



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

SISTEMA DE PREVISÃO E ALERTA DE INUNDAÇÕES EM ZONAS COSTEIRAS E PORTUÁRIAS

PTDC/AAC-AMB/120702/2010

**Relatório do levantamento de perfis morfológicos do sistema praia-duna da Costa da Caparica,
entre Cova do Vapor e Ribeira Foz do Rego**

10 de outubro de 2014

outubro de 2014

Relatório HIDRALERTA 04/2014



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	7
4. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA.....	8
5. PARTICIPANTES NA CAMPANHA.....	22
6. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS.....	22
7. CONTACTOS IMPORTANTES.....	23
8. RESULTADOS	24
A Figura 19 mostra a distribuição dos pontos levantados aquando da campanha realizada.....	25
9. AVALIAÇÃO DA CAMPANHA.....	27
10. BIBLIOGRAFIA.....	37

ANEXO I – Autorização da APA

ANEXO II – Autorização da Capitania do Porto de Lisboa

ANEXO III – Procedimentos para utilizar o GPS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Panorâmica da zona norte das praias da Costa da Caparica.	7
Figura 2: Localização da área de estudo – Costa da Caparica. (Google Maps)	8
Figura 3: Condições atmosféricas para os dias 10 de outubro de 2014 (IPMA)	9
Figura 4: Condições de agitação marítima na costa portuguesa (surf_forecast.com - http://pt.surf-forecast.com/breaks/Adraga/forecasts/latest/six_day).....	9
Figura 5: Previsões de Baixa-mar e Preia-mar (Instituto Hidrográfico)	10
Figura 6: Perfis que serão levantados e pontos de referência.....	10
Figura 7: Perfis levantados na campanha do LNEC levada a cabo nos dias 29 e 30 de maio de 2014	11
Figura 8: Ponto de referência CC1.....	12
Figura 9: Ponto de referência CC2.....	13
Figura 10: Ponto de referência CC3.....	14
Figura 11: Ponto de referência CC4.....	15
Figura 12: Ponto de referência CC11.....	16
Figura 13: Ponto de referência CC9.....	17
Figura 14: Ponto de referência CC10.....	18
Figura 15: Ponto de referência CC12.....	19
Figura 16: Ponto de referência CC13.....	20
Figura 17: Localização da Base	21
Figura 18: Receptores GPS (BASE e ROVER) e controlador	23
Figura 19: Layout dos perfis levantados na campanha	25



Agradecimentos

Os autores agradecem:

- À FCT, pelo financiamento concedido através do Projeto PTDC/AAC-AMB/120702/2010;
- À Dra. Paula Freire e Simões Pedro, do Núcleo de Estuários e Zonas Costeiras do Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC, pela preparação do equipamento de GPS-diferencial, pela sua cedência durante a campanha e pelo auxílio no pós-processamento dos dados adquiridos.
- Ao Sr. Carlos Manuel, dono do bar-restaurante PeNu, pela autorização e cedência de espaço no seu restaurante para a colocação do equipamento empregue nesta campanha, em especial a base DGPS.
- Aos elementos participantes na campanha:
 - José Carlos Ferreira da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa;
 - Juana Fortes, Rui Capitão, Pedro Poseiro e Rui Reis do Núcleo de Portos e Estruturas Marítimas do Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC.



1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo a descrição do segundo levantamento de perfis morfológicos do sistema praia-duna da Costa da Caparica, entre Cova do Vapor e Ribeira Foz do Rego, nas praias da Costa da Caparica, concelho de Almada, realizado no âmbito do Projeto HIDRALERTA - Sistema de previsão e alerta de inundações em zonas costeiras e portuárias, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (contrato PTDC/AAC-AMB/120702/2010).

Este projeto está a ser desenvolvido no LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil em conjunto com a Universidade Nova de Lisboa (Faculdade de Ciências e Tecnologia e Faculdade de Ciências Sociais e Humanas) e a Universidade dos Açores (Pólo de Angra do Heroísmo), e tem como objetivo principal desenvolver o Sistema de Previsão e Alerta de Inundações em Zonas Costeiras e Portuárias HIDRALERTA. Em especial, este sistema inclui as seguintes tarefas:

1. Criação de uma ferramenta *user-friendly* que permita:
 - A avaliação do risco por intermédio de mapas de risco, de modo a que estes constituam uma ferramenta de apoio à decisão pelas entidades competentes. Estes mapas são construídos com séries temporais extensas de previsões da agitação marítima ou com cenários pré-definidos associados às mudanças climáticas e/ou a eventos extremos;
 - A avaliação em tempo real de situações de emergência e a emissão de alertas às entidades competentes sempre que se preveja estar em causa a segurança de pessoas, bens ou atividades desenvolvidas;
2. Desenvolvimento de um protótipo para o porto da Praia da Vitória e para a zona de Lisboa-Vale do Tejo.

2. OBJETIVOS

Neste relatório descreve-se a campanha realizada no dia 10 de outubro de 2014 nas praias da Costa da Caparica (Figura 1), onde se efetuaram levantamentos de perfis morfológicos do sistema praia-duna da Costa da Caparica.



Figura 1: Panorâmica da zona norte das praias da Costa da Caparica.

3. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Esta segunda campanha de levantamento de perfis de praia decorreu no dia 10 de outubro de 2014 (a anterior foi em 19 e 20 de abril do mesmo ano). A área de estudo compreende a zona costeira que vai desde a praia da Cova do Vapor até à Praia da Rainha, zona na qual se verificaram em 2014 fortes ocorrências de galgamentos e inundações com um grande impacto de destruição. A área de intervenção centra-se ao longo das praias existentes, onde foram levantados vários perfis transversais às praias com uma extensão de cerca de 50 m e que incluem a zona submersa adjacente. A extensão longilitoral da área de estudo é de cerca de 5 km (Figura 2).

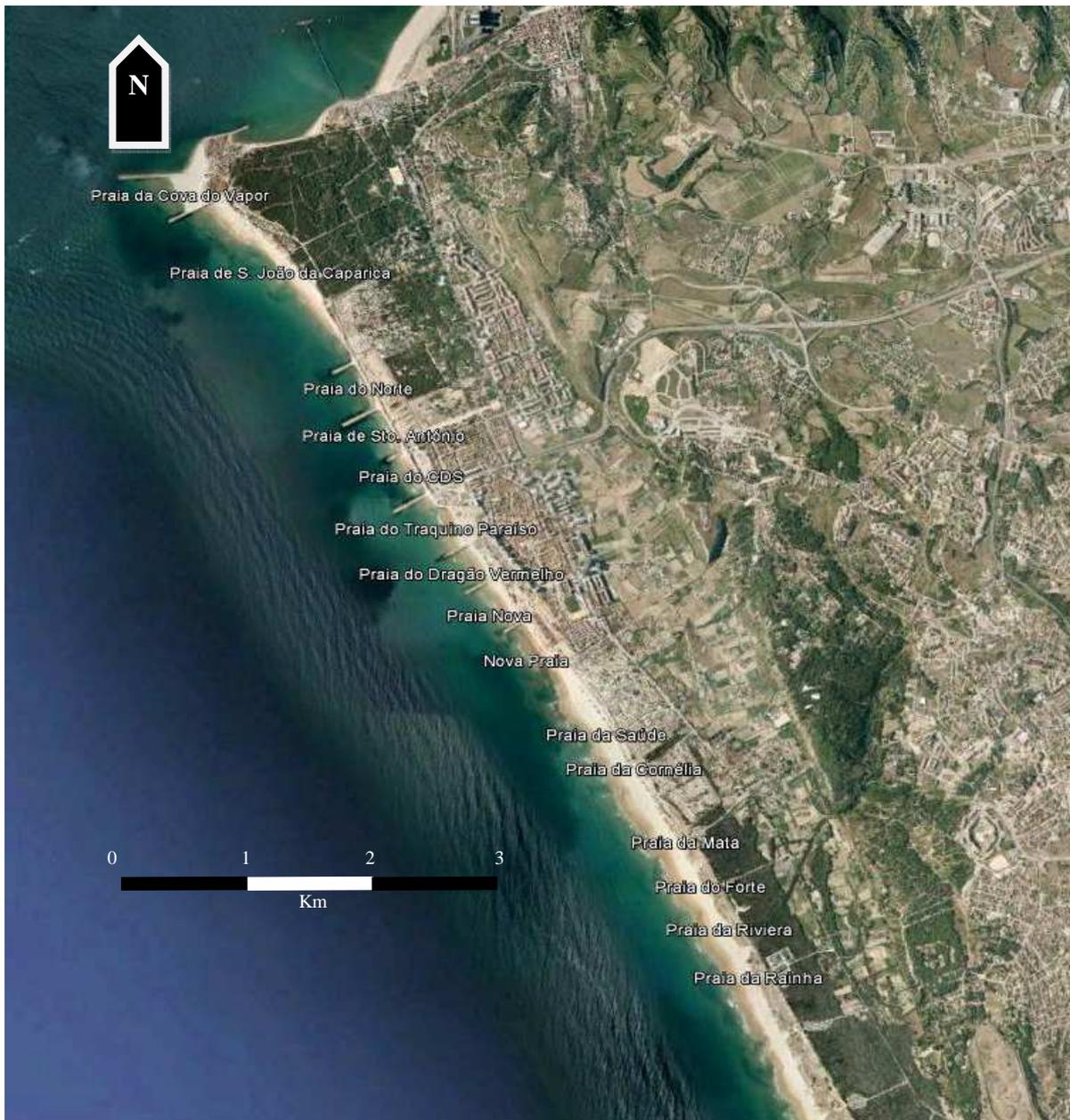


Figura 2: Localização da área de estudo – Costa da Caparica. (Google Maps)

4. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA

4.1 . Aspetos gerais

Nesta campanha participaram elementos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e da Universidade Nova de Lisboa (UNL). Foi utilizado um GPS-diferencial (pertença do LNEC). A data e hora escolhidas para a campanha resultaram de uma consulta prévia da previsão das condições meteorológicas e da agitação marítima, da análise das tabelas de marés e da disponibilidade dos elementos da equipa.

4.2 . Condições atmosféricas e da agitação marítima no local

Verificaram-se condições atmosféricas excelentes para a execução dos trabalhos (Figura 3).

LISBOA	
DATA	SEX 10
Estado do tempo	
Temperatura	21°C 13°C
Probabilidade precipitação	4%
Vento	
Estado do mar	
Temp. da água	
Índice Ultravioleta	
Avisos Meteorológicos	+info

Figura 3: Condições atmosféricas para os dias 10 de outubro de 2014 (IPMA)

Também as condições de agitação marítima foram excelentes, ver Figura 4.

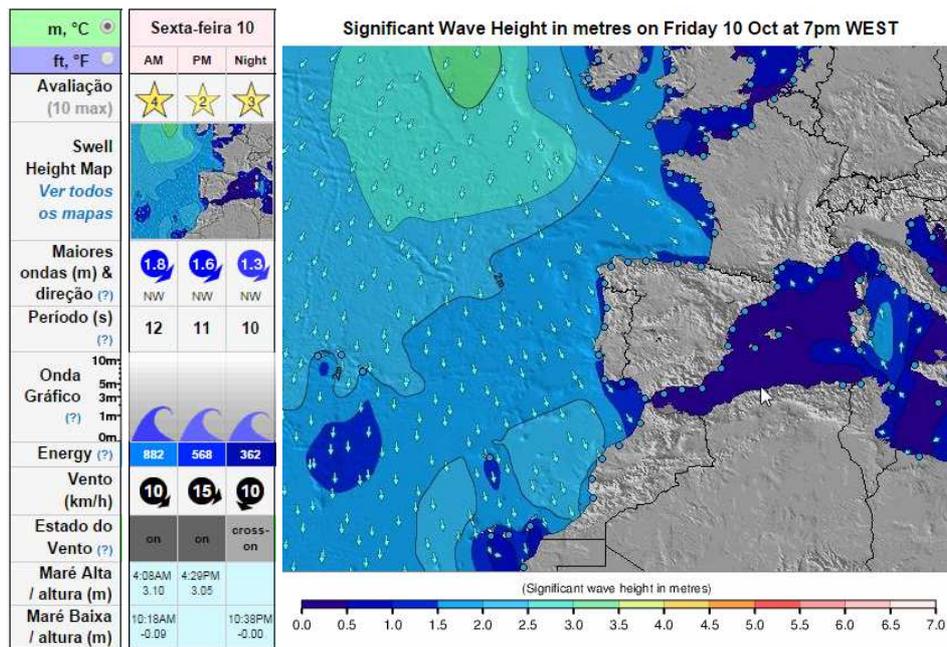


Figura 4: Condições de agitação marítima na costa portuguesa (surf_forecast.com - http://pt.surf-forecast.com/breaks/Adraga/forecasts/latest/six_day)

Em relação aos níveis de maré, a tabela seguinte (Figura 5) mostra as horas em que se verificaram condições de Baixa-mar e Preia-mar.

Data: 2014-10-10		Porto: Cascais	
Hora Legal de Verão (UTC +1)		Altura(m)	
Qui, 2014-10-09	21:58	0.46	Baixa-mar
Sex, 2014-10-10	04:13	3.67	Preia-mar
Sex, 2014-10-10	10:17	0.48	Baixa-mar
Sex, 2014-10-10	16:35	3.66	Preia-mar
Sex, 2014-10-10	22:37	0.59	Baixa-mar
Sab, 2014-10-11	04:54	3.57	Preia-mar

Figura 5: Previsões de Baixa-mar e Preia-mar (Instituto Hidrográfico)

4.3. Agendamento dos trabalhos

No decurso da campanha foram efetuados 17 perfis transversais (levantamentos topo-batimétricos) e adquiridos dados em posição fixa dos pontos de referência, como mencionado na Figura 6.



Figura 6: Perfis que serão levantados e pontos de referência.

Estes mesmos perfis já haviam sido levantados nos dias 8 de novembro e 9 de dezembro de 2013 numa campanha levada a cabo pelo Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da

Universidade de Lisboa. Outra campanha foi levada a cabo pelo LNEC em 29 e 30 de maio de 2014 em que foram levantados os perfis apresentados na Figura 7.

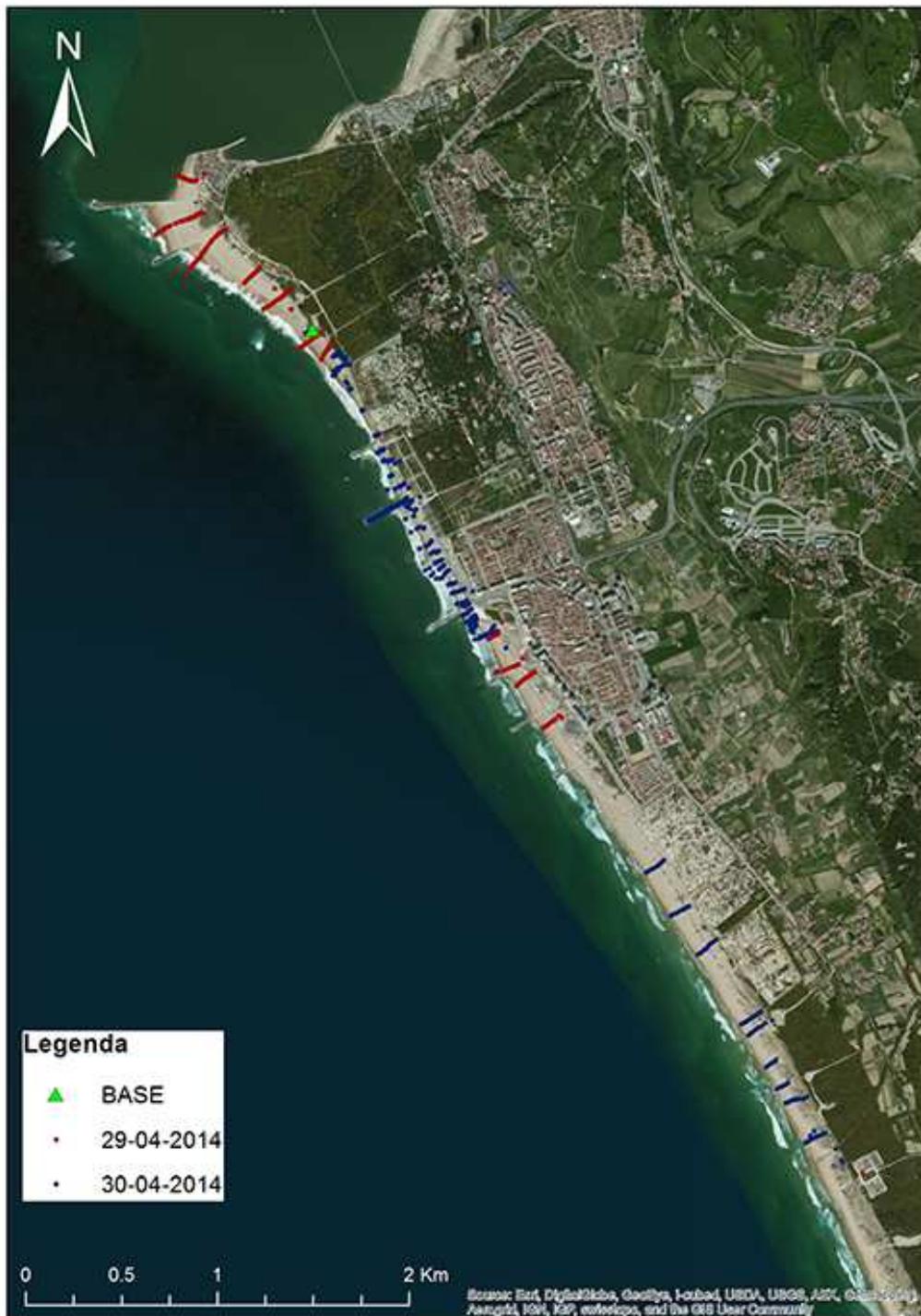


Figura 7: Perfis levantados na campanha do LNEC levada a cabo nos dias 29 e 30 de maio de 2014

As Figuras 8 a 16 apresentam a descrição de cada ponto de referência, a localização precisa do ponto, bem como algumas fotografias orientadoras (FFCUL, 2011).

COSTA DA CAPARICA		CC1 (= PT01)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência</p> <p>Descrição: Spit no bloco de calcário, salpicado de tinta verde, no início e berma do esporão que limita a norte a praia de São João da Caparica.</p>		
M	P	H
-97757.9342	-111173.9482	6.025
Sistema Coordenadas: PT-TM06 Datum Vertical: NMM Cascais 1938 medido em: 2010/11/30		
		
		

Figura 8: Ponto de referência CC1

COSTA DA CAPARICA		CC2 (= SP7)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência</p> <p>Descrição: Spit no final do esporão 7, que limita a sul a praia de São João da Caparica.</p>		
M	P	H
-97004.9348	-112340.8730	3.489

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30



Figura 9: Ponto de referência CC2

COSTA DA CAPARICA		CC3 (=SP6)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência</p> <p>Descrição: Spit no esporão 6, aproximadamente na secção central do mesmo, em frente ao bar "Sentido do Mar".</p>		
M	P	H
-96850.0367	-112640.9367	3.049

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30



Figura 10: Ponto de referência CC3

COSTA DA CAPARICA		CC4 (=SP1)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência</p> <p>Descrição: Spit no esporão 1, aproximadamente na secção central do mesmo, em frente à pizzeria “Da Wave”.</p>		
M	P	H
-95929.1212	-114022.1041	3.374

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30



Figura 11: Ponto de referência CC4

COSTA DA CAPARICA	CC11 (= SP45)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência + Cabeça de Perfil (PCC11)</p> <p>Descrição: Spit num dos blocos do molhe aderente, entre o esporão 5 e o esporão 4, próximo da entrada das escadas de acesso ao areal e do bar “O Barbas”.</p>	

M	P	H
-96519.9716	-112985.7927	6.313

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/18

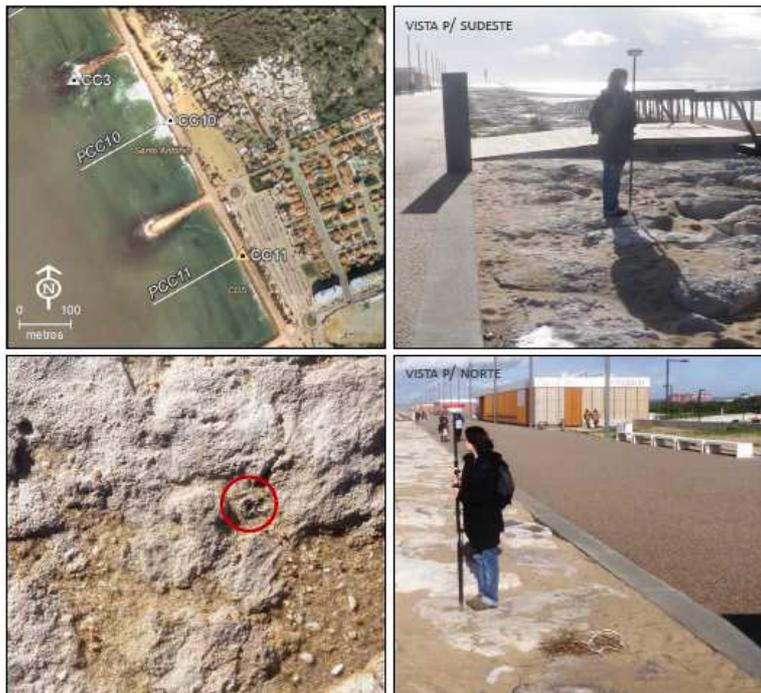


Figura 12: Ponto de referência CC11

COSTA DA CAPARICA		CC9 (= SP67)
<p>Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18</p> <p>Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I</p> <p>Objectivo: Ponto de Referência + Cabeça de Perfil (PCC9)</p> <p>Descrição: Spit num dos blocos de pedra do molhe aderente, entre o esporão 7 e o esporão 6, em frente do bar “Tasca do Leandro”.</p>		
M	P	H
-96817.2461	-112426.5832	6.361

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30



Figura 13: Ponto de referência CC9

COSTA DA CAPARICA		CC10 (= SP56)
Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18 Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I Objectivo: Ponto de Referência + Cabeça de Perfil (PCC10) Descrição: Spit num dos blocos do molhe aderente, entre o esporão 6 e o esporão 5, próximo das escadas de acesso ao areal e em frente ao restaurante-bar “Costa Nova”.		
M	P	H
-96661.3122	-112720.5111	6.396

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30

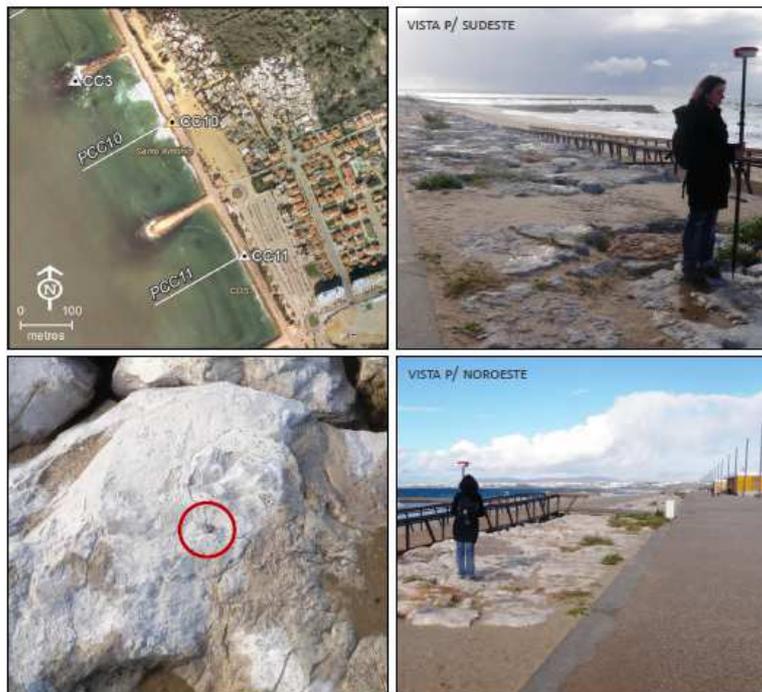


Figura 14: Ponto de referência CC10

COSTA DA CAPARICA	CC12 (= SP34)
Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18 Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I Objectivo: Ponto de Referência + Cabeça de Perfil (PCC12) Descrição: Spit num dos blocos do molho aderente, entre o esporão 4 e o esporão 3, próximo das escadas de acesso ao areal e do restaurante-bar “Tarquinio”.	

M	P	H
-96265.2537	-113311.9021	5.973

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30



Figura 15: Ponto de referência CC12

COSTA DA CAPARICA		CC13 (= SP23)
Estabelecido por: DEGGE FCUL (Carlos Antunes) Data: 2010/01/18 Qualidade: Planimetria – II, Altimetria – I, Monumentação – I Objectivo: Ponto de Referência + Cabeça de Perfil (PCC13) Descrição: Spit num dos blocos do molhe aderente, entre o esporão 3 e o esporão 2, próximo das escadas de acesso à praia.		
M	P	H
-96111.4791	-113570.0182	5.958

Sistema Coordenadas: PT-TM06 | Datum Vertical: NMM Cascais 1938 | medido em: 2010/11/30

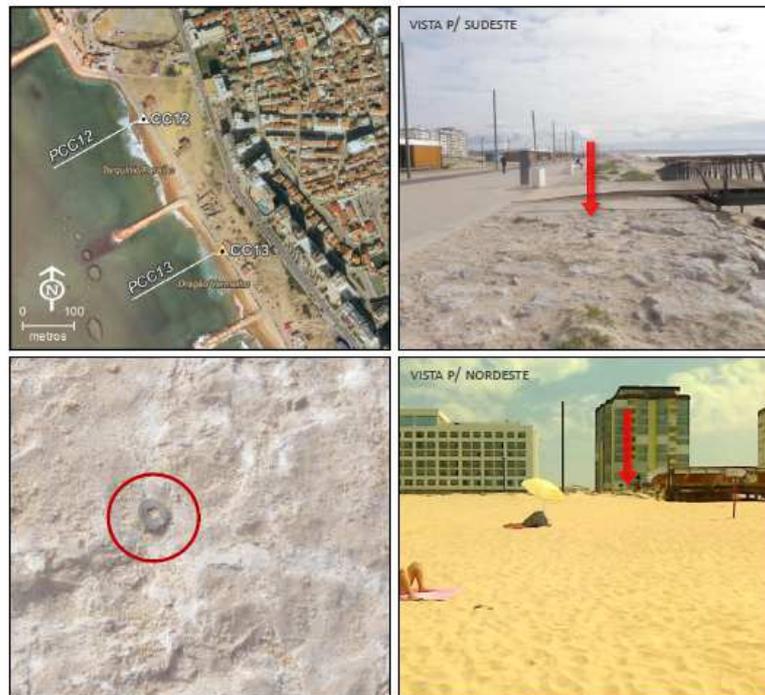


Figura 16: Ponto de referência CC13

A partir destes pontos de referência será possível fazer o controlo do levantamento, no que diz respeito a possíveis deslocações. Desta forma, será realizado o levantamento destes pontos para uma comparação dos resultados obtidos com as coordenadas já conhecidas dos mesmos.

4.4. Procedimentos

A presente campanha foi efetuada conforme abaixo descrito.

08:00

- Saída do LNEC.

08:30

- Chegada ao local. Estabeleceu-se como ponto de encontro o bar PeNu, local de instalação da BASE.
- Montagem da BASE no ponto de coordenadas conhecidas, localizada na cobertura do bar PeNu (Figura 17 e Tabela 1).



Figura 17: Localização da Base

Tabela 1: Coordenadas conhecidas da BASE

m_corr	p_corr	H_real_corr	Nome
-111688.245	-97236.230	65.232	Base

- O procedimento de levantamento adoptado foi o RTK. A metodologia de utilização do GPS (modo RTK) está descrita no Anexo III. Se se verificar que o ponto é bem identificável e não tenha sofrido deslocamentos, não será necessário fazer o levantamento com a BASE. Caso contrário adoptar-se-á o levantamento do ponto da base para depois realizar o “pós-processamento” juntamente com a estação de referência mais próxima. Neste caso, recorrem-se às estações da ReNEP da DGT, mais concretamente a estação IGP0.

09:00 (BM: 0.48 m, às 10:17)

- Iniciado processo de levantamentos topo-batimétricos dos perfis no sector norte (ROVER), mais concretamente na Praia da Cova do Vapor.
- Continuação dos trabalhos até chegar à Praia da Rainha (ROVER).

14:00 (PM: 3.66 m, às 16:35)

- Terminados os levantamentos topo-batimétricos. Regresso ao LNEC.



5. PARTICIPANTES NA CAMPANHA

A campanha teve a participação de uma equipa científica constituída por Investigadores, Professores e Bolseiros de investigação do LNEC e da FCT-UNL.

Coordenadora/responsável institucional: Eng.^a Conceição Juana Fortes (Investigadora do LNEC),
Fax: 218443019, tel. 218443445.

LNEC

- Pedro Poseiro - TM: 967 678 540
- Rui Reis - TM: 939 372 774
- Rui Capitão - TM: 96 10 90 300
- Juana Fortes - TM: 914 657 860

UNL

- José Carlos Ferreira – TM: 964 790 125

6. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

O equipamento utilizado foi constituído por um GPS-diferencial (unidade móvel, unidade base, bastão), pertencente ao Núcleo de Estuários e Zonas Costeiras do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e vários acessórios, abaixo listados (Figura 18).

- 1 receptor GPS – BASE (+ antena maior)
- 1 receptor GTP – ROVER (+ antena menor)
- 1 controlador (com caneta)
- 1 base nivelante
- 1 bastão regulável para 1.83 m ou 2 m
- 1 tripé
- 1 fita métrica 3 adaptadores para suporte da controladora;
- base nivelante para fixar a base no tripé (+ parafuso);
- 2 carregadores para BASE e ROVER;
- 1 recarregador para o controlador;
- 1 cabo de ligação USB;
- 1 cabo de ligação série;
- 1 recarregador para isqueiro do carro.



Figura 18: Receptores GPS (BASE e ROVER) e controlador

7. CONTACTOS IMPORTANTES

CAPITÃO DO PORTO / CTE. POLÍCIA MARÍTIMA / CTE. DEPARTAMENTO MARÍTIMO CENTRO - CMG M COELHO CÂNDIDO

Departamento Marítimo do Centro, Capitania do Porto de Lisboa

Alcântara-mar 1350-352 Lisboa

Tel: 210 911 100, Fax: 210 911 195, capitania.lisboa@marinha.pt

Comando Local da Polícia Marítima de Lisboa

Alcântara-mar 1350-352 Lisboa

Tel: 210 911 149, Fax: 210 911 196, policiamaritima.lisboa@marinha.pt

Posto Polícia Marítima C. da Caparica

Rua da Praia, 2825-391 Costa da Caparica

Tel: 212 913 101, Fax: 212 902 052, policiamaritima.caparica@marinha.pt

As cartas de autorização da campanha podem ser consultadas nos Anexo I e II. No Anexo III, são indicadas instruções básicas de manuseamento e operação do equipamento DGPS Topcon HiperPro, adaptadas de documento fornecido pela Dra. Paula Freire, do Núcleo de Estuários e Zonas Costeiras do LNEC.

8. RESULTADOS

Para obtenção dos resultados finais foi necessário corrigir a posição dos pontos levantados, uma vez que se verificou um deslocamento sistemático dos mesmos em relação aos pontos de referência, tal como se vê na Tabela 2.

Tabela 2: Diferenças obtidas entre as coordenadas conhecidas dos pontos de referência e a medição feita nesses pontos.

PONTO	REFERÊNCIA			MEDIDO			dM	dP	dH	
	M	P	H	M	P	H				
CC2	-97004.9348	-112340.8730	3.4890	-97006.7570	-112339.0490	4.7670	1.8222	-1.8240	-1.2780	
CC3	-96850.0367	-112640.9367	3.0490	-96851.8480	-112639.1190	4.3090	1.8113	-1.8177	-1.2600	
CC4	-95929.1212	-114022.1041	3.3740	-95930.8820	-114020.2940	4.6210	1.7608	-1.8101	-1.2470	
CC9	-96817.2461	-112426.5832	6.3610	-96819.0120	-112424.7010	7.6420	1.7659	-1.8822	-1.2810	
CC10	-96661.3122	-112720.5111	6.3960	-96663.2300	-112718.7690	7.6640	1.9178	-1.7421	-1.2680	
CC11	-96519.9716	-112985.7927	6.3130	-96521.7390	-112983.9910	7.5750	1.7674	-1.8017	-1.2620	
CC12	-96265.2537	-113311.9021	5.9730	-96267.0680	-113310.1060	7.2150	1.8143	-1.7961	-1.2420	
CC13	-96111.4791	-113570.0182	5.9580	-96113.3710	-113568.1380	7.1500	1.8919	-1.8802	-1.1920	
							média	1.8189	-1.8193	-1.2538

Este deslocamento deve-se ao facto de se ter considerado fazer o levantamento em modo RTK. Isto é, foram inseridas as coordenadas da BASE na caderneta e o levantamento foi feito com base nestas coordenadas, e deve ter existido algum problema com a inserção dessas coordenadas pelo que se pode fazer esta correção *à posteriori*. É de referir o papel importante que desempenham estes pontos de referência, na medida em que ajudam a apurar eventuais erros no levantamento.

A Figura 19 mostra a distribuição dos pontos levantados aquando da campanha realizada.

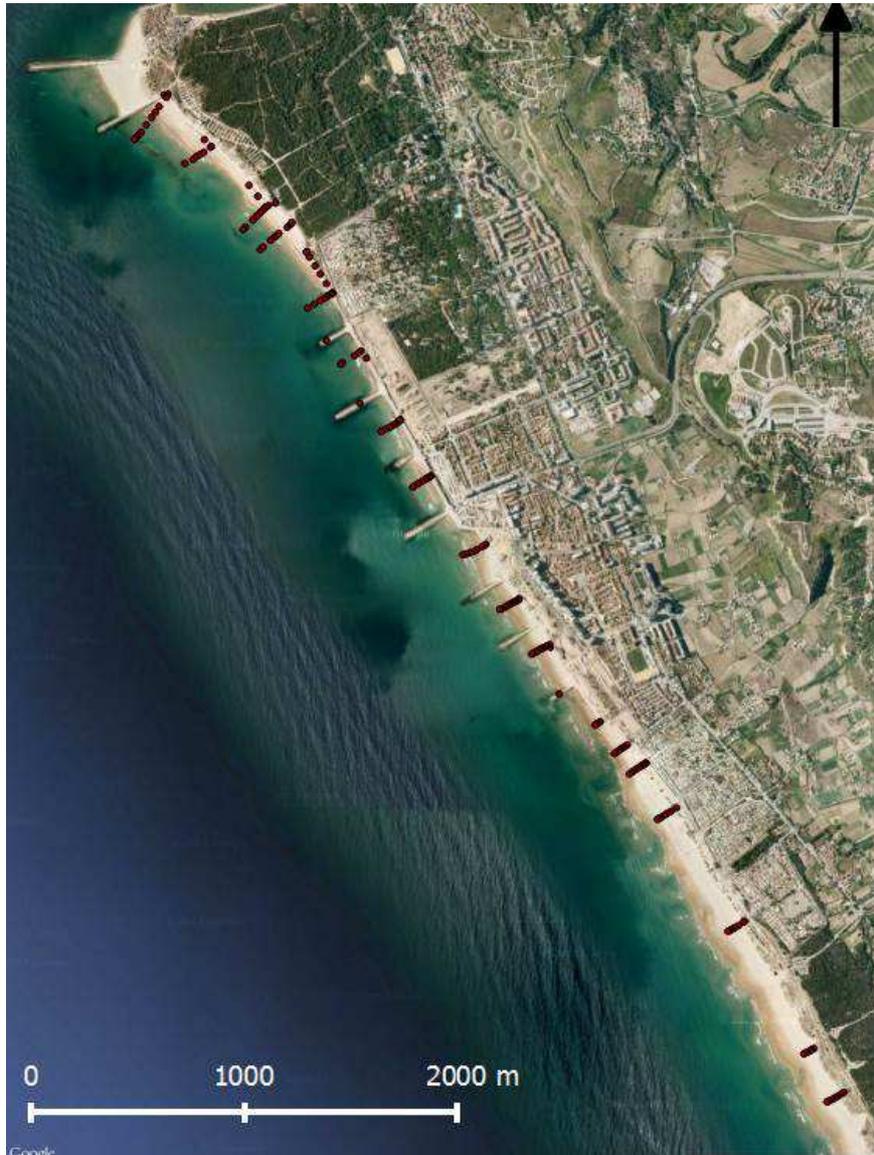


Figura 19: Layout dos perfis levantados na campanha

A Tabela 3 mostra as coordenadas dos pontos levantados.

Tabela 3: Coordenadas dos pontos levantados

M	P	H	M	P	H	M	P	H	M	P	H
-111686.203	-97239.645	11.214	-111919.649	-97098.147	6.762	-113034.978	-96610.297	-0.661	-114278.439	-95638.781	2.823
-111705.536	-97289.008	3.310	-111917.427	-97094.337	6.926	-113308.287	-96268.887	5.961	-114285.805	-95649.944	2.974
-111653.869	-97322.358	3.172	-111944.025	-97082.914	6.692	-113312.047	-96273.621	2.939	-114293.777	-95660.589	3.025
-111601.173	-97363.361	3.224	-111985.084	-97057.217	6.732	-113319.936	-96287.014	2.920	-114297.472	-95665.991	2.437
-111383.174	-97570.828	3.331	-112024.108	-97033.011	6.428	-113333.085	-96311.858	3.468	-114303.535	-95676.370	1.289
-111170.502	-97757.272	5.968	-112069.652	-97005.353	6.948	-113341.105	-96325.164	1.282	-114350.046	-95527.234	7.611
-111169.877	-97740.434	6.108	-112114.450	-96975.989	7.087	-113346.759	-96343.427	0.487	-114354.587	-95533.475	7.505
-111166.506	-97739.846	6.646	-112116.765	-96980.289	7.043	-113352.256	-96361.602	-0.137	-114349.662	-95527.573	7.629
-111181.171	-97746.675	5.319	-112116.736	-96980.233	7.042	-113356.465	-96377.257	-0.540	-114354.509	-95534.504	7.469
-111224.538	-97781.897	3.448	-112114.508	-96976.004	7.083	-113566.319	-96115.190	5.896	-114358.780	-95542.938	6.407
-111250.709	-97800.057	3.117	-112116.852	-96980.287	7.044	-113573.150	-96118.701	3.021	-114364.608	-95552.297	5.271
-111275.410	-97818.309	1.331	-112119.474	-96982.938	4.657	-113578.036	-96129.019	3.148	-114369.540	-95559.633	2.795
-111310.164	-97843.783	0.077	-112119.827	-96984.950	3.291	-113582.477	-96137.856	3.334	-114377.220	-95572.541	2.652
-111344.506	-97868.418	-0.739	-112127.474	-96999.681	3.566	-113584.842	-96144.089	3.375	-114385.814	-95585.509	2.871
-111356.034	-97878.173	-0.972	-112131.430	-97003.504	3.556	-113588.889	-96151.631	2.161	-114394.239	-95596.317	2.384
-111369.226	-97891.371	-1.235	-112139.237	-97016.794	1.699	-113592.661	-96158.582	1.308	-114400.843	-95605.668	1.509
-111377.316	-97899.291	-1.319	-112149.505	-97034.690	0.576	-113597.380	-96166.545	0.807	-114562.968	-95386.127	8.995
-111494.646	-97664.653	-1.405	-112165.161	-97062.456	-0.309	-113604.341	-96180.058	0.327	-114578.340	-95411.858	5.732
-111476.926	-97625.140	-0.305	-112184.006	-97094.588	-1.081	-113611.008	-96192.839	-0.056	-114587.162	-95427.885	4.180
-111463.912	-97611.719	0.396	-112337.230	-97008.576	3.513	-113614.663	-96201.194	-0.253	-114596.892	-95443.747	2.848
-111453.717	-97593.241	1.053	-112389.889	-96846.030	3.677	-113616.452	-96207.588	-0.449	-114606.466	-95458.772	2.903
-111443.179	-97574.717	3.784	-112399.275	-96858.570	1.890	-113799.119	-95970.899	4.845	-114611.218	-95466.962	2.939
-111419.394	-97542.531	3.366	-112411.275	-96876.859	0.662	-113785.571	-95973.655	5.913	-114611.185	-95466.959	2.940
-111416.255	-97538.430	4.164	-112443.619	-96933.239	-0.871	-113791.913	-95985.621	3.546	-114615.691	-95476.717	1.858
-111696.962	-97272.642	6.011	-112450.456	-96941.849	-1.158	-113794.064	-95990.104	3.199	-115101.943	-95072.847	7.531
-111706.282	-97284.056	3.384	-112637.300	-96853.667	3.055	-113799.750	-96002.657	3.263	-115104.543	-95075.672	7.911
-111714.952	-97294.814	3.311	-112716.950	-96665.049	6.410	-113803.566	-96011.299	1.907	-115122.488	-95101.024	4.443
-111729.288	-97311.526	3.333	-112723.927	-96669.870	3.288	-113805.542	-96016.044	1.362	-115132.229	-95119.217	2.800
-111729.943	-97311.339	3.318	-112730.470	-96680.563	3.557	-113809.563	-96022.578	0.936	-115140.405	-95134.298	2.967
-111747.136	-97329.117	1.361	-112734.733	-96687.388	2.142	-113815.801	-96033.497	0.556	-115144.073	-95140.025	2.996
-111764.966	-97347.584	0.220	-112739.419	-96694.824	1.170	-113819.923	-96041.097	0.166	-115148.377	-95150.575	1.784
-111765.000	-97347.576	0.220	-112746.535	-96707.069	0.588	-113825.816	-96053.229	-0.204	-115698.717	-94752.845	5.407
-111797.555	-97382.724	-0.980	-112752.824	-96717.947	0.099	-113829.114	-96059.788	-0.372	-115704.526	-94762.554	4.018
-111809.130	-97393.997	-1.283	-112761.480	-96738.479	-0.396	-114018.475	-95932.701	3.367	-115708.656	-94769.631	2.857
-111905.084	-97314.800	-1.243	-112769.946	-96755.052	-0.905	-112717.011	-96665.052	6.426	-115715.588	-94782.127	3.018
-111892.860	-97300.763	-0.856	-112982.172	-96523.558	6.321	-112422.882	-96820.831	6.388	-115719.621	-94791.861	3.232
-111861.586	-97264.956	0.203	-112984.427	-96526.039	6.400	-114152.592	-95740.718	3.246	-115723.740	-94800.537	1.818
-111847.919	-97247.775	0.968	-112987.323	-96530.060	3.303	-114159.562	-95751.562	3.369	-115907.812	-94613.321	8.124



-111840.459	-97238.226	1.803	-112992.913	-96540.615	3.614	-114161.523	-95754.620	3.010	-115914.847	-94626.190	6.373
-111830.427	-97226.096	3.424	-112992.931	-96540.619	3.630	-114163.515	-95757.833	2.424	-115925.498	-94642.700	4.443
-111801.812	-97186.341	3.168	-112998.282	-96550.059	3.772	-114164.787	-95759.920	2.067	-115931.908	-94653.656	2.691
-111788.087	-97170.814	3.512	-113006.821	-96565.228	1.092	-114167.487	-95763.386	1.565	-115939.840	-94668.174	2.944
-111782.321	-97166.557	4.704	-113018.096	-96583.569	0.208	-114263.787	-95615.298	5.596	-115945.920	-94681.306	3.058
-111778.705	-97164.268	4.869	-113031.030	-96605.161	-0.394	-114272.881	-95629.200	3.711	-115951.120	-94692.987	1.643

9. AVALIAÇÃO DA CAMPANHA

Os objetivos da campanha foram totalmente cumpridos com êxito.



LNEC, 27 de outubro de 2014.

Autores:

Pedro Poseiro

Doutorando no IST, bolseiro de Investigação do projeto HIDRALERTA

Rui Reis

Bolseiro de Investigação do projeto HIDRALERTA

José Carlos Ferreira

Professor

Conceição Juana Fortes

Investigadora Principal

Rui Capitão

Investigador Auxiliar



ANEXO I – AUTORIZAÇÃO DA APA

Caro professor,

Em resposta ao pedido solicitado, para levar a cabo a campanha de medições entre a Praia da Cova do Vapor e a Praia da Rainha, conforme vosso email de 8 de Outubro e Vosso ofício de 2 de Outubro, informa-se que:

- trata-se de uma acção habitual que tem vindo a desenvolver-se, decorrente do projecto de Investigação HIDRALERTA;
 - os equipamentos e meios envolvidos são um GPS e uma estação de recepção portátil;
 - Os perfis (num total de 20) serão efectuados entre a linha máxima de baixamar e a primeira depressão interdunar (sistema de dunas) ou no topo da obra aderente
 - não são previsíveis impactes negativos nem no meio marinho nem no meio terrestre, conforme foi já presenciado por técnico da ARH Tejo que em tempo acompanhou uma destas campanhas;
- Atento o que precede, a APA emite parecer favorável, condicionado à minimização do pisoteio dunar sempre que as medições envolvam a parte mais anterior da praia e nomeadamente este sistema natural (dunas).

Os melhores cumprimentos

Margarida Nunes

Técnica Superior

ARH do Tejo e Oeste / Divisão de Recursos Hídricos do Litoral

Tagus River Basin District Administration/Coastal Water Resources Unit

ARH Tejo, dispõe de um sistema de gestão da qualidade certificado de acordo com a norma 9001:2008 pela APCER

PORTUGUESE ENVIRONMENT AGENCY

Av. Almirante Gago Coutinho, nº 30

1049-066 Lisboa | PORTUGAL

Telf: +351 21 843 04 00 | Fax: + 351 21 843 04 04

e-mail: margarida.nunes@apambiente.pt

www.apambiente.pt

Antes de imprimir este e-mail, pense na sua responsabilidade e compromisso com o Ambiente!

De: JCF - UNIVERSIDADE [<mailto:jcrf@fct.unl.pt>]

Para: Elsa Guerra

Cc: Margarida Nunes

Assunto: Solicitação de autorização para a obtenção de perfis no DPM entre a Cova do Vapor e a Praia da rainha (Almada)

Exma. Senhora Arquitecta Elsa Guerra

ARH do Tejo e Oeste / Divisão de Recursos Hídricos do Litoral

Tal como tem sido solicitado em outras campanhas, vimos por este meio informar que enviamos à Capitania do Porto de Lisboa, um pedido de autorização para efectuar a campanha para a obtenção de perfis de praia entre a Cova do Vapor (União das Freguesias da Caparica e Trafaria) e a foz da Ribeira Foz do Rego / Praia da Rainha (Freguesia da Costa da Caparica) no dia 10 de Outubro de 2014, a realizar no âmbito do projeto de investigação Hidralerta. (em anexo).

Por lapso o pedido acabou por ser enviado ontem, razão pela qual a Capitania ainda não enviou a devida autorização.

Assim, vimos por este meio indagar junto da ARH Tejo e Oeste, se tem alguma objecção à realização dos referidos trabalhos que devido a sua natureza decorrerão no espaço afeto ao Domínio Público Marítimo.

Informamos que se trata de uma campanha essencial para o bom prosseguimento dos trabalhos do referido projecto.

Desde já agradeço toda a disponibilidade e aproveito a oportunidade para enviar os melhores cumprimentos

José Carlos Ferreira

Assistant Professor and Environmental Researcher

Department of Environmental Sciences and Engineering

CENSE – Center for Environmental and Sustainability Research

Faculty of Sciences & Technology

Universidade Nova de Lisboa

Campus da Caparica

2829-516 Caparica

Portugal

jcrf@fct.unl.pt

<http://www.dcea.fct.unl.pt/cense/>

<http://www.dcea.fct.unl.pt>

<http://territoriosustentavel.dcea.fct.unl.pt>

<http://civitas.dcea.fct.unl.pt>



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



ANEXO II – AUTORIZAÇÃO DA CAPITANIA DO PORTO DE LISBOA



**MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
AUTORIDADE MARÍTIMA NACIONAL
CAPITANIA DO PORTO DE LISBOA**

Ano/Year: 2014 Mês/Month: Outubro Dia/Day: 08 Número/NR: 713/SN

De/From:	Capitania do Porto de Lisboa
Para/Adressed to:	Exmo. Sr. José Carlos Ferreira – FCT/UNL
Assunto/Subject:	Autorização para Campanha de Campo, entre a praia da Cova do Vapor e a Praia da Rainha.
Referência/Reference	V/ Req. com entrada em 08OUT14 (Ref. CPL5164)

Exmo. Senhor,

- De acordo com o solicitado no documento mencionado na referência, informo V. Ex.^a que é autorizada a realização de uma Campanha de Campo para a obtenção de perfis de praia entre a praia da Cova do Vapor e a Praia da Rainha, no dia 10 de outubro.
- A realização deste evento, na área do Domínio Público Marítimo, fica sujeita à observância, das seguintes condições:
 - As condições meteorológicas permitam a realização da atividade em segurança, estando interdito o evento em caso de aviso de mau tempo promulgado, nos termos do Decreto-Lei n.º 283/87, de 25 de julho, ou promulgação pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) de aviso meteorológico que corresponda a situação de risco na agitação marítima;
 - Seja obtida a devida autorização da APA;
 - Deverão ser usados caminhos existentes minimizando o pisoteio do ecossistema em presença;
 - A segurança dos participantes, bem como qualquer dano causado ao ambiente ou a terceiros, que decorra da realização da atividade, são da inteira responsabilidade do requerente.
- Este despacho, por si só, autoriza a realização da atividade e deverá ser obrigatoriamente apresentado às autoridades que o solicitem.

Com os melhores cumprimentos,

Ø Capitão do porto,

Eduardo Jorge Malaquias Domingues

Armando Vielas Rui
Capitão-de-mar-e-guerra

Capitão-de-fragata
ADJUNTO DO CAPITÃO DO PORTO

Alcântara-Mar – 1350-352 - LISBOA
Tel: 210 911 100

Fax DMC: 210 911 135
Fax CPL: 210 911 195
Fax PM: 210 911 196

Email DMC: decmar@porto.segretaria@marinha.pt
Email CPL: capitania.lisboa@marinha.pt
Email PM: policamar@ma.lisboa@marinha.pt



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



ANEXO III – PROCEDIMENTOS PARA UTILIZAR O GPS

(documento anotado do original fornecido pela Dra Paula Freire do NEC)

DGPS Topcon HiperPro

Equipamento

- 1 receptor GPS – BASE (+ antena maior)
- 1 receptor GPS – ROVER (+ antena menor)
- 1 controladora (com caneta)
- 1 base nivelante
- 1 bastão regulável para 1.83 m ou 2 m
- 1 tripé
- 1 fita métrica

Material acessório: 3 adaptadores para suporte da controladora; base nivelante para fixar a base no tripé (+ parafuso); 2 recarregadores para BASE e ROVER; 1 recarregador para a controladora; 1 cabo de ligação USB; 1 cabo de ligação série; 1 recarregador para isqueiro do carro.

Procedimento no campo (MODO RTK)

1. Montagem da BASE

Montar o tripé.

Posicionar o prisma, centrar (relativamente ao ponto de controlo no solo) e nivelar o tripé.

Montar a BASE, com a antena ligada, no tripé (ANTENA MAIOR).

Ligar a BASE no botão RESET (ou no botão ON se estiver em STAND-BY).

O led STAT acende intermitentemente (verde e vermelho) indicando os satélites (o nº verdes entre vermelhos indica o número de satélites – 4 satélites são suficientes) que está a apanhar.

2. Criação de trabalho na controladora

Ligar a controladora.

Entrar no programa TOPSURV.

NOVO (para criar novo trabalho) >>:

Indicar o nome do trabalho e as iniciais do operador.

PROX >> Conf. Top.:

- para efectuar um levantamento “simples”, escolher o modo RTK;

PROX>> Sistema Coord

- Escolher a projecção >> DATUM 73 ou **ETRS89**
- Geoid < nenhum >

(se não se escolheu nenhuma projecção, escolher o Datum, p.e WGS89)

PROX>> Unidades

m e DMS

PROX>> Display

Coord Tipo: Quad

FIM (grava o trabalho e abre a janela de trabalho)

Abrir a janela "Mode": barra de menus Trb > Mode, e verificar que o Bluetooth está seleccionado.

3. Configuração da base

Carregar no icon da ligação Bluetooth (topo da janela direita) e escolher BASE.

Esperar o sinal sonoro e verificar que o icon fica verde (a ligação da BASE foi estabelecida).

Ir ao menu TOPO e escolher iniciar BASE.

Dar o nome do ponto de controlo onde está a base posicionada.

Introduzir a altura da BASE em metros (média de 3 medições do solo, no ponto de controlo, ao topo da marca na BASE).



Escolher altura inclinada.

Posicionamento da base:

- opção 1: introduzir as coordenadas conhecidas do ponto de controlo (base), Tabela 1.

Carregar no "iniciar base".

Esperar a mensagem a dizer que a base foi iniciada com sucesso (só neste caso se deve proceder à configuração do ROVER, caso contrário repetir o procedimento).

O led da BASE (RX) deve piscar verde e vermelho (indica que a ligação diferencial está estabelecida).

No caso do modo RTK PP a led verde REC da BASE pisca com a frequência escolhida para o ficheiro RINEX (em geral 1Hz).

4. Montagem do ROVER

Montar a antena no receptor (ANTENA MENOR).

Montar o receptor no bastão regulável (fibra de carbono) ou no bastão da mochila: o receptor deve ficar sempre acima da cabeça do utilizador.

Medir a altura até a base do receptor.

A controladora pode eventualmente ser fixada ao bastão, e deve ser mantida durante todo o levantamento a uma distância razoável do receptor para manter a ligação Bluetooth.

Ligar o ROVER

Os led da BASE e do ROVER devem ter o seguinte comportamento: o led BATT deve piscar verde (bateria carregada); o led RX deve piscar verde e vermelho (significa que há comunicação entre a BASE e o ROVER e há correcção diferencial).

5. Configuração do ROVER

Carregar no icon da ligação Bluetooth (topo da janela direita) e escolher ROVER.

Esperar o sinal sonoro e verificar que o icon fica verde (significa que a ligação do ROVER foi estabelecida).

Se o STATUS estiver em verde fixo (fixed, só assim grava os pontos), pode-se começar o levantamento de pontos.

6. Levantamento de pontos

NOTA: a controladora pode estar até cerca de 10 m do receptor

Levantamento “ponto a ponto”:

Ir ao menu TOPO + Levantamento.

Introduzir a altura MEDIDA da base do receptor.

Escolher vertical.

Introduzir o nome e o código do próximo ponto a levantar (não é obrigatório, pois a numeração vai sendo automaticamente incrementada). Se um código for introduzido para um determinado ponto (por ex., o primeiro ponto de um perfil), este será assumido para os pontos seguintes, a menos que se altere ou apague.

Fixar o receptor no ponto a levantar e posicioná-lo na vertical (com bastão verificar no nível).

Carregar no “START” ou premir o botão azul “ENT”.

Esperar pelo sinal sonoro, o ponto é gravado automaticamente.

Levantamento AUTOTOPO

Este modo permite gravar automaticamente, para o modo RTK, pontos em função da distância ou de tempo.

Ir ao menu TOPO + autotopo.

Introduzir a altura MEDIDA da base do receptor.

Escolher vertical.

Introduzir o nome e o código dos próximos ponto a levantar (não é obrigatório, pois a numeração vai sendo automaticamente incrementada). Todos os pontos terão o mesmo código e o nome vai incrementando-se. (ACONSELHA-SE A UTILIZAÇÃO DE *UNDERSCORE* ANTES DA NUMERAÇÃO INCREMENTADA)

Para iniciar a medição carregar no START,

7. Visualizar os pontos

No TOPO + DADOS OU MAPA

Se o ficheiro está fechado:

TRB + abrir

EDT – editar pontos

8. Terminar



No menu TRAB

Saída

Grava automaticamente todos os pontos.

Desligar os receptores. (PARA DESLIGAR OS RECEPTORES (ROVER E BASE) CARREGAR CONTINUAMENTE NOS DOIS BOTÕES AO MESMO TEMPO ATÉ ACENDER AS DUAS LUZES A VERMELHO CLARO, ESPERAR ATÉ MUDAR PARA VERMELHO ESCURO E SÓ DEPOIS LARGAR)

9. Exportar pontos

No trabalho pretendido,

EXPORTA para ficheiro (escolher o tipo de ficheiro, p.e. txt)

Escolher a directoria para onde se grava e o nome do ficheiro (que pode ser para a porta USB).



10. BIBLIOGRAFIA

FFCUL. (2011). *LIVRO DE CAMPO - REDE ESPACIAL DE PONTOS DE REFERÊNCIA E CABEÇAS DE PERFIL PARA O LITORAL ABRANGIDO PELA ÁREA DE JURISDIÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO, I.P.* LISBOA: Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.