifeixe.

Foi utilizado DGPS como sistema de posicionamento (GPS em modo diferencial), modelo 8200HP da Omnistar com precisão decimétrica, que utiliza um sinal corrigido por um satélite Geostacionário.

Durante a aquisição de dados o sistema de coordenadas utilizado foi o Datum 73 com projecção Hayford Gauss.

Equipamento Utilizado Multifeixe **:**

- Sistema GeoswathPlus da Geoacoustics, constituído por dois transdutores BB e EB, de 250 khz.
- Compensador de Ondulação TSS DMS-05.
- Girobussola SG Brown.
- Valeport Midas SVP para medir a variação de velocidade de propagação de som na coluna de água.

Aquisição e processamento de dados de Multifeixe ;

O software utilizado para a aquisição de dados foi o "*GeoswathPlus".*
Foi também utilizado como software de aquisição e processamento de dados o programa Eiva Navipac.
Ambos os softwares de aquisição e processamento de dados permitem a recepção e associação de dados adquiridos pelo sistema de posicionamento, sondadores e compensadores de ondulação.

Ambos permitem ainda a visualização no computador das fiadas planeadas, da fiada em execução, da posição da embarcação, da distância à fiada (em valor digital) e da sonda à hora entre muitos outros dados, assim como a gravação destes, com a atribuição de um número sequencial em intervalos regulares definidos pelo utilizador e a anotação de texto considerado como útil para posterior interpretação.

O processamento dos dados foi efectuado recorrendo à utilização de um Bin Size de 5m, ou seja, durante o processamento, é obtido um valor médio num quadrado (Bin) de 1m por 1m.
As calibrações do sistema Multifeixe foram efectuadas através de um método de comparação de feixes obtidos em direcções opostas e também a diferentes velocidades.

Estas calibrações permitem corrigir o atraso verificado entre o sistema de posicionamento, o efeito de balanço, cabeceio e proa.
Para se obter o perfil de velocidade de propagação do som na coluna de água na área a sondar foi utilizado um Valeport Midas SVP.

Sondador Feixe Simples

O sistema de posicionamento foi colocado na mesma posição do sondador feixe simples, não sendo por isso necessário o uso de qualquer correcção para calcular o afastamento entre os dois sistemas.

O transdutor foi colocado lateralmente na embarcação a uma profundidade que permitiu que este ficasse sempre submerso aquando da movimentação da embarcação.

Foram efectuadas as calibrações necessárias ao correcto funcionamento do sistema feixe simples através do método ″Bar-check″.

Foi utilizado DGPS como sistema de posicionamento (GPS em modo diferencial), modelo 8200HP da Omnistar com precisão decimétrica, que utiliza um sinal corrigido por um satélite Geostacionário.

Durante a aquisição de dados o sistema de coordenadas utilizado foi o Datum 73 com projecção Hayford Gauss.

<u>Equipamento utilizada sondador feixe simples :</u>

- HydrotracEchoSounder, com transdutor de 200 khz ; resolução 0.01m ; precisão a 200Khz de 0.01m+-0.1% prof..
- Valeport Midas SVP para medir a variação de velocidade de propagação de som na coluna de água.

Aquisição e processamento de dados de Feixe Simples ;

O software utilizado para a aquisição de dados foi o "Eiva Navipac".

Este software de aquisição permite a recepção e associação de dados adquiridos pelo sistema de posicionamento e sondador.

Permite ainda a visualização no computador das fiadas planeadas, da fiada em execução, da posição da embarcação, da distância à fiada (em valor digital) e da sonda à hora entre muitos outros dados, assim como a gravação destes, com a atribuição de um número sequencial em intervalos regulares definidos pelo utilizador e a anotação de texto considerado como útil para posterior interpretação.

O software utilizado para o processamento de dados foi o "Eiva NaviEdit".

Marés :

Os dados de maré foram provenientes do Marégrafo do Porto de Aveiro e foram obtidos por leitura directa no marégrafo do Instituto Hidrográfico (Foto 1).

Foto 1 - Marégrafo do Porto de Aveiro

Os dados de maré estão referidos ao Zero Hidrográfico Nacional = -2.0m Nível Médio.

Embarcação :

Para a execução dos levantamentos, foi utilizada a embarcação auxiliar local da Lagoa do Ruivo Survey, "AL Megan".

AL.MEGAN
Características:
Registo: *Axilar Local*
***Comprimento*:** 6.5m
Largura: 2.4m
***Calado*:** 80cm
Lotação: 5 pessoas + 1 Tripulante

Equipa Batimetria :

A equipa mobilizada para a execução do levantamento batimétrico foi constituída por :

- 2 Técnicos Hidrógrafos
- 1 Auxiliar
- 1 Mestre Tráfego Local

2.4.2 Levantamento Topográfico

O levantamento foi efectuado com recurso a GPS Leica GS15 RTK, com ligações às redes do RENEP do IGP.
Para efeitos de transformação de coordenadas WGS84 ao Datum 73, foram aplicados os parâmetros de transformação oficial, fornecidos pelo .

A equipa mobilizada para a execução do levantamento topográfico foi constituida por :

- 1 Topógrafo / Geómetra
- 1 Auxiliar

Metodologia :

O levantamento dos 12 perfis entre o topo da duna e a linha de água foi efectuado na tarde de 31 de Outubro de 2012.

O levantamento dos 12 perfis junto à linha de água foi efectuado no estofo da baixa-mar dos dias1 e 2 de Novembro de 2012. Isto foi possível com apoio de um Moto 4x4.

O posicionamento foi obtido em tempo real RTK (Real Time Kinematic).

3 CRITÉRIOS E RESULTADOS DA PRESENTE CAMPANHA

3.1 Critérios da Avaliação de Dados

Os resultados foram analisados por comparação com os resultados obtidos no ano de 2009 (ano 1), ano de 2010 (ano 2) e ano de 2011 (ano 3).

Aquando da elaboração dos perfis com os elementos disponíveis referentes aos anos 1, 2 e 3, foram encontradas várias situações que nos obrigaram a analisar mais pormenorizadamente os perfis elaborados nos anos anteriores.

Com efeito, após efectuar os perfis de P1 a P12 dos anos 1,2, e 3 com os ficheiros que nos foram fornecidos pela APA, e comparando com os nossos (ano 4), verificámos a existência de algumas diferenças consideráveis. Foram por nós analisados todos os perfis, perfil a perfil, ano a ano.

Também nos ficheiros de perfis do ano 2 (PrfPLDez10) e ano 3 (PrfPLNov11)), os mesmos perfis estão num ano numa posição e no ano seguinte noutra posição, salvo dois perfis que se encontram em ambos os anos no mesmo local.

No ano 1 (Dravosa), os ficheiros .txt estão coincidentes com o ficheiro .dwg fornecido.
Os perfis P1 a P4 estão correctos.
O ficheiro .dwg tem o inicio do corte transversal do perfil P5 aos 2350 metros, quando na realidade está aos 1350 metros. No ficheiro .pdf, a origem está correcta. Também a forma está correcta.

Os perfis P6 a P8 estão correctos.

O perfil P9 está incorrecto. O perfil representado tanto no .pdf como no .dwg (corte transversal) equivale ao perfil nº 8, efectuado no levantamento inicial da Dravosa.
Assim sendo, o perfil P9 é na realidade o perfil P8.
Também os perfis P10, P11 e P12 estão incorrectos. O perfil P10 é na realidade o nº9, o perfil P11 é na realidade o nº10 e o perfil P12 é na realidade o nº11.

No ano 2, (Batimétrica e GSet), os ficheiros .txt estão coincidentes com o ficheiro .dwg fornecido.
Como não foi detectado que os perfis 9, 10,11 e 12 estavam errados, a análise comparativa para efeito de monitorização entre perfis dos anos 1 e 2 foi feita da seguinte forma: o perfil P12 de 2010 com o perfil P11 de 2009, o perfil P11 de 2010 com o perfil P10 de 2009, o perfil P10 de 2010 com o perfil P9 de 2009 e o perfil P9 de 2010 com o perfil P8 de 2009.

Quanto ao ano 3 (Batimétrica e GSet), os perfis de 2010 representados no ficheiro PrfPLNov11 não coincidem com os apresentados no ano de 2010 (PrfPLDez10), que julgamos serem os que estão no local correcto.

Desta forma, a análise final efectuada entre perfis nos anos anteriores por vezes não é a mais correcta.

3.2 Resultados

Análise Comparativa - Perfis

No Volume II, encontram-se os quadros com as análises comparativas entre os diversos anos (campanha de 2012 e comparativo com as campanhas anteriores, realizadas em 2009, 2010 e 2011).

Análise Comparativa - Zona de Depósito de Dragados

Comparando a zona de depósito de dragados de 2012 com a de 2011, é aparente a movimentação de sedimentos na metade norte da zona de deposição, em especial na parte nordeste, com infraescavação na zona mais junto à costa.

Na metade sul, existe também infraescavação, menos pronunciada, na parte mais junto à costa.

Nas restantes áreas existe tendência para estabilização das batimétricas, em especial a partir dos 8.0 Z.H..

4 VOO FOTOGRÁFICO

São seguidamente apresentadas as fotos resultantes do voo fotográfico do ano 1 e do ano 4, para avaliação visual da evolução sedimentar.

Foto da **Praia a Norte do Molhe Norte** – 2009 (Vista S-N)

Foto da **Praia a Norte do Molhe Norte** – 2012 (Vista S-N)

Foto **Cabeça do Molhe Norte** – 2009

Foto **Cabeça do Molhe Norte** – 2012

Foto da **Praia da Farol** – 2009 (Vista N-S)

Foto da **Praia da Farol** – 2012 (Vista SW-NE)

Foto da **Praia da Barra até Esporão nº1** – 2009 (Vista N-S)

Foto da **Praia da Barra** – 2012 (Vista NW-SE)

Foto do **Esporão nº1** – 2009 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº1** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº2** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº2** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº3** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº3** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº4** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº4** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº4 e Esporão nº5 e Praia entre Esporões** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº5**– 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº5** – 2012 (Vista SW-NE)

Foto da Praia da **Entre Esporão nº5 e Esporão nº6** – 2009 (Vista S-N)

Foto da Praia da **Entre Esporão nº5 e Esporão nº6** – 2012 (Vista SW-NE)

Foto do **Esporão nº6** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº6** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº7** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº7** – 2012 (Vista W-E)

Foto do **Esporão nº8** – 2009 (Vista S-N)

Foto do **Esporão nº8** – 2012 (Vista S-N)

5 Conclusões

O objectivo deste relatório é caracterizar a evolução sedimentar e batimétrica relativa ao ano 4 no âmbito do Plano de Monitorização, que dá cumprimento ao solicitado na DIA do projecto "Intervenção na zona da Barra de Aveiro com Dragagem e Reforço do Cordão Dunar", de 16 de Julho de 2008.

Relativamente aos impactes do projecto inicial sobre a evolução sedimentar e batimétrica na área em estudo, dever-se-á ver perfil a perfil, ano a ano, as alterações verificadas para uma melhor análise da evolução submersa e emersa. Para tal, no Volume II, encontram-se os quadros com as análises comparativas entre os diversos anos (campanha de 2012 e comparativo com as campanhas anteriores, realizadas em 2009, 2010 e 2011).