



Faculdade
Ciências
Universidade
Lisboa



Departamento
Geologia

INSTITUTO
DOM LUIZ

CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
MONITORIZAÇÃO NO LITORAL ABRANGIDO PELA
ÁREA DE JURISDIÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DA
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO

Estudo da Lagoa de Albufeira

Estudo da dinâmica da barra de maré e das suas relações com a agitação marítima incidente e as marés

Batimetria de todo o sistema lagunar

Entregável 3.1.1.a

Junho 2013



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE





CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO NO LITORAL ABRANGIDO PELA ÁREA DE JURISDIÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO



Este relatório corresponde ao Entregável 3.1.1.a do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA I.P. /ARH do Tejo).

AUTORES

Maria da Conceição Freitas ⁽¹⁾⁽²⁾

Ana Rita Pires ⁽¹⁾⁽²⁾

André Pacheco ⁽⁴⁾

César Andrade ⁽¹⁾⁽²⁾

Rui Taborda ⁽¹⁾⁽³⁾

Alphonse Nahon ⁽⁵⁾

André Fortunato ⁽⁵⁾

⁽¹⁾Departamento de Geologia (FCUL)

⁽²⁾Centro de Geologia da Universidade de Lisboa

⁽³⁾Centro de Investigação LATTEX/IDL (Instituto Dom Luiz)

⁽⁴⁾Universidade do Algarve

⁽⁵⁾Laboratório Nacional de Engenharia Civil



REGISTO DE ALTERAÇÕES		
Nº Ordem	Data	Designação
1	Dezembro de 2010	Versão inicial
2	Junho de 2013	Revisão geral de formatos e de conteúdos



Centro de
Geologia



INSTITUTO
DOM LUIZ

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	METODOLOGIA.....	8
3	RESULTADOS.....	9
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11



1 Introdução

A descrição topo-hidrográfica dos sistemas lagunares constitui informação fundamental para a compreensão da dinâmica hidrológica, morfológica e sedimentar aí operante, bem como para a respetiva modelação, numérica ou física. No que respeita à Lagoa de Albufeira, não são conhecidos levantamentos topo-batimétricos da totalidade do espaço lagunar, embora Quintino (1988) apresente uma figura de localização das estações de amostragem que inclui algumas linhas de contorno batimétrico (**Figura 1**), obtidas por interpolação de sondas de profundidade, estimadas em relação ao plano de água existente no momento de realização das campanhas de campo.

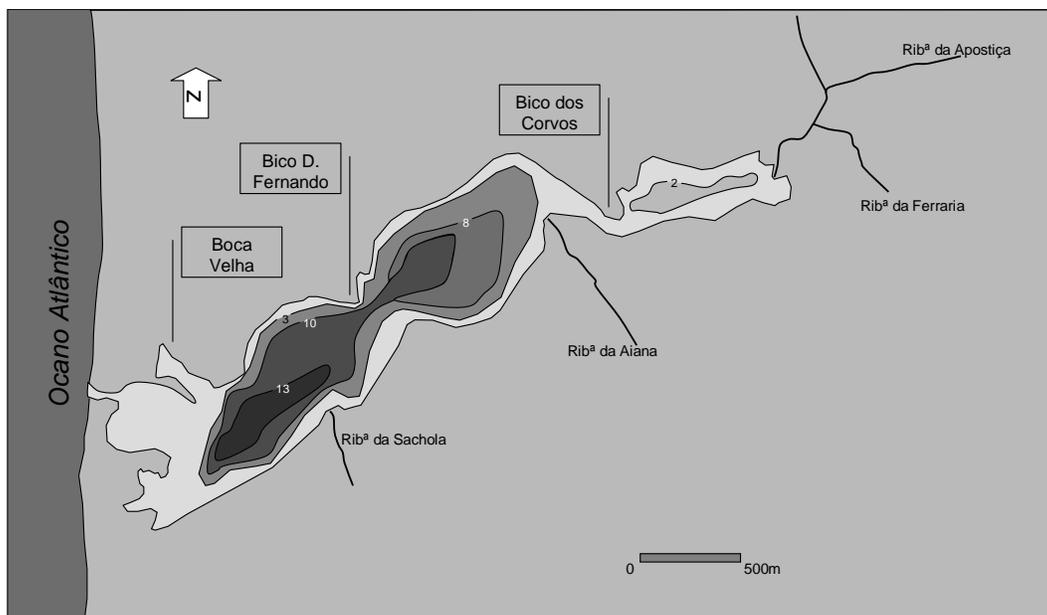


Figura 1. Esboço da batimetria da Lagoa de Albufeira (adaptado de Quintino, 1988, *in* Freitas e Ferreira, 2004).

Em comparação com estruturas similares do litoral nacional, a laguna de Albufeira é invulgarmente profunda: a profundidade máxima em 1988 rondava 13 m no corpo oeste da Lagoa Grande e 2 m na zona central da Lagoa Pequena, tendo o canal de ligação entre ambas menos de 2 m. No entanto, a espessura da coluna de água varia consideravelmente no tempo, pelo que, com a barra fechada e em anos de pluviosidade elevada, esta pode exceder (embora excepcionalmente, como no inverno de 1990 – Freitas & Ferreira, 2004), 20 m na Lagoa Grande e 6 m na Lagoa Pequena. Junto às margens, o declive dos fundos era mais abrupto, bem como na zona terminal (interna) dos depósitos interiores, vizinhos da embocadura lagunar.

No âmbito deste trabalho, foi proposta a obtenção de um levantamento topo-hidrográfico da barreira e sistema lagunar, em situação de barra fechada (tarefa 3.1.1), com resolução espacial adequada à modelação numérica da propagação da maré e que constitua descrição da situação de referência contra a qual serão avaliadas modificações posteriores.

2 Metodologia

Para a realização da carta topo-batimétrica da Lagoa de Albufeira efetuaram-se trabalhos de campo que compreenderam a realização de levantamentos batimétricos no interior da laguna e levantamentos topo-hidrográficos nas margens da laguna, na barreira arenosa e zonas adjacentes. Estes trabalhos foram em parte realizados no âmbito do projeto de investigação PTDC/MAR/65585/2006, “DETI – Dinâmica de barras de maré efémeras”, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

O levantamento batimétrico no interior da laguna foi efetuado pelo Centro de Investigação dos Ambientes Costeiros e Marinhos da Universidade do Algarve (CIMA/UALG) nos dias 23 e 24 de março de 2010. A informação batimétrica foi obtida com recurso a equipamento GPS-RTK Trimble 5800, com uma estação-base estabelecida num ponto de referência conhecido e previamente georreferenciado e com uma estação móvel acoplada a uma eco-sonda monofeixe montada numa embarcação. Utilizou-se o *software* Hypack® 2008 (*Coastal Oceanography* Inc.) e procedeu-se à inserção dos desfazamentos verticais da altura da antena e da posição do transdutor relativamente à superfície livre do plano de água. O GPS e a eco-sonda foram sincronizados a 1Hz, permitindo a correção de maré em tempo real e navegação assistida ao longo de transectos previamente planeados.

Os levantamentos topográficos foram realizados pelas equipas do Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CeGUL) e do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) com recurso a Estação Total (Leica TC4 700) e a GPS-RTK (Leica GPS900 e TOPCOM Hiper-pro), com apoio em pontos do terreno previamente referenciados e cotados. O levantamento da barreira arenosa (barra de maré fechada) foi efetuado nos dias 19, 23 e 26 de março de 2010, e o da margem norte e sul da laguna nos dias 23 de novembro e 12 de dezembro de 2010, respetivamente.

O conjunto de todos os dados batimétricos e altimétricos foi processado em ambiente *ArcGis* da ESRI, tendo sido construído um Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução horizontal de 2 m, utilizando a *krigagem* como método de interpolação espacial, por ser o que forneceu melhores resultados.

Os resultados são referidos ao nível médio do mar (NMM) de Cascais (1938) – zero hidrográfico (ZH) localizado 2.08 m abaixo do NMM e ao sistema de coordenadas ETRS89.

3 Resultados

Os resultados obtidos (**Figura 2**) permitem detalhar a informação anterior. O espaço lagunar apresenta profundidades crescentes para jusante. A área correspondente aos depósitos interiores, junto à barra de maré, e ao canal de ligação entre a Lagoa Pequena e a Lagoa Grande são as zonas menos profundas, com cotas entre -2 e + 2 m (NMM), e maioritariamente acima do nível médio do mar (

Figura 3,

Figura 4). No último caso, a baixa resolução das sondas associado a uma coluna de água pequena e a secção estreita, pode ter influenciado a qualidade da interpolação batimétrica. O estrangulamento que liga a Lagoa Grande e a Lagoa Pequena pode ficar praticamente seco em maré vazia quando a barra está aberta, impossibilitando a navegação, mesmo por barcos de pequena dimensão e desprovidos de quilha, embora subsista sempre um canal muito estreito que assegura a conexão hidráulica.

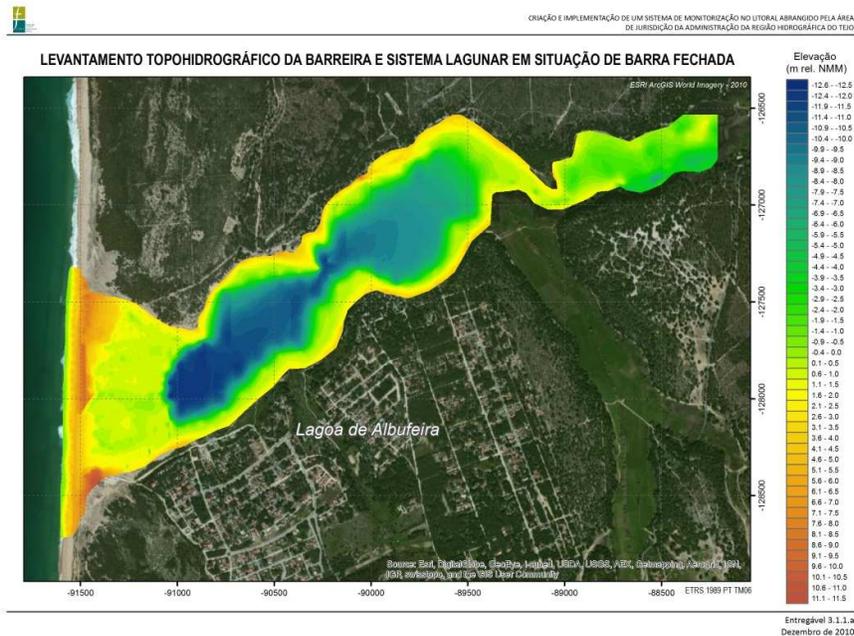


Figura 2 – Batimetria da Lagoa de Albufeira (2010). Elevações relativas ao NMM Cascais (1938).

O corpo mais profundo é a elipse oeste da Lagoa Grande, com profundidades máximas entre 12 e 12.5 m (NMM) no extremo poente, junto ao sopé do talude interno dos depósitos interiores, onde a transição abrupta para os fundos se faz através de uma superfície de precipitação (

Figura 4), configurando uma estrutura do tipo “delta de Gilbert”. A maior parte desta elipse apresenta profundidades entre 10 e 12 m (NMM), sendo igualmente esta a profundidade do canal de ligação das elipses oeste e leste da Lagoa Grande. O perfil transversal 2 (

Figura 4) sugere um contorno assimétrico do fundo, com cotas mais baixas junto à margem esquerda.

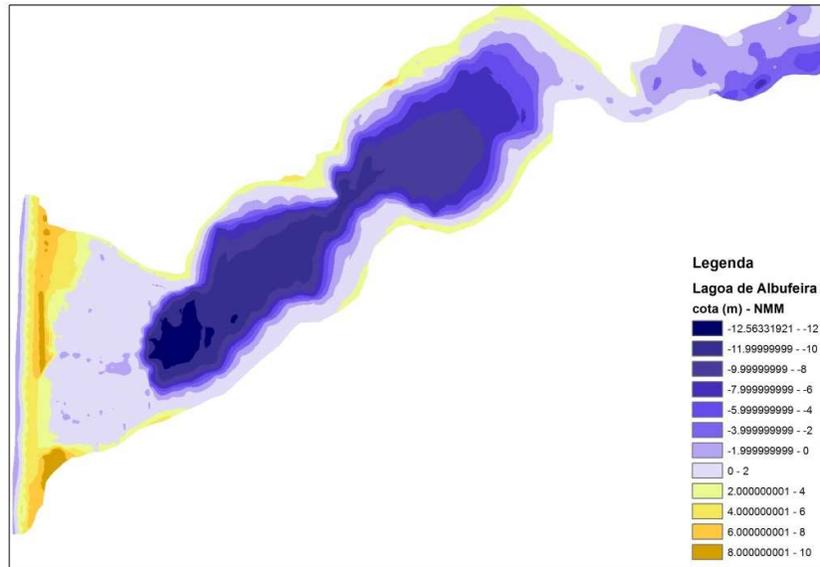


Figura 3 – Batimetria da Lagoa de Albufeira (2010) discretizada em classes de 2 m. Elevações relativas ao NMM Cascais (1938).

A elipse leste da Lagoa Grande exhibe maioritariamente profundidades entre 8 e 10 m (NMM), apresentando declive forte no seu extremo interno, onde as cotas sobem para valores de 0-2 m (NMM) nas proximidades do delta da ribeira de Aiana e do canal de ligação à Lagoa Pequena. Toda a margem da Lagoa Grande é, em geral, bastante declivosa.

A Lagoa Pequena é, na generalidade, pouco profunda (-2 m NMM), apresentando maiores profundidades junto à margem sul (-6 m NMM); é possível que estes valores estejam algo sobrestimados nesta região onde, devido a razões de acessibilidade, a densidade das sondas é reduzida.

A batimetria da Lagoa de Albufeira não sofreu alterações significativas nos últimos 22 anos. As áreas mais sensíveis deste ponto de vista são as menos profundas: Lagoa Pequena e canal de comunicação desta com a Lagoa Grande; bancos arenosos da zona da embocadura. Neste contexto, os levantamentos batimétricos de todo o sistema devem ser efetuados com periodicidade de 10 a 15 anos e as áreas sujeitas a maior alteração deverão ser objeto de levantamentos quinquenais.

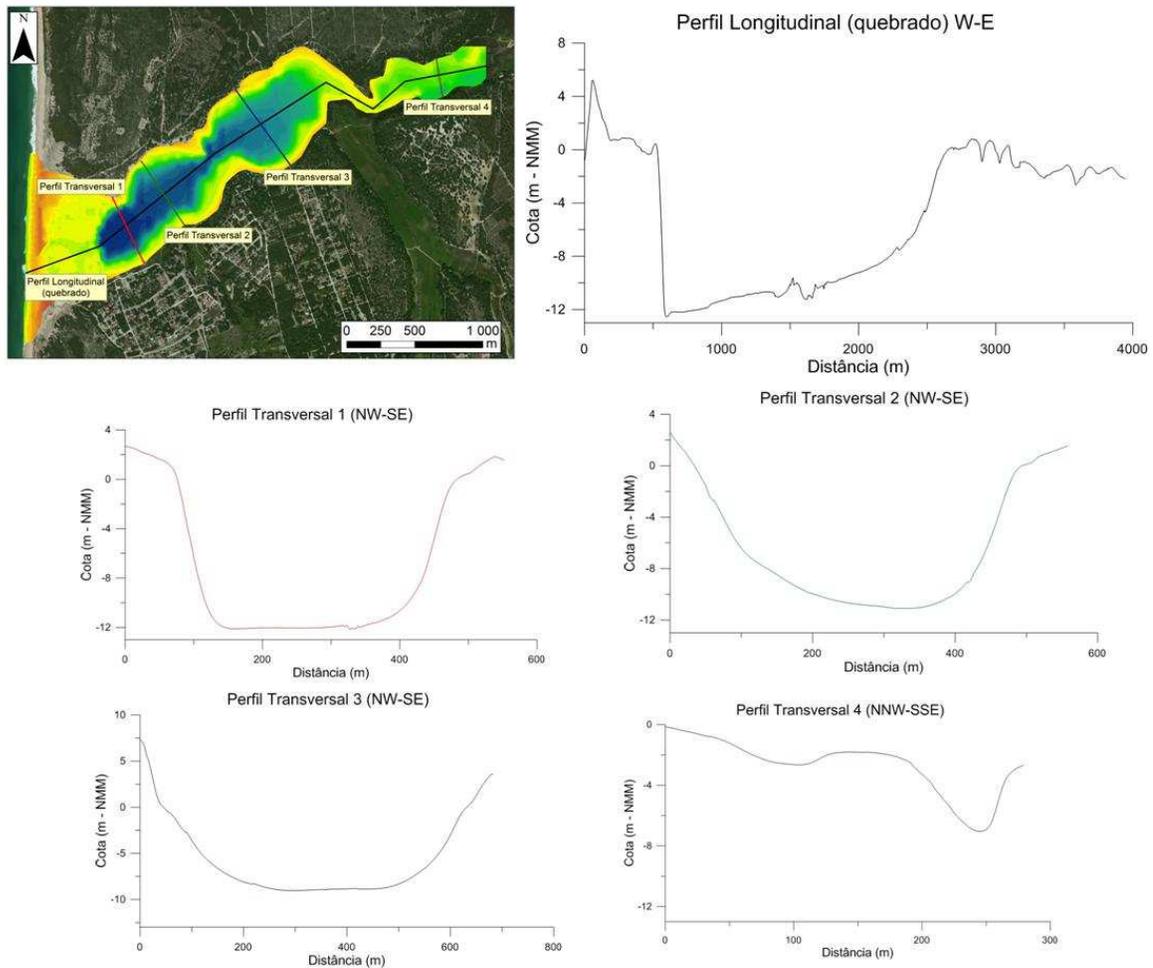


Figura 4 – Perfis topo-hidrográficos longitudinal e transversais da Lagoa de Albufeira, traçados a partir do MDT.

4 Referências bibliográficas

Freitas, M. C. e Ferreira, T. 2004. A Lagoa de Albufeira. Geologia. Instituto da Conservação da Natureza/Centro de Zonas Húmidas, pp. 11-52.

Quintino, V. 1988. Structure et cinétique comparées des communautés de macrofaune benthique de deux systèmes lagunaires de la côte ouest du Portugal: Obidos et Albufeira. These de Doctorat de l'Université Paris VI, 333 p.

