

# RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

**RELATÓRIO DA CAMPANHA DE MAR “SAT UHRS 2022**

**Pedro Brito, João Noiva, Marcos Rosa, Luís Batista e Pedro Terrinha**

2023

42

## **Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA - Série Digital**

Destinam-se a promover de forma simples e acessível a divulgação de resultados de carácter científico e técnico, resultantes das atividades de investigação e do desenvolvimento e inovação tecnológica nas áreas de investigação do mar e da atmosfera. Esta publicação é aberta à comunidade científica e tem, para além desta, como público-alvo, as diversas fileiras de atividade económica e ainda a sociedade em geral, podendo os trabalhos serem escritos em português, francês ou inglês.

### **Temas e Corpo Editorial:**

#### **Meteorologia**

Diamantino Henriques, Lourdes Bugalho

#### **Sismicidade, Geomagnetismo e Tsunamis**

Célia Marreiros, Jorge Cruz

#### **Clima, Variabilidade e Alterações Climáticas**

Emília Salgueiro, Sílvia Antunes

#### **Biogeoquímica e Geologia Marinha**

Mário Mil-Homens, Vítor Magalhães

#### **Estrutura e Dinâmica dos Ecossistemas Marinhos e de Águas de Transição**

André Gonçalves, Teresa Moura, Victor Henriques

#### **Biologia, Ecologia e Exploração de Recursos Vivos Marinhos**

Rogélia Martins, Rui Coelho

#### **Aquacultura**

Laura Ribeiro, Paula Ramos

#### **Qualidade e Valorização do Pescado e outros Produtos Marinhos**

Amparo Gonçalves, Carla Pires

#### **Contaminação, Salubridade e Segurança Alimentar**

Helena Silva, Miguel Caetano

#### **Desenvolvimentos Tecnológicos Laboratoriais, de Análise e de Monitorização**

Corina Chaves, Susana Rodrigues

**Coordenação:** Maria Manuel Angélico, Francisco Ruano, Irineu Batista

**Edição digital e capa:** Conceição Almeida

**ISSN: 2183-2900**

### **Instruções para os autores**

<http://ipma.pt> ou através do endereço [rct@ipma.pt](mailto:rct@ipma.pt)

### **Edição**

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera; Rua C, Aeroporto de Lisboa; 1749-007 Lisboa, Portugal

Todos os direitos reservados

## Relatório da Campanha de Mar “SAT\_UHRS\_2022”

**Pedro Brito <sup>\*1</sup>, João Noiva <sup>1</sup>, Marcos Rosa <sup>2</sup>, Luís Batista <sup>1</sup>, Pedro Terrinha <sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Rua C do Aeroporto s/n, 1749-077 Lisboa.

<sup>2</sup> Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Vale Caranguejo s/n, 8800-737 Tavira.

[pedro.brito@ipma.pt](mailto:pedro.brito@ipma.pt)

Recebido em: 07/12/2022

Aceite em: 26/06/2023

### RESUMO

Neste relatório descrevem-se as atividades desenvolvidas na campanha de mar SAT\_UHRS\_2022 realizada de 10-15 de maio de 2022, a bordo do NI Diplodus, a operar a partir do porto de Sesimbra.

O principal objetivo desta campanha foi a realização de testes de mar para aceitação (SAT) de novos componentes que foram recentemente integrados no sistema de aquisição de dados de sísmica de reflexão de ultra alta resolução (UHRS) do Laboratório de Geofísica Marinha (SeisLab) da Divisão de Geologia e Georecursos Marinhos (DivGM) do IPMA. Adicionalmente, pretendeu-se: 1) avaliar a hipótese do Minitrace II funcionar como controlador de disparo dos sistemas multifeixe e Topas, de forma a minimizar as interferências acústicas; 2) avaliar se o funcionamento anómalo do multifeixe detetado nas últimas campanhas se relaciona com a sua montagem conjunta com o transdutor do TOPAS e 3) testar a aquisição de dados simultaneamente com o sistema Topas e os novos equipamentos UHRS.

Durante a campanha foram adquiridos no total (incluindo os 3 sistemas: mono-canal, multi-canal e Topas), cerca de 63 km de dados, correspondendo cerca de 17 km a linhas multi-canal, 41 km a linhas mono-canal (incluindo as 2 *streamers*) e 4 km de linhas de sonda paramétrica (Topas).

**Palavras chave:** Sísmica de reflexão, UHRS, Sonda paramétrica, TOPAS, Testes de mar.

**Title:** Report of the sea campaign SAT\_UHRS\_2022

### ABSTRACT

This report describes the activities of the SAT\_UHRS\_2022 sea campaign carried out from May 10 to 15, 2022, aboard the RV Diplodus, operating from the port of Sesimbra. The main objective of this campaign was to carry out sea acceptance tests (SAT) for new components that were recently integrated into the ultra-high resolution seismic (UHRS) reflection data acquisition system of the Marine Geophysics Laboratory (SeisLab) of the Division of Marine Geology and Georesources (DivGM) of IPMA. Additionally, it aimed at: 1) evaluating the hypothesis of the Minitrace II to operate as a trigger controller of the multibeam and Topas systems in order to minimize acoustic interference; 2) evaluating whether the anomalous operation of the multibeam detected in the last campaigns can be related to its joint assembly with the TOPAS transducer and 3) testing data acquisition simultaneously with the Topas system and the new UHRS equipment.

During the campaign, about 63 km of data were acquired (including the 3 systems: single-channel, multi-channel and Topas), corresponding to about 17 km of multi-channel lines, 41 km of single-channel lines (including the 2 *streamers*) and 4 km of parametric echosounder lines (Topas).

**Keywords:** Reflection seismic, UHRS, Parametric echosounder, TOPAS, Sea Acceptance Tests.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:** Brito, P.; Noiva, J.; Rosa, M.; Batista, L.; Terrinha, P. 2023. Relatório da Campanha de Mar “SAT\_UHRS\_2022”. **Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA (<http://ipma.pt>), nº 42, 65 pp.**

# Índice

Índice .....	4
Introdução .....	5
Campanha.....	6
Embarcação e equipamentos.....	6
Equipa Técnica.....	8
Plano de campanha e sistema de coordenadas.....	9
Narrativa cronológica da campanha .....	10
Instalação e operação do equipamento.....	11
Sísmica de Ultra Alta Resolução (UHRS).....	16
Dados recolhidos .....	24
Sísmica de reflexão.....	24
Controle de qualidade dos dados de sísmica .....	27
Trabalho futuro e recomendações.....	32
Anexos .....	35
Anexo I – Log’s de aquisição.....	36
Anexo II – Mapas diários .....	38
Anexo III – Relatórios de Progresso diários (DPR’s).....	41
Anexo IV – Fotografias selecionadas .....	62
Referências .....	64

## INTRODUÇÃO

A campanha de mar SAT\_UHRS\_2022 foi realizada de 10 a 15 de maio de 2022 a bordo do navio de investigação (NI) Diplodus do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), a operar a partir do porto de Sesimbra. A campanha foi realizada no âmbito dos projetos Colaboratório para as Geociência (C4G, ref. 01/SAICT/2016/22151) com financiamento misto da União Europeia e nacional e do projeto European Marine Observation and Data Network (EMODnet) – Geology 4 (EMODnet Geology 4, ref. EASME/2019/OP/0003), com financiamento da União Europeia.

A campanha teve como principal objetivo realizar testes de mar para aceitação (Sea Acceptance Tests - SAT) de novos equipamentos de sísmica de ultra alta resolução (UHRS) multi-canal (MUHRS) e mono-canal (SUHRS), adquiridos para atualizar e reforçar a capacidade operacional do Laboratório de Geofísica Marinha (SEISLAB) da Divisão de Geologia e Georecursos Marinhos (DivGM) do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Os novos equipamentos são fabricados pela empresa Holandesa Geo Marine Survey Systems e foram adquiridos à empresa Geosurveys Consultores em Geofísica Lda (GS), que é sua representante em Portugal. Os equipamentos adquiridos foram rececionados no IPMA em dezembro de 2021 (memorando 2020.011) e incluem:

- Cadeia de hidrofones (*streamer*) de 48 canais com espaçamento de 1 m nos primeiros 24 canais e 2 m nos seguintes;
- 2 Cadeias de hidrofones mono-canal de 8 elementos;
- Sistema de aquisição mono-canal (Minitrace II);
- Atualização do sistema de aquisição multi-canal de 24 para 48 canais (*multitrace* adicional);
- Cabo de alta voltagem com 75 m e cabo de convés;

Para além dos testes de aceitação dos novos equipamentos, pretendia-se ainda nesta campanha 1) testar a utilização do Minitrace II para controlar as taxas de disparo da sonda multifeixe Reson T-50P e da sonda paramétrica Kongsberg TOPAS PS120, de forma a minimizar a interferência acústica destes dois equipamentos; 2) avaliar se o funcionamento anómalo do multifeixe detetado nas últimas campanhas, se relacionava com a sua montagem conjunta com o transdutor do TOPAS e 3) testar a aquisição de dados simultaneamente com o sistema Topas e os novos equipamentos UHRS.

## CAMPANHA

Nos tópicos seguintes descreve-se a embarcação e equipamentos utilizados na campanha, a equipa técnica e tripulantes que participaram na campanha, o plano de campanha proposto e por fim apresenta-se uma breve descrição cronológica das atividades desenvolvidas e dados recolhidos.

### Embarcação e equipamentos

Na campanha SAT\_UHRS\_2022 foi utilizado o NI Diplodus do IPMA (Figura 1), com casco em fibra, um comprimento de 17 metros, 5.25 metros de boca, calado máximo de 1.60 metros, pontal com 2.28 metros e velocidade máxima de 12 nós. Esta embarcação tem cerca de 100 horas de autonomia e 340 cavalos (hp) de potência. A lotação máxima é de 9 pessoas composta por 4 tripulantes e 5 técnicos. Os principais equipamentos e programas informáticos (softwares) utilizados durante a campanha estão listados na Tabela 1. Para além dos novos equipamentos de sísmica que se pretendiam testar, destaca-se ainda a utilização das seguintes sondas multifeixe e paramétrica:

- A sonda multifeixe RESON T50-P do IPMA – para a aquisição de dados de batimetria e retro dispersão acústica do fundo marinho;
- A sonda paramétrica Kongsberg TOPAS PS120 do IPMA – equipamento para a aquisição de perfis sísmicos de reflexão de alta resolução.



Figura 1. Navio de investigação (NI) Diplodus do IPMA na Doca de Pedrouços (Lisboa).  
Figure 1. Research vessel Diplodus at Doca de Pedrouços (Lisbon).

Tabela 1. Equipamentos, serviços e softwares utilizados na campanha SAT\_UHRS\_2022.

Table 1. Equipment, services, and software used in the campaign SAT\_UHRS\_2022.

Função	Nome (fabricante)
<i>Software</i>	
Navegação e aquisição multifeixe	PDS 2000 (Teledyne)
Operação multifeixe	SeaBat UI (Teledyne)
Unidade inercial	MV-POSView (Trimble Applanix)
Aquisição sísmica	TOPAS MMI software / Georecorder / GeoSuite Acquisition (Kongsberg / GMSS / GMSS)
Gestão do SVP Valeport	Valeport (Valeport)
Gestão de serviço de correção GNSS	MV-POSView (Trimble Applanix)
Processamento de sinal sísmico	RadExPro (DECO Geophysical Software Co.)
<b>Equipamento de posicionamento</b>	
Posicionamento GNSS e inercial	Applanix POS MV OceanMaster
<b>Equipamento multifeixe</b>	
Multifeixe e retro dispersão do fundo	RESON Seabat T50-P
Perfilador de velocidade do som (SVP)	Valeport RapidPro SVT
<b>Equipamento da sonda paramétrica (sísmica de reflexão)</b>	
Fonte	TOPAS PS 120 Transceiver
Recetores acústicos da sísmica	TOPAS PS120 Transceter
<b>Equipamento de sísmica de reflexão (mono e multi-canal)</b>	
Fonte de alta voltagem	Geo-Spark 1000
Fonte acústica	GEO-Source 200 light weight
Cabo de alta voltagem*	Cabo de alta voltagem (40mm <sup>2</sup> , 4x10mm <sup>2</sup> ) com 75m em guincho manual + cabo de deck (2x32mm <sup>2</sup> ) com 25m
Cadeia de hidrofones mono-canal*	Mini-streamer mono-canal de 8 elementos com 100m de cabo de reboque (2 unidades)
Cadeia de hidrofones multi-canal*	Geo-Sense 48 Canais 1+2 m
Sistema de aquisição mono-canal*	Mini-Trace II
Sistema de aquisição multi-canal*	Novo <i>Multitrace</i> 24 canais + Atualização de <i>Multitrace</i> 24 canais pré-existente
<b>Serviços de correção GNSS-RTK</b>	
Serviço de correções GNSS-RTK via GSM	SERVIR do CIGeoE

\* Sistemas novos ou atualizados (upgrade) no âmbito da aquisição de equipamento feita

## Equipa Técnica

A lista dos tripulantes e dos técnicos que participaram na campanha, as respetivas funções e afiliações estão listadas na Tabela 2.

Na Tabela 3 estão indicados os dias e as datas de realização da campanha, a lista de técnicos embarcados por dia e as atividades desenvolvidas em cada dia de campanha.

Tabela 2: Lista dos elementos das equipas técnica e marítima participantes na campanha e respetivas funções.  
Table 2. List of the elements from the technical and maritime teams that participate in the campaign and respective roles.

Equipa técnica			
Nome	Cargo	Organismo	E-mail
Pedro Terrinha	Chefe da campanha	IPMA	pedro.terrinha@ipma.pt
João Noiva	Direção de operação	IPMA	joao.noiva@ipma.pt
Pedro Brito	Responsável da sísmica	IPMA	pedro.brito@ipma.pt
Marcos Rosa	Responsável do multifeixe e navegação	IPMA	marcos.rosa@ipma.pt
Luís Batista	Mob/demob e aquisição TOPAS	IPMA	Luis.batista@ipma.pt
André Carvalho	Apoio técnico	Geosurveys	andre.carvalho@geosurveys.pt
Henrique Duarte	Apoio técnico	Geosurveys	henrique.duarte@geosurveys.pt
Equipa de tripulantes			
Fernando Figueiredo	Mestre da embarcação	Primemarineship	Não disponível
Ilídio Bernardo	Maquinista	Primemarineship	Não disponível
Nelson Antunes	Marinheiro	Primemarineship	Não disponível
João da Luz	Marinheiro-Pescador	IPMA	Não disponível

Tabela 3. Lista de participantes da equipa técnica em cada dia.

Table 3. List of technical team members participating in each day.

Nome	Iniciais	Maio									
		06	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Pedro Terrinha (CM)	PT			X	X	X		X	X		
Pedro Brito	PB	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Marcos Rosa	MR			X	X	X	X	X	X		
João Noiva	JN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Luís Batista	LB	X	X	X	X			X	X	X	
André Carvalho	AC		X	X	X	X					
Henrique Duarte	HD						X				
CM = Chefe de missão		Trabalho:		Em oficina		A bordo				A navegar	



## Plano de campanha e sistema de coordenadas

O plano de campanha (Figura 2) foi definido tendo em conta os dados disponíveis adquiridos em campanhas anteriores. As linhas do plano foram distribuídas por 4 áreas com diferentes características e interesses, tendo-se considerado linhas em excesso (mais do que seria previsível conseguir adquirir) de forma a ter hipóteses de escolha, de acordo com as condições climatéricas vigentes e os objetivos dos testes a realizar. As quatro zonas consideradas foram:

1. Área com sobreposição a linhas UHRS multi-canal adquiridas na campanha MINEPLAT2 (Noiva et al., 2017);
2. Área com sobreposição a dados de sonda paramétrica (TOPAS) adquiridos na campanha Tagusgas\_Tróia (Brito et al., 2021);
3. Área na proximidade de a) arriba da Arrábida com interesse para projeto submetido para financiamento à Fundação para a Ciência e Tecnologia (MarTerraces) e b) polígonos delimitando áreas de interesse indicadas pela Direção Geral do Património Cultural (DGPC) Figura 3), onde se julga que os trabalhos de geofísica poderão apoiar na descrição e valorização do património arqueológico marinho;
4. Área com destroços de navio afundado, identificado em levantamentos anteriores (campanha Tagusgas\_Tróia)

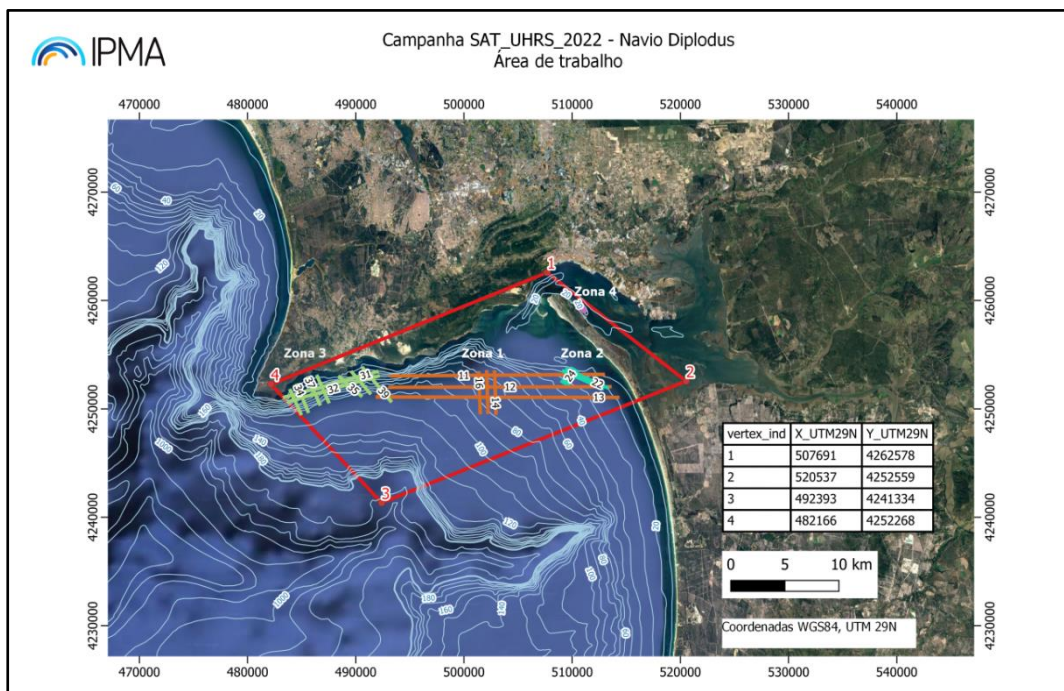


Figura 2. Plano de campanha considerando 4 zonas de trabalho e respetivas linhas.  
Figure 2. Survey plan considering 4 working areas and corresponding lines.

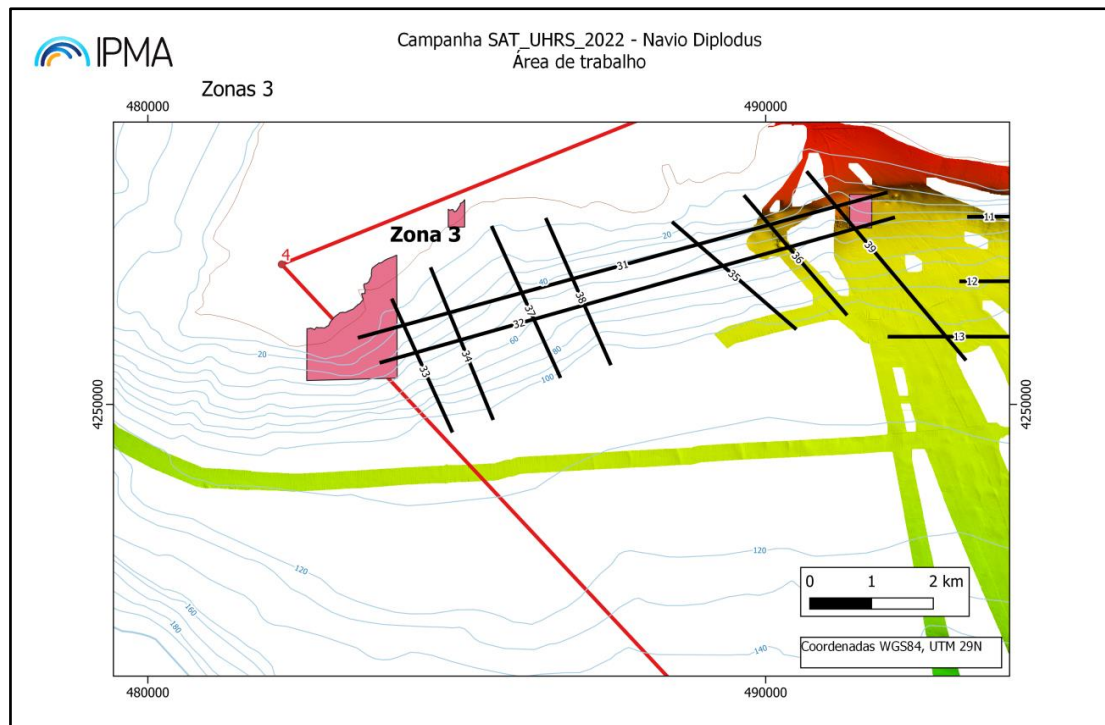


Figura 3. Área de trabalho da zona 3, os polígonos a rosa delimitam as áreas de trabalho preferenciais indicadas pela secção de arqueologia marinha da DGPC, as faixas coloridas correspondem a áreas com batimetria multifeixe adquirida pelo IPMA em campanhas anteriores e a preto as linhas planeadas.

Figure 3. Working area 3, the pink polygons constrain the preferential working areas indicated by the marine archaeology group of DGPC, coloured areas correspond to multibeam bathymetry acquired by IPMA in previous campaigns and the black are the planned survey lines.

Como sistema de referência espacial utilizaram-se coordenadas projetadas no sistema Universal de Mercator Transverso (UTM), fuso 29 norte, com base no elipsoide WGS84 (WGS84, UTM 29N) e como datum vertical o nível médio do mar, recorrendo ao modelo de geoide oficial (GeodPT08) para transformação das altitudes elipsoidais fornecidas pelo sistema de posicionamento POS MV OceanMaster.

### **Narrativa cronológica da campanha**

Na Tabela 4 é apresentada a narrativa cronológica dos principais eventos da campanha, incluindo os dias em que foram realizados trabalhos de mobilização em terra e a bordo. Uma descrição mais detalhada das atividades e ocorrências de cada dia poderá ser encontrada nos relatórios diários de atividades (DPR's) em anexo (Anexo III).

Tabela 4. Narrativa cronológica da campanha SAT\_UHRS\_2022. A branco dias de trabalho em oficina (armazém), a sombreado claro trabalhos de mobilização a bordo e a sombreado escuro dias de navegação.

Table 4. Chronological narrative of the SAT\_UHRS\_2022 campaign. In white working days at workshop, in light shade mobilization work on board and in dark shade navigation days.

Data	Principais Atividades e Ocorrências
06 maio 2022, 6ª feira	- Preparação e empacotamento dos equipamentos.
09 maio 2022, 2ª feira	- Desmontagem de <i>streamer</i> antiga e montagem da nova, com apoio da GS. - - Conclusão da preparação dos equipamentos para embarque (Anexo IV, Fotos IV.01 a IV.06)
10 maio 2022, 3ª feira	Manhã: -Trânsito do Diplodus para Sesimbra; - Transporte de equipamento do IPMA sede para Sesimbra Tarde: - Início da mobilização na doca de Sesimbra.
11 maio 2022, 4ª feira	- Continuação da mobilização com apoio da GS; - Testes em doca (Anexo IV, Fotos IV.07 a IV.08).
12 maio 2022, 5ª feira	- Conclusão da mobilização com apoio da GS; - Testes a navegar da <i>streamer</i> multi-canal na área da zona 1 do plano de campanha (Anexo IV, Fotos IV.09 a IV.10).
13 maio 2022, 6ª feira	- Continuação dos testes a navegar da <i>streamer</i> multi-canal e teste das 2 <i>streamer</i> mono-canal na área da zona 1 do plano de campanha
14 maio 2022, Sábado	- Testes a navegar de <i>streamer</i> mono-canal e aquisição de dados TOPAS na área designada do navio afundado “Telhas” (zona 3 do plano de campanha) (Anexo IV, Fotos IV.11 a IV.12); - Desmontagem do transdutor TOPAS e remontagem dos transdutores MBES para teste.
15 maio 2022, Domingo	- Saída de cerca de 30 min. para teste do MBES; - Desmobilização e transporte dos equipamentos para o IPMA sede.
16 maio 2022, 2ª feira	- Lavagem e manutenção de equipamentos.
17 maio 2022, 3ª feira	- Continuação da lavagem e manutenção de equipamentos.

## INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** esquematiza-se a interligação entre os quatro principais sistemas de equipamentos operados, a saber:

1. Navegação e Multifeixe (Nav+MBES);
2. Sonda paramétrica (TOPAS);
3. Sísmica mono-canal (SUHRS);
4. Sísmica multi-canal (MUHRS).

À semelhança do que tem acontecido nas últimas campanhas, constatou-se, mais uma vez, que a rede Ethernet montada a bordo apresentava, por vezes, uma elevada latência. Partindo do pressuposto que esse problema poderá ser causado pelo elevado tráfego gerado pelo sistema Nav+MBES (taxa de atualização da IMU a 50 Hz), optou-se por fazer uma alteração à arquitetura da rede no dia 14/05/2022. Essa alteração consistiu em isolar o sistema Nav+MBES mantendo-o na mesma máscara de rede (192.168.53.XXX), ficando a mesma dedicada apenas a este sistema, passando

a rede geral a ser servida por outra máscara de rede (192.168.70.XX) com a configuração ilustrada na Figura 4. Para tal foi necessário montar uma placa adaptadora USB 3.0 para Ethernet no computador que servia a navegação, de modo a possibilitar a separação física dos dois domínios de rede.

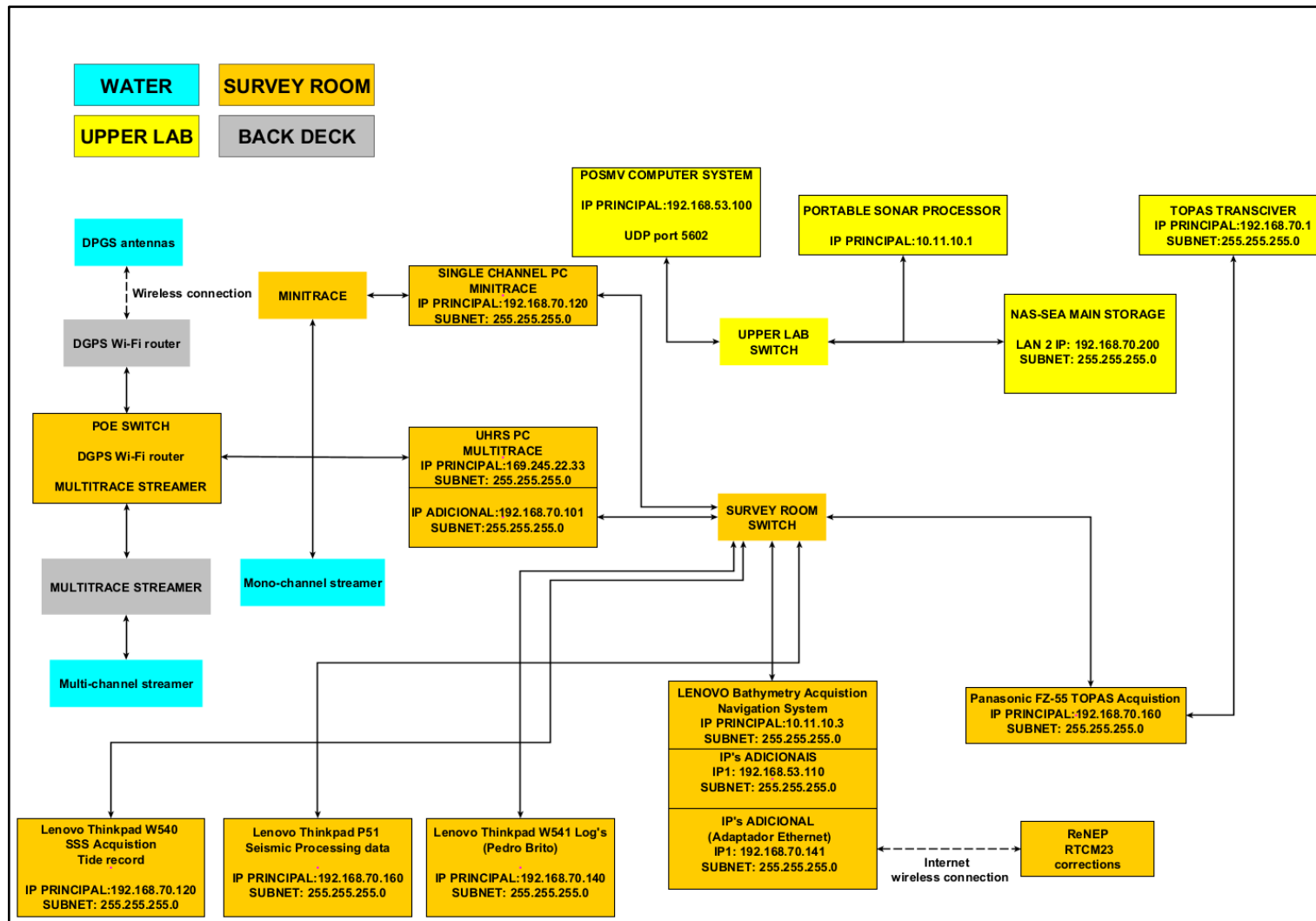


Figura 4. Esquema geral de interligações dos vários sistemas de equipamentos após as alterações feitas no dia 14/05/2022.  
 Figure 4. General scheme of interconnections of the various equipment systems after the alterations made at 14/05/2022.

### Sondas Multifeixe e Paramétrica

Adotou-se uma configuração de montagem dos equipamentos dos sistemas de posicionamento, multifeixe e sonda paramétrica semelhante à adotada nas campanhas anteriores em que se utilizaram estes equipamentos em conjunto. Para uma descrição mais detalhada da operação de montagem destes equipamentos recomenda-se a consulta do relatório da campanha SAT\_TOPAS (Brito et al., 2020).

A montagem final do sistema de aquisição utilizado na campanha, composto pela sonda multifeixe (MBES) RESON T50-P e sonda paramétrica TOPAS PS120 é ilustrada na Figura 5, onde se pode observar (à esquerda) o sistema com o poste levantado e (à direita) com o poste em posição de trabalho. As unidades de processamento dos sistemas de posicionamento multifeixe e sonda paramétrica ficaram instaladas no laboratório húmido. As interfaces que foram configuradas nestas unidades e as suas ligações com os outros sistemas são descritas na Tabela 5.



Figura 5. Montagem conjunta dos transdutores dos sistemas MBES+TOPAS em poste lateral. Imagem esquerda vista da proa para a poupa e imagem direita vista da poupa para a proa.  
Figure 5. Joint assembly of the transducers of the MBES+TOPAS systems on a side pole. Left image view from the aft to bow and right image view from bow to aft

Tabela 5. Ligações efetuadas nas unidades de processamento dos sistemas de posicionamento, MBES e TOPAS.  
 Table 5. Connections into the processing units of the positioning systems, MBES and TOPAS.

Nome da ligação	Tipo	Parâmetros da ligação	Destino da ligação
<b>Unidade de processamento do sistema de posicionamento</b>			
Antena principal 1	TNC	Não aplicável	Antena exterior 1
Antena secundária 2	TNC	Não aplicável	Antena exterior 2
Porta de rede (LAN)	RJ45	IP 192.168.53.100 UDP 5602	Switch Gigabit do laboratório húmido
Porta PPS	BNC	1 PPS	Unidade processamento do multifeixe
Porta COM1 (Time)	DB9	NMEA ZDA (1 Hz) 115-8-1-N	Unidade processamento do multifeixe
Porta COM2 (Motion)	DB9	TSS1 (50 Hz) 115-8-1-N	Unidade processamento do multifeixe
Porta COM4 (VRU)	DB9	EM3000 (50 Hz) 115-8-1-N	Transcetor TOPAS PS120
VDC (potência e sinal)	Prop.	Não aplicável	IMU no poste do navio
Porta de energia	AC	Não aplicável	UPS online
<b>Unidade de processamento do sistema multifeixe</b>			
Trigger out	BNC	Não aplicável	Transcetor TOPAS PS120
Porta de rede (LAN)	RJ45	IP 10.11.10.1 TCP/IP 7000	Switch Gigabit do laboratório húmido
Porta PPS	BNC	1PPS	Unidade processamento do posicionamento
Porta COM1 (Time)	DB9	NMEA ZDA (1 Hz) 115-8-1-N	Unidade processamento do posicionamento
Porta COM2 (Motion)	DB9	TSS1 (50 Hz) 115-8-1-N	Unidade processamento do posicionamento
VDC (potência e sinal)	Prop.	Não aplicável	SSV no poste do navio
VDC (sinal)	Prop.	Não aplicável	Unidade recetora multifeixe no poste do navio
VDC (potência)	Prop.	Não aplicável	Unidade projetora multifeixe no poste do navio
Porta de energia	AC	Não aplicável	UPS online
<b>Unidade de processamento da sonda paramétrica TOPAS PS120</b>			
Trigger in	DB16	Não aplicável	Unidade processamento do multifeixe
Porta de rede (LAN)	RJ45	IP 192.168.70.3	Pc de aquisição TOPAS na sala de controlo
Porta COM1 (VRU)	DB9	EM3000 (50 Hz) 115-8-1-N	Unidade processamento do posicionamento
VDC (potência e sinal)	Prop.	Não aplicável	Transdutor PS120 no poste do navio
Porta de energia	AC	Não aplicável	UPS online

No software Teledyne PDS foram configurados os drivers para enviar informações de posicionamento para o sistema de aquisição TOPAS PS120 através da rede Ethernet instalada no navio. O envio das diferentes frases de posicionamento (protocolo NMEA), necessárias para o funcionamento da sonda paramétrica foram efetuadas utilizando o protocolo User Datagram Protocol (UDP) e configuradas de acordo com a informação na Tabela 6.

Tabela 6. Descrição dos drivers de posicionamento configurados no software Teledyne PDS para envio para o sistema de aquisição TOPAS PS120.

Table 6. Description of the positioning drivers configured in the Teledyne PDS software to be sent to the TOPAS PS120 acquisition system.

Driver	Informação transmitida	Endereço IP	Porto
NMEA-DBT	Depth below transducer	192.168.53.195	35000
NMEA-ZDA	Time & Date - UTC, day, month, year, and local time zone	192.168.53.195	30000
NMEA-HDT-VGT	Heading, True e Track made good and Ground speed	192.168.53.195	30000
GGA-to WGS	Global Positioning System Fix Data	192.168.53.195	30000

Uma vez que o software de aquisição do Topas não permite a receção dos dados de maré, a frase customizada no software de navegação (Teledyne PDS) com dados de posicionamento, evento (fix) e maré, geralmente utilizada para os dados de sísmica foi enviada para um PC auxiliar. O software “Franson”, foi utilizado para fazer a gravação de um log diário da frase enviada pelo sistema de navegação, para que esses dados pudessem ser utilizados para fazer uma primeira correção de maré. Como o sistema de posicionamento só foi alimentado com correções de GNSS através da rede GSM, sempre que se perde a ligação à rede GSM o posicionamento degrada-se, fazendo com que os valores indicados para as correções de maré possam ter variações anómalas.

No dia 15 foi feito um curto teste para tentar despistar se a causa dos elevados níveis de ruído no registo do multifeixe, que se têm observado nas últimas campanhas quando este opera com emissão de sinal em modo “CW” (“continuous wave” / pulso sinusoidal), ou mesmo em modo “FM” (“frequency modulation” / modulação de frequência), que minimiza o problema apenas até profundidades menores que 50m, resultaria da montagem conjunta dos transdutores MBES + Topas no mesmo suporte. Nesse sentido, foi feito um curto teste nas proximidades do porto de Sesimbra, apenas com os transdutores MBES montados no poste. Conclui-se que o comportamento anómalo do MBES se mantinha, não devendo, portanto, a sua causa ser atribuível à montagem conjunta com o TOPAS.

### **Sísmica de Ultra Alta Resolução (UHRS)**

A preparação do equipamento feita no armazém do IPMA sede com o apoio de um técnico da empresa Geosurveys incluiu as seguintes tarefas:

1. Desmontagem da *streamer* antiga (24 canais, 3.125m de espaçamento) do guincho manual;
2. Montagem da nova *streamer* (48 canais 1+2m de espaçamento) no guincho manual;
3. Atualização do *firmware* do *multitrace* antigo para a versão mais recente (Firmware S910 1.3.9);
4. Montagem dos 2 *multitraces* (novo + antigo) no guincho manual;
5. Teste (tap teste) da *streamer* nova.



A mobilização no navio Diplodus dos equipamentos da UHRS multi-canal e mono-canal foi feita de acordo com os diagramas de ligações ilustrados nas Figura 6 e Figura 7. Durante os testes em porto, constatou-se que o sistema multi-canal não estava a reconhecer o segundo *multitrace* como *slave*, inviabilizando assim a operação com 48 canais. Após vários testes constatou-se que esse problema era provocado por uma alimentação deficiente do sistema pelo *Power Over Ethernet* (POE) switch (TP Link fornecido com o sistema de 24 canais). O POE switch foi substituído por outro com a norma IEEE 802.3af/at permitindo uma maior capacidade de alimentação (30 W por porta) e o sistema ficou operacional, permitindo concluir o *tap* teste com sucesso. Os *tap* testes das 2 *streamers* mono-canal foram realizados utilizando ambos os sistemas de aquisição disponíveis 1) o Minitrace II e 2) as portas auxiliares dos 2 *multitraces*.

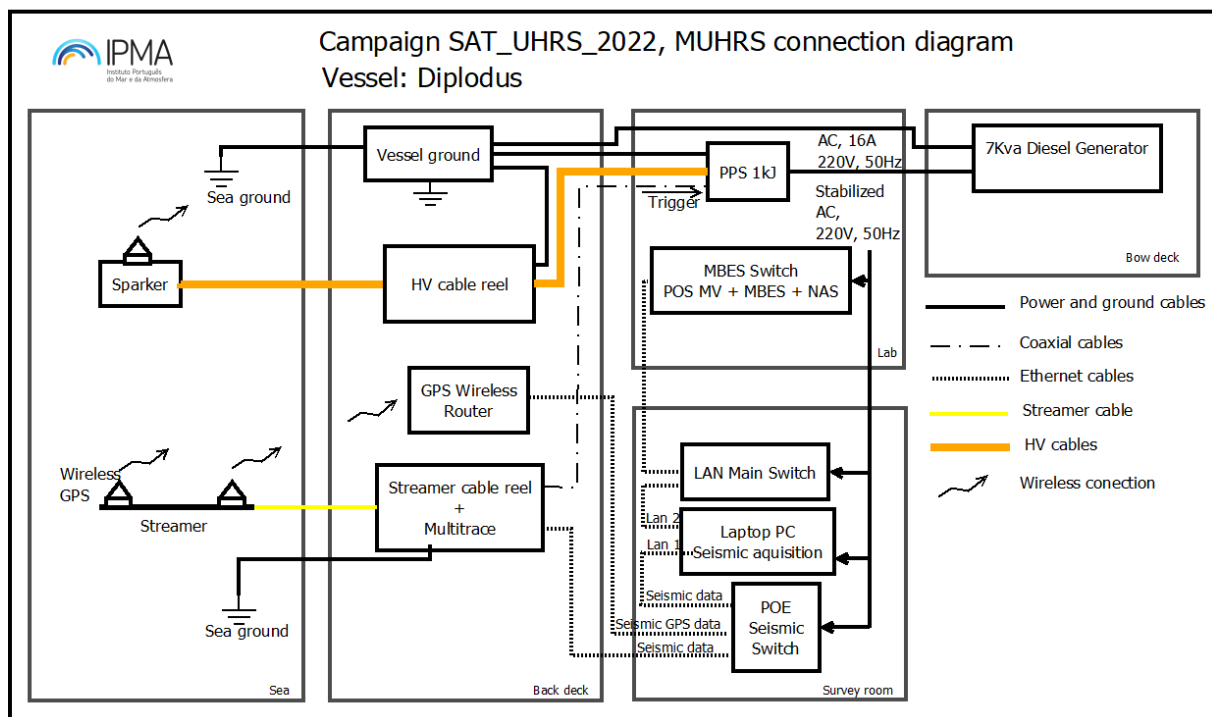


Figura 6. Diagrama de ligações do sistema de sísmica multi-canal.  
Figure 6. Wiring diagram of the multi-channel seismic system.

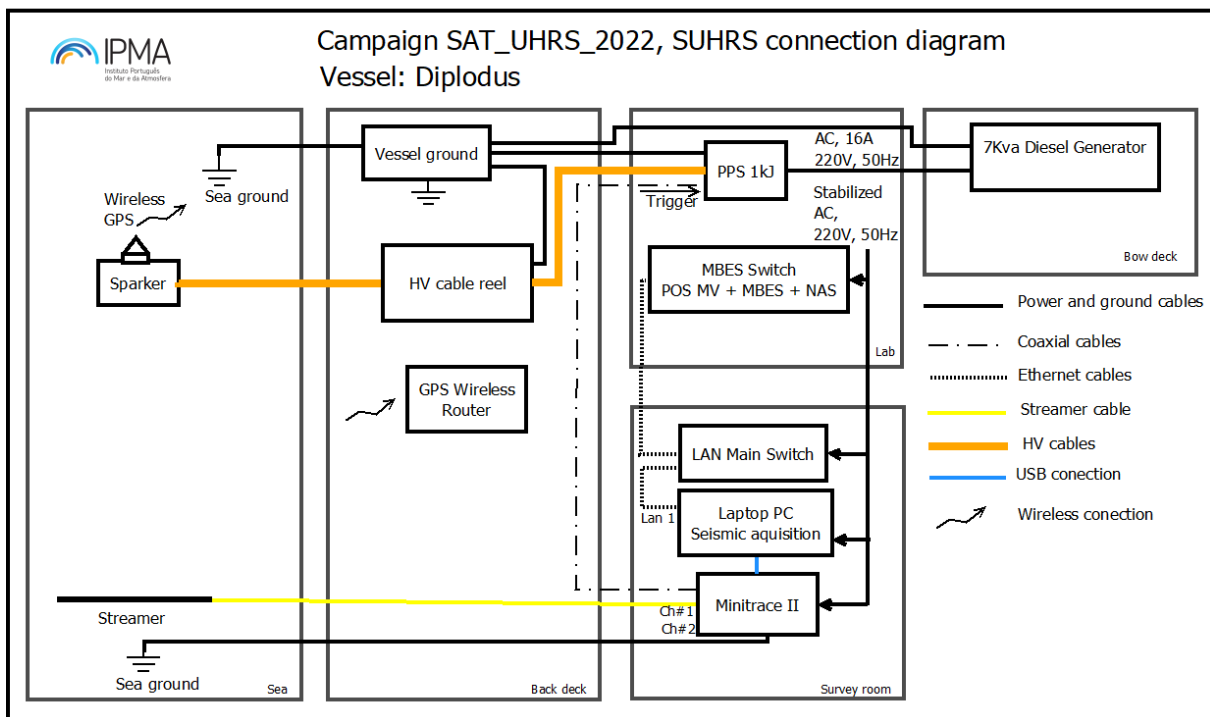


Figura 7. Diagrama de ligações do sistema de sísmica mono-canal.  
Figure 7. Wiring diagram of the single-channel seismic system.

As antenas GNSS foram assignadas às boias da seguinte forma:

- Sparker - Antena 18852002-A;
- Cabeça da *streamer* - Antena 18852004-A;
- Cauda da *streamer* - Antena 18852005-A.

No dia 12 durante o primeiro lançamento para água da *streamer* multi-canal de 48 canais, foi feito o mapeamento dos pesos instalados na *streamer* (Figura 8). Optou-se por não se mexer nos pesos de origem, dado que a análise feita à inclinação da *streamer* (*slant*) indicou que a calibração estava adequada (Figura 9). Foi feita a medição com fita métrica das distâncias do 1º canal à boia de cabeça e ao do ponto de reboque. A geometria adotada para o sistema MUHRS é ilustrada na Figura 10 e a correspondente configuração no Georecorder foi feita da forma ilustrada na Figura 11.

Nos dados adquiridos no dia 12, verificou-se que o sinal do canal 7 estava muito fraco (Figura 9). No início do dia 13 constatou-se que o pino da ficha da *streamer* correspondente a esse canal estava dobrado. O pino foi endireitado e a posição dos *multitraces* foi trocada para permitir um melhor acesso à ficha dos canais 1 a 24, visto que o pino do canal 7 ficou muito fragilizado. Inicialmente o *multitrace* novo (sn 18662112) foi definido como *master* e o *multitrace* antigo (sn 18662006) como *slave*. Após a troca feita no dia 13, o *multitrace* 18662006 ficou como *master* e o 18662112 como *slave*.

Durante o dia 13 foram adquiridos dados com os sistemas multi-canal e mono-canal (*streamer* multi-canal, mais as 2 *streamers* mono-canal, SG272 e SG173) adotando a geometria ilustrada na Figura 12

e a configuração de geometria no GeoSuite Acquisition ilustrada na Figura 14. Neste dia os cabos das *streamers* mono-canal não foram medidos, pelo que a separação da fonte (*sparker*) *along-track* foi estimada posteriormente a partir da separação *across-track* e da medição do tempo de chegada da onda direta na linha SAT22\_31.

Durante o dia 14 foram apenas adquiridos dados com a *streamer* mono-canal (#GS273). O cabo da *streamer* foi marcado de 5 em 5 metros e a *streamer* fixada nos 45m, adotando a geometria ilustrada na Figura 13 e a configuração de geometria no GeoSuite Acquisition ilustrada Figura 14. Note-se que por lapso no dia 14 os dados foram adquiridos no canal 2 do minitrace e a geometria correta foi definida no canal 1. Pelo que os dados adquiridos neste dia deverão ser processados com a geometria de aquisição registada no canal 1.

Após a desmobilização do navio realizada no dia 15, os dias 16 e 17 foram dedicados à lavagem e manutenção dos equipamentos. Durante essas operações procedeu-se ainda ao mapeamento da correlação das 4 fichas do novo cabo de alta voltagem com os contactos do *Patch Panel* do guincho manual do cabo e a sua respetiva marcação.

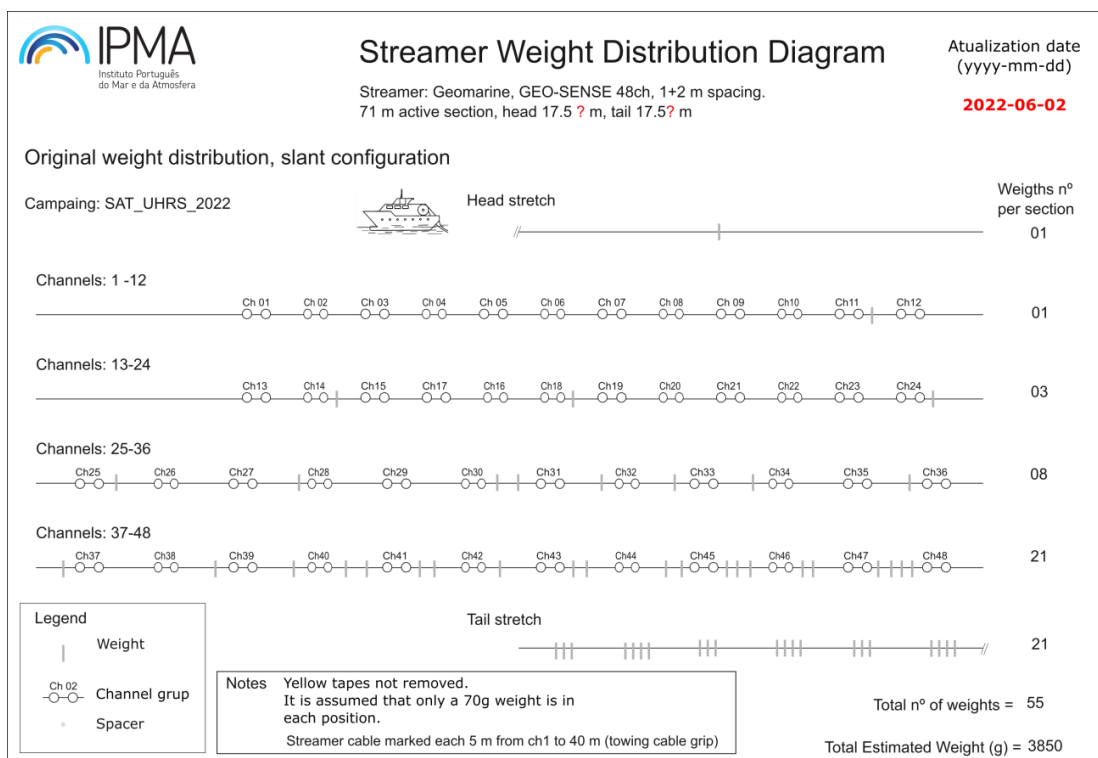


Figura 8. Esquema de distribuição de pesos original da *streamer* 48 canais (1+2m).  
Figure 8. Weight distribution diagram of the 48 channels /1+2m) streamer.

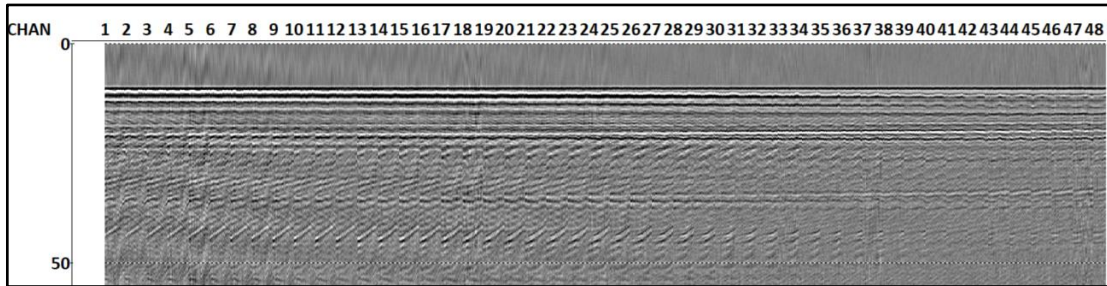
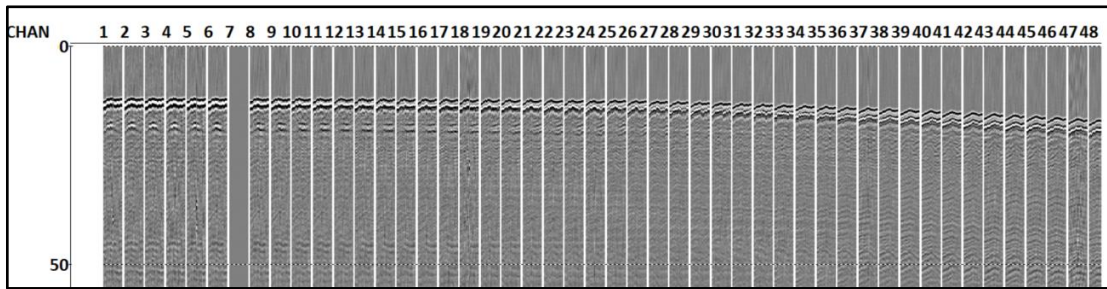


Figura 9. Análise da inclinação da *streamer* (*slant*) através da profundidade (em tempo) da reflexão fantasma (*ghost*); topo: imagem *standard* de QC da linha SAT22\_A (dia 12) onde se destaca o canal 7 muito fraco; base: imagem da linha SAT\_32\_01 (dia 13) com *flatten* do fundo do mar e sem separação de *ensembles* para melhor visualização da continuidade da reflexão fantasma do fundo.

Figure 9. Streamer slant analysis by the ghost reflection position (depth in time); top: standard QC image of the SAT22\_A line (day 12) where the very weak channel 7 stands out; base: image of the SAT\_32\_01 line (day 13) with seafloor flatten and without ensembles separation for better visualization of the continuity of the ghost reflection of the bottom.

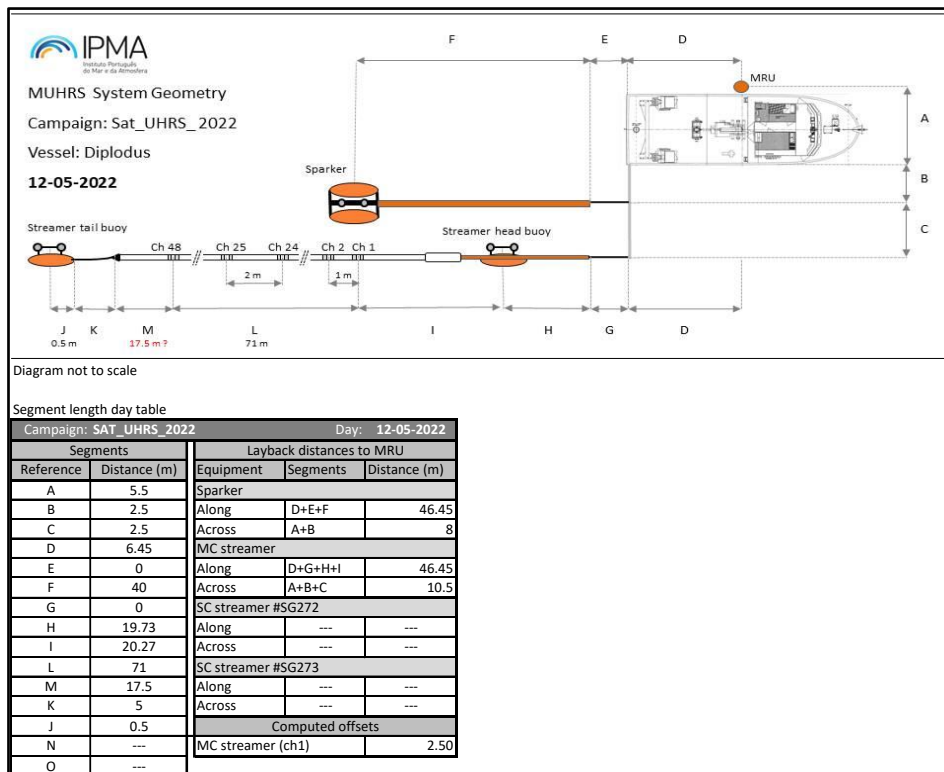


Figura 10. Geometria do sistema UHRS adotada no dia 12 maio de 2022.

Figure 10. UHRS system geometry adopted on 12 May 2022.

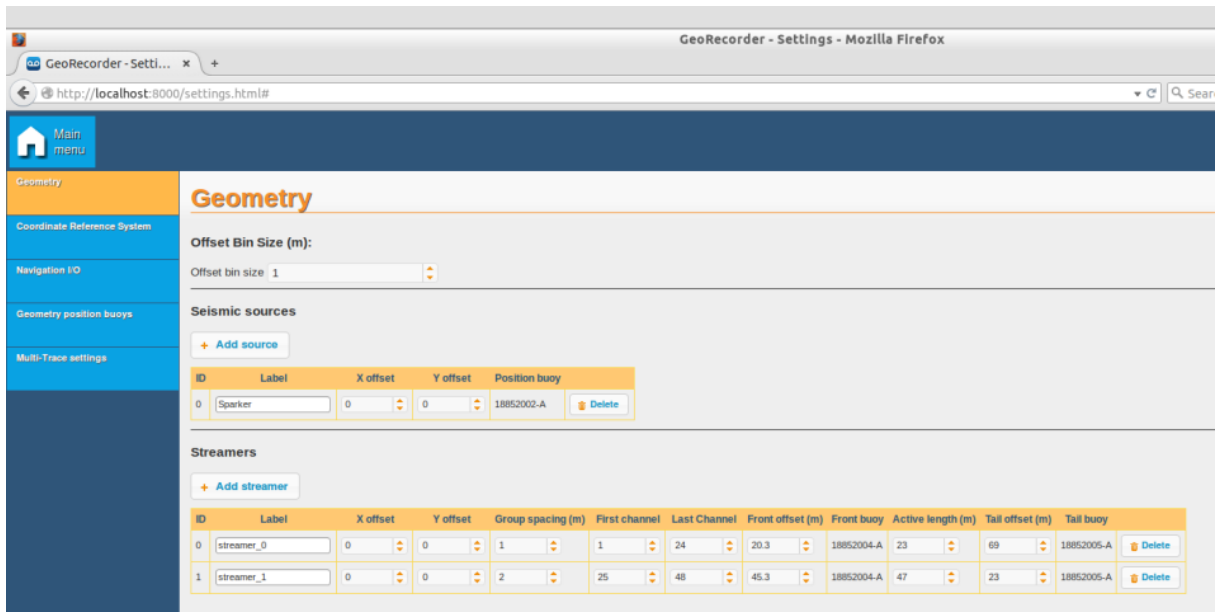


Figura 11. Configuração da geometria adotada no Georecorder (software de aquisição MUHRS).  
 Figure 11. Geometry configuration adopted on the Georecorder (acquisition software MUHRS).

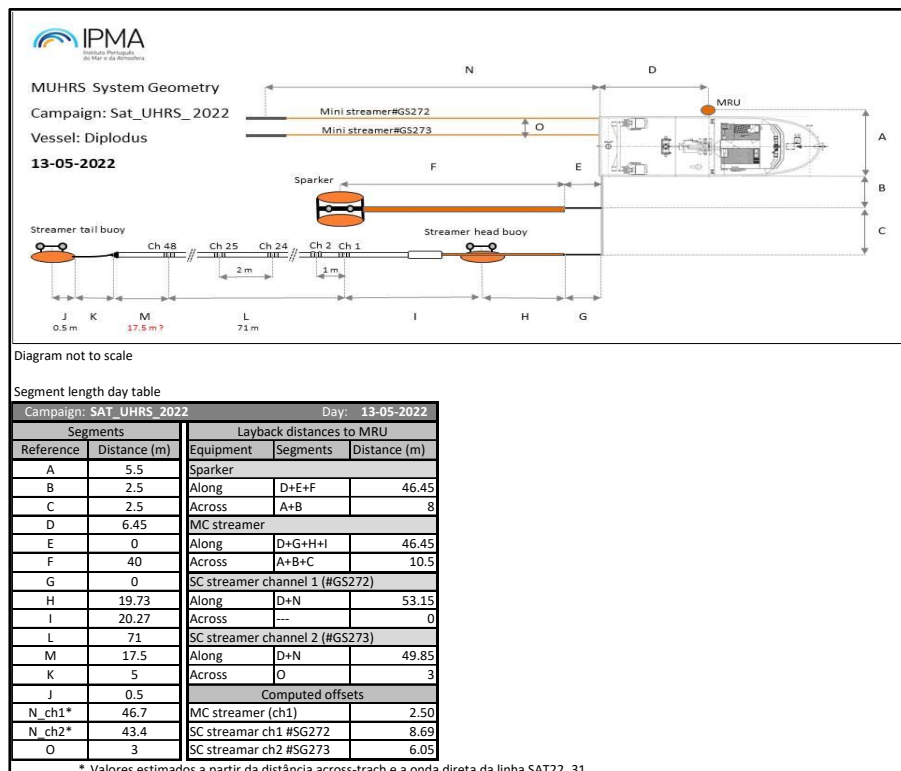


Figura 12. Geometria do sistema UHRS adotada no dia 13 maio de 2022.  
 Figure 12. UHRS system geometry adopted on 13 May 2022.

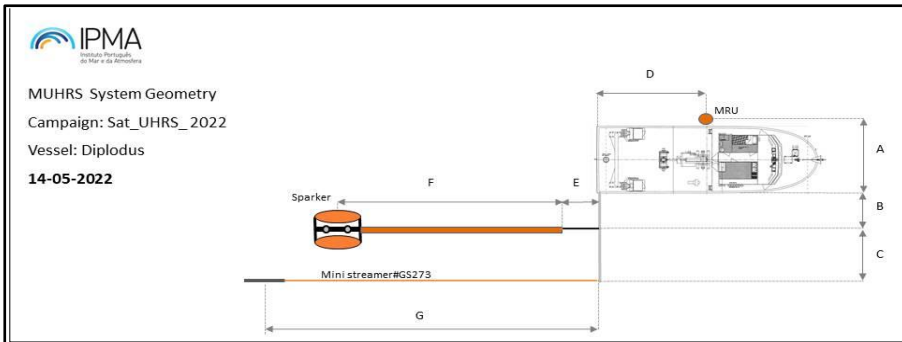


Diagram not to scale

Segment length day table

Campaign: SAT_UHRS_2022		Day: 14-05-2022	
Segments		Layback distances to MRU	
Reference	Distance (m)	Equipment	Distance (m)
A	5.5	Sparker	
B	2.5	Along	D+E+F
C	2.5	Across	A+B
D	6.45	MC streamer	
E	0	Along	---
F	40	Across	---
G	45	SC streamer channel 1 (#SG272)	
H	19.73	Along	---
I	20.27	Across	---
L	71	SC streamer channel 2 (#SG273)	
M	17.5	Along	D+G
K	5	Across	C+B+A
J	0.5	Computed offsets	
N	---	MC streamer	---
O	---	SC streamer ch1 #SG272	---
		SC streamer ch2 #SG273	5.59

Figura 13. Geometria do sistema UHRS adotada no dia 14 maio de 2022.

Figure 13. UHRS system geometry adopted on 14 May 2022.

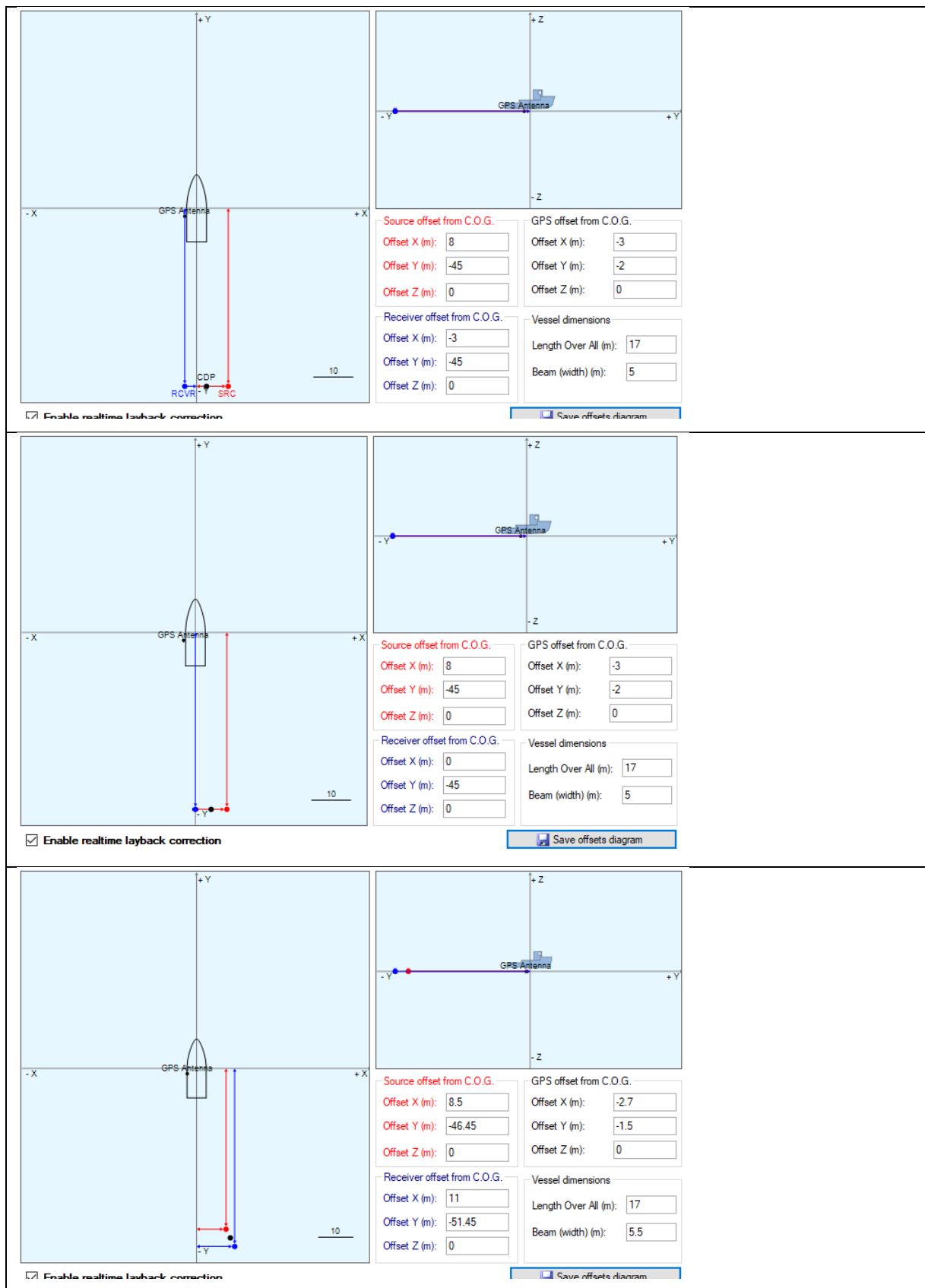


Figura 14. Configuração da geometria adotada no *GeoSuite Acquisition* (software de aquisição SUHRS); topo: canal 1 no dia 13, meio: canal 2 no dia 13, base: canal 2 no dia 14 (no dia 14 por lapso a geometria correta foi definida para o canal 1 e os dados foram adquiridos no canal 2).

Figure 14. Geometry configuration adopted on the GeoSuite Acquisition (acquisition software SUHRS); top: channel 1 day 13, middle: channel 2 day13, base: channel 1 day 14 (on day 14 by mistake the correct geometry was set for channel 1 and data was acquired on channel 2).

## **DADOS RECOLHIDOS**

### **Sísmica de reflexão**

As linhas de sísmica de reflexão adquiridas com os 3 sistemas (mono-canal, multi-canal e Topas), totalizam cerca de 63 km de dados, correspondendo cerca de 17 km a linhas multi-canal, 41 km a linhas mono-canal (contabilizando as 2 streamers) e 4 km de linhas de sonda paramétrica (Topas) (Tabela 7 e Anexo I). Os principais parâmetros utilizados na aquisição dos dados encontram-se descritos na Tabela 8.

No dia 12 foi apenas adquirida uma linha de dados MUHRS, no dia 13 foram adquiridos dados de MUHRS e SUHRS, ao longo de 2 linha paralelas e 1 perpendicular à costa da Arrábida e 4 linhas definindo um polígono fechado. No dia 14 foram adquiridos dados de SUHRS (apenas com 1 streamer) e dados Topas ao largo de Sesimbra na área indicada pela DGPC como correspondendo a localização do navio naufragado conhecido vulgarmente por “Telhas” (Figura 15 e Figura 16).



Tabela 7. Tabela com o nome e comprimento das linhas de sísmica de reflexão adquiridas com os sistemas MUHRS, SUHRS e Topas.

Table 7. Table with the name and length of the seismic reflection lines acquired with the systems MUHRS, SUHRS and Topas.

Linha	Data	Comprimento (m)
<b>M-UHRS</b>		
SAT22_A	12-05-2022	3 558.6
SAT22_31	13-05-2022	6 156.9
SAT22_32_01	13-05-2022	1 815.2
SAT22_B	13-05-2022	1 568.6
SAT22_C	13-05-2022	1 520.9
SAT22_D	13-05-2022	1 482.9
SAT22_E	13-05-2022	1 313.4
<b>Sub-Total</b>		<b>17 416.6</b>
<b>S-UHRS</b>		
SAT22_D-CH-1	13-05-2022	957.0
SAT22_D-CH-2	13-05-2022	957.0
SAT22_B-CH-1	13-05-2022	1 612.0
SAT22_B-CH-2	13-05-2022	1 611.0
SAT22_C-CH-1	13-05-2022	1 527.0
SAT22_C-CH-2	13-05-2022	1 527.0
SAT22_E-CH-1	13-05-2022	1 389.0
SAT22_E-CH-2	13-05-2022	1 389.0
Transit_2-CH-1	13-05-2022	2 243.0
Transit_2-CH-2	13-05-2022	2 244.0
SAT22_32-CH-1	13-05-2022	2 735.0
SAT22_32-CH-2	13-05-2022	2 737.0
SAT22_32_01A-CH-1	13-05-2022	126.0
SAT22_32_01A-CH-2	13-05-2022	125.0
SAT22_31-CH-1	13-05-2022	6 214.0
SAT22_31-CH-2	13-05-2022	6 214.0
SAT22_Telhas_B-CH-1	14-05-2022	21.0
SAT22_Telhas_A_01-CH-1	14-05-2022	680.0
SAT22_Telhas_A_01-CH-2	14-05-2022	679.0
SAT22_Telhas_B_01-CH-1	14-05-2022	838.0
SAT22_Telhas_B_01-CH-2	14-05-2022	836.0
SAT22_Telhas_A_02-CH-1	14-05-2022	1 244.0
SAT22_Telhas_A_02-CH-2	14-05-2022	1 240.0
SAT22_Telhas_C_01-CH-1	14-05-2022	984.0
SAT22_Telhas_C_01-CH-2	14-05-2022	984.0
<b>Sub-Total</b>		<b>41 113.0</b>
<b>Topas</b>		
SAT22_Telhas_B	14-05-2022	931.0
SAT22_Telhas_C	14-05-2022	997.0
SAT22_Telhas_A_02	14-05-2022	1 241.0
SAT22_Telhas_A	14-05-2022	984.0
Telhas.R.3	14-05-2022	450.0
<b>Sub-Total</b>		<b>4 603.0</b>
<b>Total</b>		<b>63 132.6</b>

Tabela 8. Parâmetros utilizados na aquisição de dados de sísmica de reflexão.

Table 8. Parameters used in the acquisition of seismic reflection data

Tipo de dados	Disparo			En.(J)	Jan. grava. (ms)	Amostragem		Modo trans.	Pulso			Nível saída		Control de feixe	Dias de aquisição		
	Tipo	Taxa (Hz)	Intervalo (ms)			Taxa (kHz)	Intervalo (ms)		Forma	Nº Ciclos	Freq. (kHz)	(dB)	(%)		12-05-2022	13-05-2022	14-05-2022
MUHRS	Ethernet	2	500	400	450	10000	0.1	---	---	---	---	---	---	---	X	X	---
SUHRS	Ethernet	2	500	400	450	10000	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	X	X
TOPAS	Auto	2.5-6.5	400-150	---	40	128	0.0078	Normal	CW	1	10	0	100	Auto	---	---	X

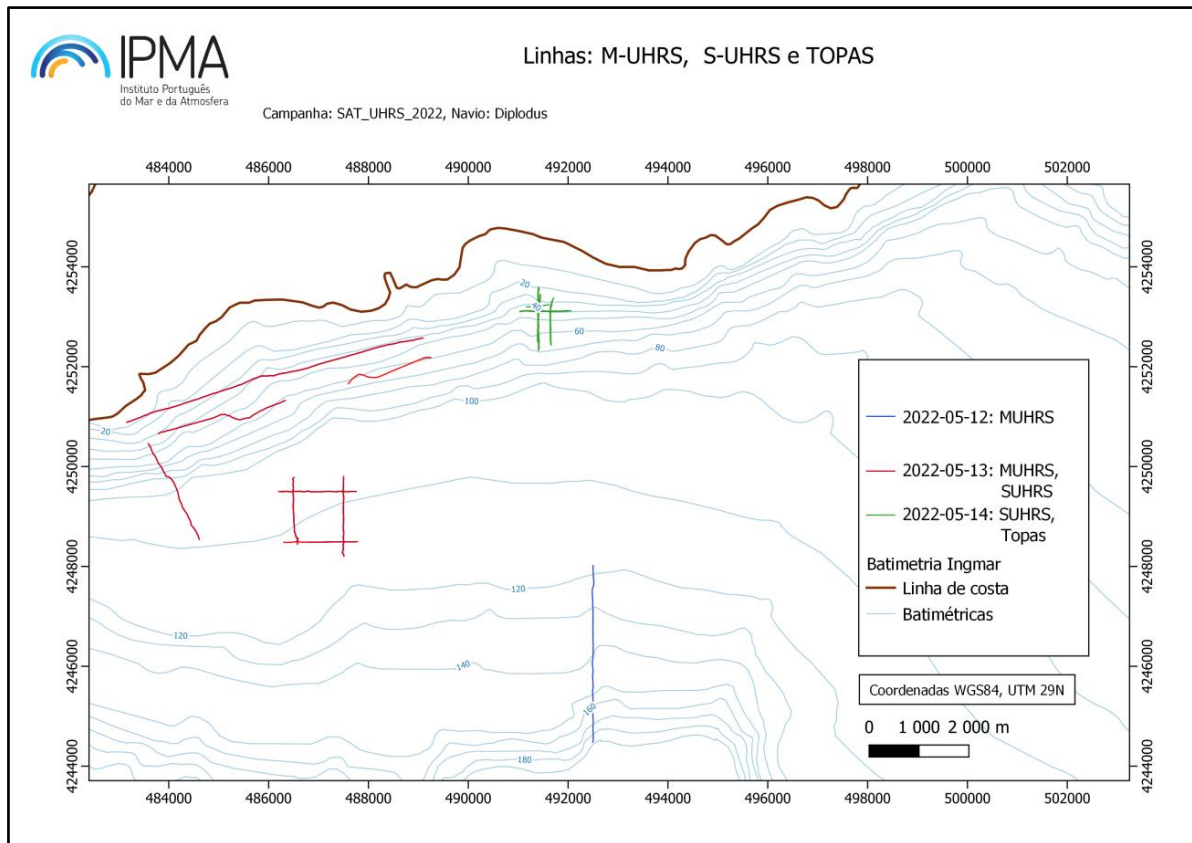


Figura 15. Mapa das linhas de sísmica de reflexão adquiridas nas proximidades de Sesimbra, nos dias 12 (azul), 13 (vermelho) e 14 (verde) de maio de 2022, com os sistemas M-UHRS, S-UHRS e Topas, conforme descrito na legenda.

Figure 15. Map of seismic reflection lines acquired in the vicinity of Sesimbra, on the 12th (blue), 13th (red) and 14th (green) of May 2022, with the M-UHRS, S-UHRS and Topas systems, as described in subtitle.

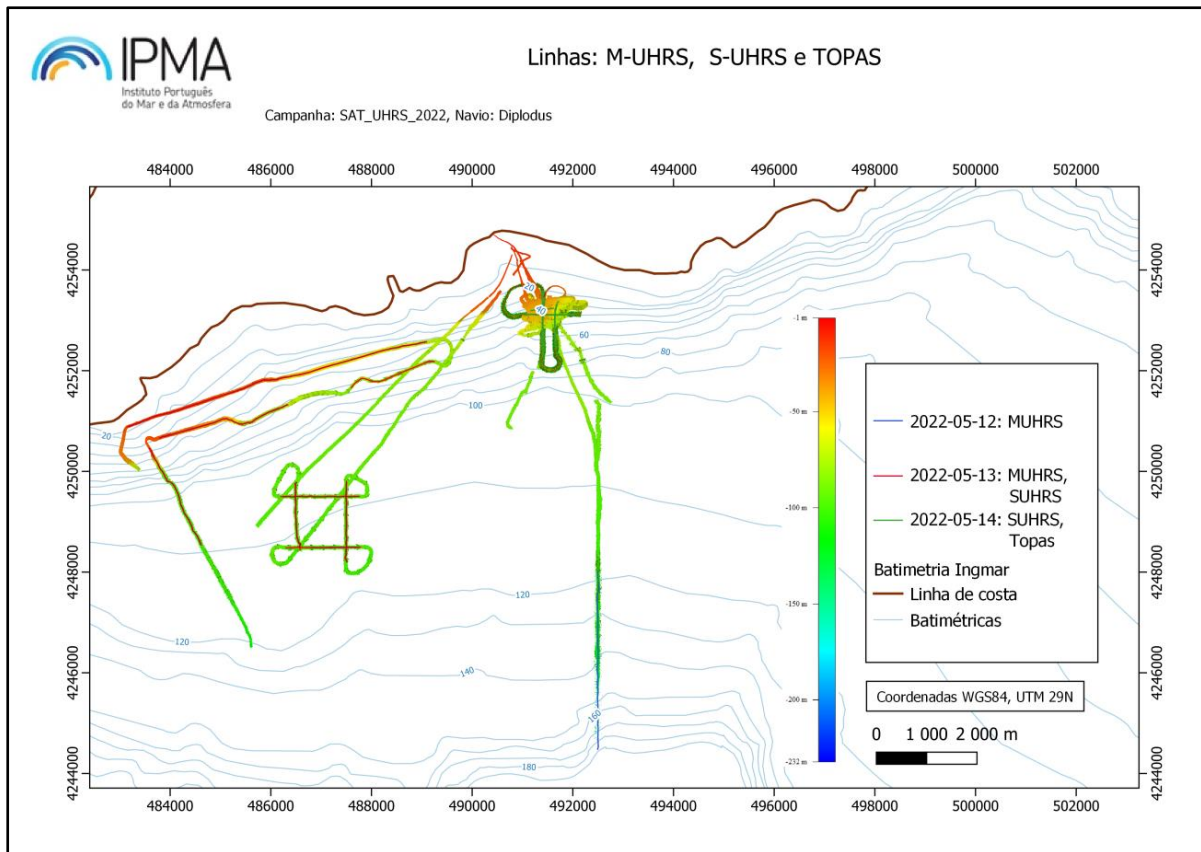


Figura 16. Mapa das linhas de sísmica de reflexão adquiridas com os sistemas MUHRS, SUHRS e Topas nos dias 12 (a azul), 13 (a vermelho) e 14 (a verde) de maio de 2022 sobrepostas à batimetria multifeixe.

Figure 16. Map of the seismic reflection lines acquired with the systems MUHRS, SUHRS and Topas at 12 (blue), 13 (red) and 14 (green) of May of 2022 on top of the multibeam bathymetry.

### Controle de qualidade dos dados de sísmica

Durante a campanha e subsequentemente em gabinete foram feitos testes de processamento rápido de algumas linhas para avaliação da qualidade dos dados (QC). O controlo de qualidade dos dados inclui a análise do posicionamento dos dados e do sinal sísmico. A qualidade do posicionamento foi verificada através da produção de mapas diários das linhas adquiridas (Anexo II) e análise da consistência dos dados de posicionamento gravados nos cabeçalhos dos ficheiros de sísmica SEG-Y. A análise feita à qualidade do posicionamento dos dados mono-canal revelou que o minitrace II não adquire todos os pontos de posicionamento (*FIX* ou evento) enviados pelo sistema de navegação para cada disparo (Figura 17), pelo que nos ficheiros SEG-Y gerados existem vários traços com os mesmos pares de coordenadas (diferentes FFID's com o mesmo FIX). Nos dados de MUHRS não foram detetados quaisquer problemas de navegação. A interseção dos *brutestacks*<sup>1</sup> das linhas que definem o polígono fechado apresenta uma boa concordância (Figura 18). Os principais passos do

<sup>1</sup> *Brutestack* refere-se a um processamento expedito, geralmente utilizado pra controlo de qualidade dos dados (QC), que contempla a soma (*stack*) dos traços atribuídos ao mesmo ponto medio comum (CMP- common mid point or CDP- common depth point) de forma a permitir uma visualização rápida dos dados multi-canal.

processamento utilizado para o QC do sinal sísmico em cada sistema de aquisição são descritos na Tabela 9. Uma vez que se trata de dados para testes de equipamento, não se prevendo que venham a ser alvo de interpretação conjunta, não foram aplicadas nenhuma correções de maré aos dados SUHRS e Topas. Aos dados MUHRS apenas foram aplicadas correções de maré não pós-processadas.

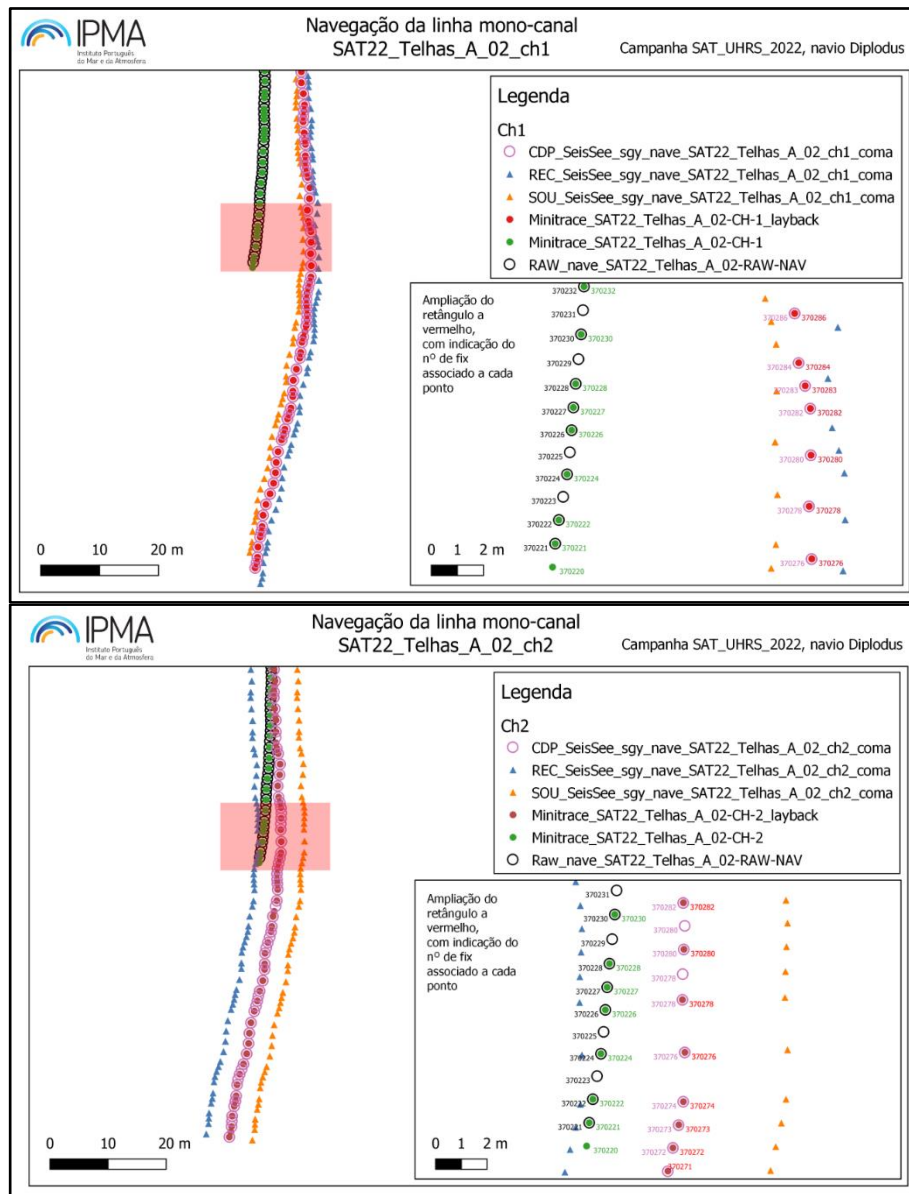


Figura 17. Projeção de dados de navegação do início da linha SAT22\_Telhas\_A\_02 (adquirida no dia 14) mostrando os dados do canal 1 (topo) e canal 2 (base) do minitrace. Note-se que os dados foram adquiridos no canal 2, mas a geometria correta é a definida para o canal 1.

Figure 17. Plot of navigation data of the beginning of line SAT22\_Telhas\_A\_02 (acquired at day 14) showing data for minitrace channel 1 (top) and channel 2 (base). Note that the data was acquired in channel 2 but the correct geometry is the one defined for channel 1.

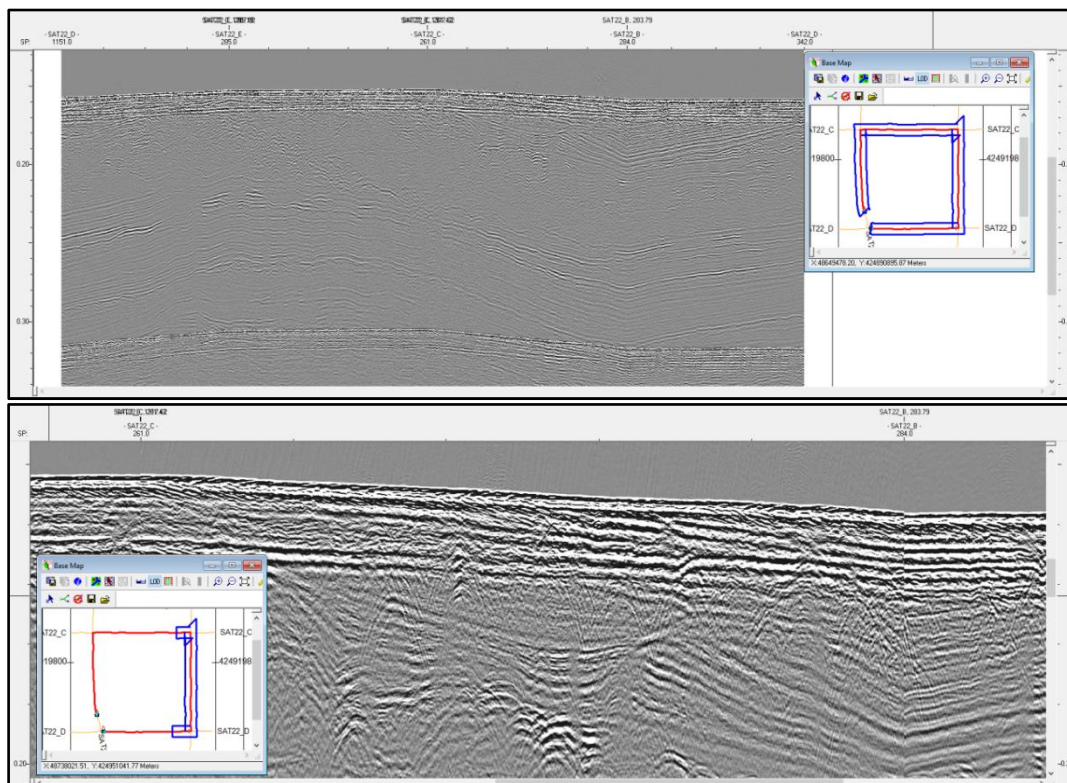


Figura 18. Análise da concordância das interseções das linhas MUHRs que definem um polígono fechado, ilustrado com 3 interseções (topo) e ligeiro desajuste da linha Sat22\_B que se encontra subida 0.1 a 0.3ms.  
 Figure 18. Analysis of the concordance of the intersections of the MUHRs lines that define a closed polygon, illustrated with 3 intersections (top) and a slight misfit of the Sat22\_B line that is up 0.1 to 0.3ms.

Tabela 9. Principais passos de processamento aplicados para controlo de qualidade dos dados adquiridos com cada um dos 3 sistemas.

Table 9. Main processing steps applied for quality control of the datasets acquired with the 3 different systems.

SUHRs	MUHRs (brutestack)	Topas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportação dados de ficheiros de navegação para produzir <i>daily maps</i>;</li> <li>• Importação de SEG-Y;</li> <li>• Atribuição de geometria;</li> <li>• Redução de ruído com filtro passa-banda (75-200, 1800-4000), TFD (time wind. 200, Max freq. 250, trace 20, thres. 1.5) e burst noise removal (3 traces, 50% rejection, do not change amplitudes 5% lower, modify values exceeding 2.5 times);</li> <li>• Picagem de fundo;</li> <li>• Correção de swell</li> <li>• Modelo de velocidades com gradiente constante (0.35 m/s<sup>2</sup>)</li> <li>• Correção de NMO</li> <li>• Atenuação de múltiplo (zero-offset demultiple)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportação dados de ficheiros de navegação para produzir <i>daily maps</i>;</li> <li>• Importação de SEG-Y</li> <li>• Atribuição de geometria;</li> <li>• QC de ruído, offsets e maus traços;</li> <li>• Correção de slant</li> <li>• Filtro passa banda (Butterworth, 150:18, 3000:15, zero phase)</li> <li>• Modelo de velocidades (IVA)</li> <li>• Correção de amplitudes (time raised to power: 1)</li> <li>• Correção de NMO e Stack</li> <li>• Exportação de SEG-Y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportação cabeçalhos de SEG-Y para produzir <i>daily maps</i>;</li> <li>• Importar SEG-Y e aplicar correção de Delay;</li> <li>• Denoise com filtro Butterworth (8500:12, 30000:52, zero phase), Burst noise removal (5 traces, 50% rejection, do not change amplitudes 5% lower, modify values exceeding 2 times) e reaplicação do mesmo filtro Butterworth;</li> <li>• Correção de amplitudes com:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ time raised to power: 2;</li> <li>▪ AGC (operator length 25ms, mean, trailing)</li> </ul> </li> <li>• Exportação de SEG-Y (extensão: qc)</li> </ul>

SUHRS	MUHRS (brutestack)	Topas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correção de amplitudes,</li> <li>• Migração kirchhoff PSTM</li> <li>• 2D Spatial filtering (2D triangle mean, 3 traces 1 sample)</li> <li>• Exportação de SEG-Y</li> </ul>		

Na Figura 19 apresenta-se a linha SAT22\_31 adquirida com os sistemas SUHRS e MUHRS (topo e base da imagem), com o processamento aplicado para controlo de qualidade.

Durante a operação em simultâneo do Sparker e do Topas é visível uma forte interferência acústica do Sparker nos dados do Topas (Figura 20, topo). No entanto essa interferência é facilmente eliminada no processamento pela aplicação de um filtro passa-banda e um operador do tipo Burst noise removal (Figura 20, base).

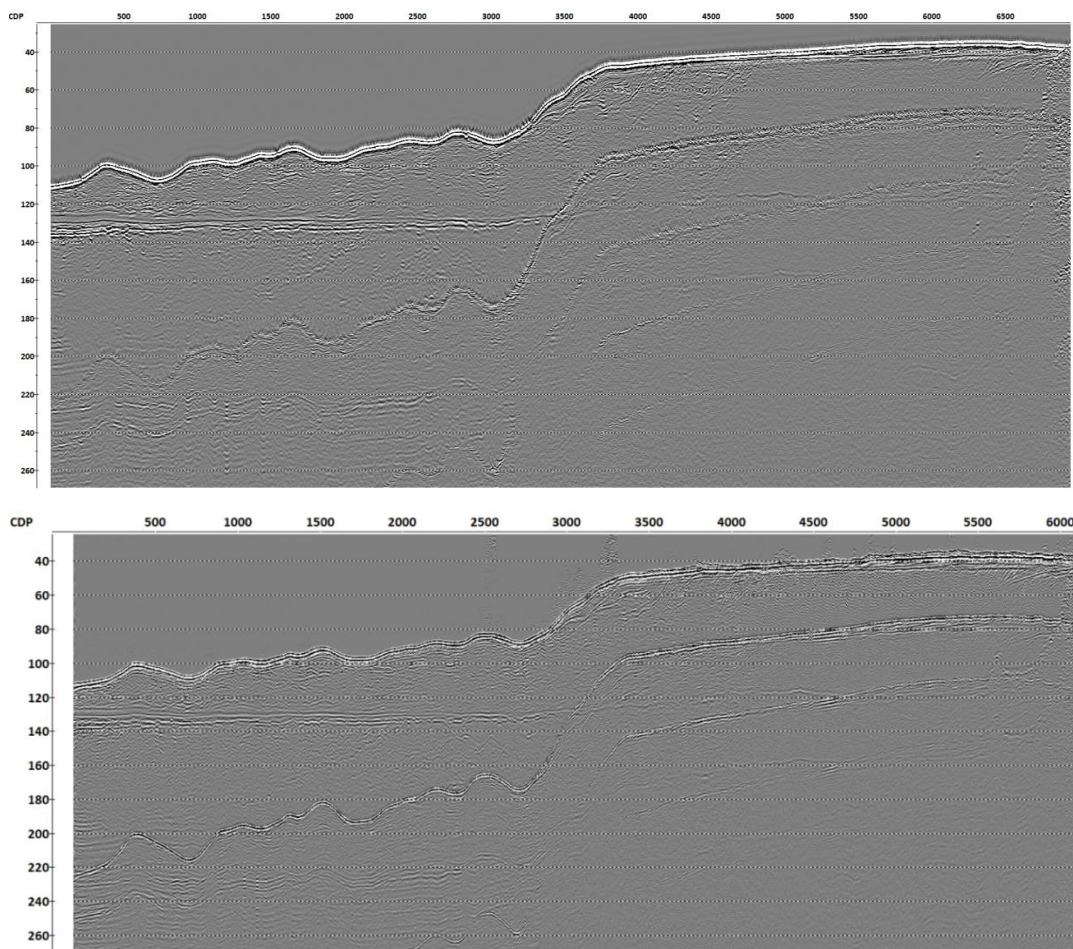


Figura 19. Imagens de processamento para controlo de qualidade da linha SAT22\_31 adquirida no dia 13 com os sistemas mono-canal (topo) e multi-canal (base, brutestack).

Figure 19. Images of the processing for quality control of the SAT22\_31 line acquired at day 13 with single-channel (top) and multi-channel (base, brutestack) systems.

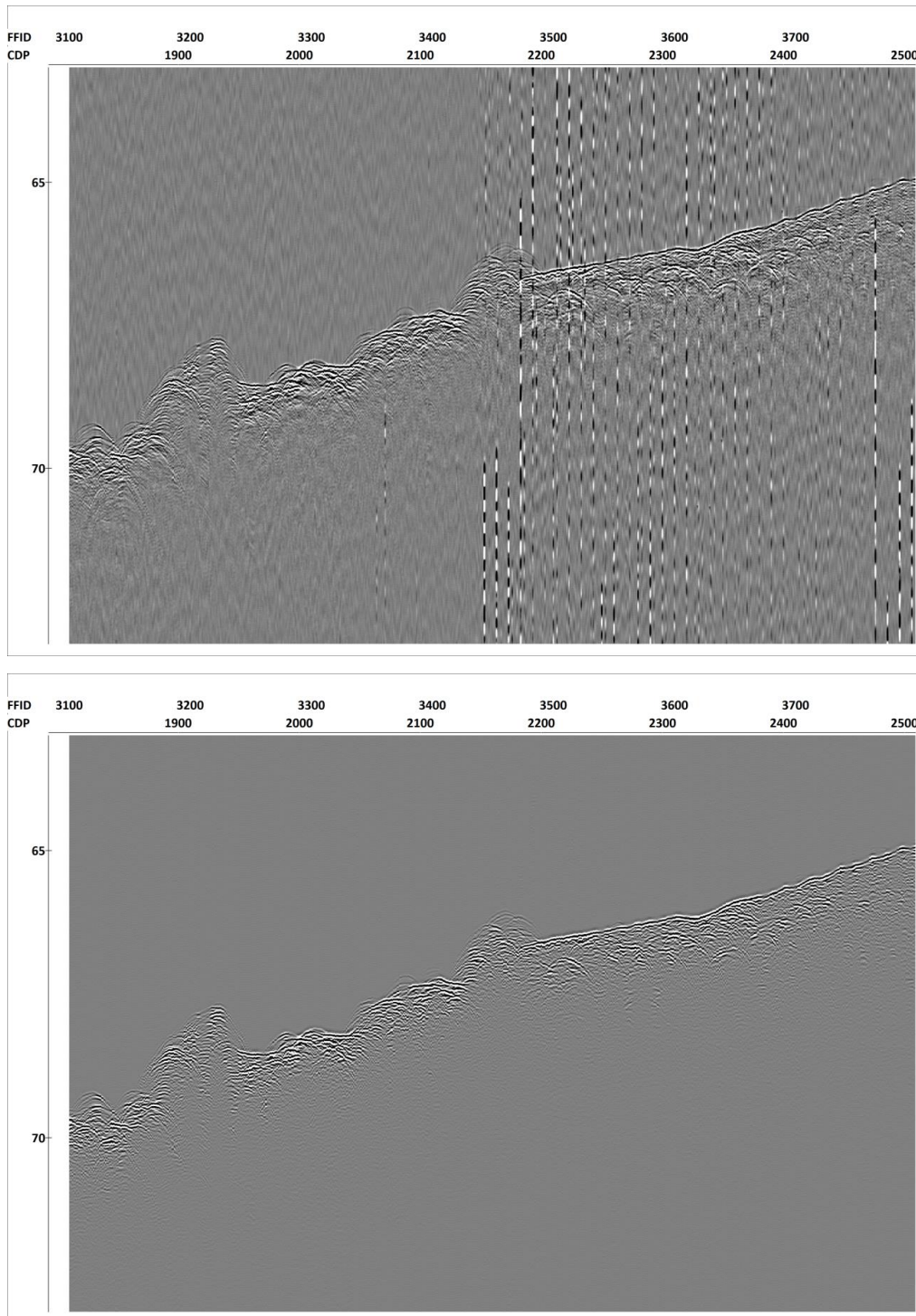


Figura 20. Excerto da linha Topas SAT22\_Telhas\_A. Topo: secção antes da aplicação do processamento para remoção de ruído, notando-se a partir do CDP 2150 a interferência causada pelo funcionamento em simultâneo do *Sparker*. Base: a mesma secção após a aplicação do passo de processamento para atenuação de ruído.  
 Figure 20. Excerpt from the Topas line SAT22\_Telhas\_A. Top: section before the application of the processing to remove noise, note from the CDP 2150 onward the interference caused by the simultaneous operation of the *Sparker*. Base: the same section after applying the noise attenuation processing step.

## CONCLUSÕES

O principal objetivo da campanha foi atingido, visto que os testes de mar para aceitação dos novos equipamentos foram cumpridos com sucesso, demonstrando as funcionalidades espectáveis dos equipamentos. A aceitação dos equipamentos foi confirmada, podendo assim o processo de aquisição ser encerrado.

Como se descreve de seguida, dos 3 objetivos complementares definidos o primeiro foi cumprido apenas parcialmente e os restantes 2 foram cumpridos.

- 1) Testar a utilização do Minitrace II para controlar as taxas de disparo da sonda multifeixe Reson T-50P e da sonda paramétrica Kongsberg TOPAS PS120, de forma a minimizar a interferência acústica destes dois equipamentos. Foi testada com sucesso a utilização do minitrace como “*trigger box*” para gestão da sincronização dos sinais de disparo (*trigger*) do TOPAS e MBES de forma a minimizar a interferência acústica entre estes dois equipamentos. Como se refere no ponto “trabalho futuro e recomendações” será necessário definir e testar uma estratégia de utilização desta ferramenta de acordo com as parametrizações utilizadas pelos equipamentos, a prioridade dada a cada um dos tipos de dados e a profundidade local.
- 2) Avaliar se o funcionamento anómalo do multifeixe detetado nas últimas campanhas, se relacionava com a sua montagem conjunta com o transdutor do TOPAS. Foi testada a utilização do multifeixe apenas com os seus transdutores montados no poste (montagem clássica) e conclui-se que o comportamento anómalo se manteve. Conclui-se portanto que a anomalia não está relacionada com a montagem conjunta com o transdutor do TOPAS.
- 3) Testar a aquisição de dados simultaneamente com o sistema Topas e os novos equipamentos UHRs. Os testes realizados revelaram que, conforme se espera, o TOPAS regista interferências causadas pelo *sparker*. No entanto, ficou também demonstrado que essas interferências são facilmente filtradas sem degradação significativa dos dados TOPAS (Figura 20).

## TRABALHO FUTURO E RECOMENDAÇÕES

Os principais problemas por resolver e pontos em aberto identificados durante a operação desta campanha são os seguintes:

- 1) Testes de sincronização

Durante a campanha foi confirmada a operacionalidade do minitrace II para funcionar como controlador dos sinais de disparo (*trigger*) dos MBES e TOPAS de forma a minimizar a interferência acústica destas duas unidades. No entanto, é necessário estabelecer uma estratégia para o controle de disparo destes equipamentos, que possa vir a ser testada numa próxima campanha. Essa estratégia deverá ter em conta:



- i. Estabelecimento de prioridade ou de solução de compromisso da qualidade dos dados MBES ou TOPAS;
- ii. Definição de atrasos de disparo a utilizar de acordo com as profundidades e os parâmetros de aquisição utilizados pelos dois equipamentos.

#### 2) Pino 7 da ficha da *streamer*

O pino nº 7 da ficha da *streamer* multi-canal está muito fragilizado, pelo que se deverá tentar encontrar uma solução para reparar melhor o pino ou a ficha deverá ser substituída.

#### 3) Scripts para processamento de navegação de dados SUHRS

Constatou-se que os dados de navegação gravados pelo minitrace II têm vários problemas (essencialmente duplicação e falha de *shotpoints*). Esses problemas poderão ser minimizados através do pós-processamento dos dados de navegação de forma semiautomática com um script que deverá ser desenvolvido especificamente para esse efeito.

#### 4) Cabo de projetor do multifeixe danificado

O isolamento do cabo do projetor do multifeixe está danificado junto à ficha do transdutor.

Antes da campanha foi efetuada uma reparação provisória que consistiu na colocação de segmento de manga termo-retráctil na zona danificada, de forma garantir o isolamento externo. O cabo pode ser reparado, mas deverá ser considerada a compra de um cabo sobresselente.

#### 5) Multifeixe perde o fundo a profundidades maiores que 50 a 100 m

Nas últimas campanhas de mar verificou-se um comportamento anómalo do MBES (muito ruído e completa perda do fundo). No modo de emissão com sinal sinusoidal (“CW”) o MBES apresenta níveis de ruído extremamente elevados mesmo a pequenas profundidade (5 a 10m), agravando-se rapidamente com o aumento de profundidade de tal forma que se perde a definição do fundo a partir dos 30 a 50 m. No modo de emissão com sinal FM (modulação de frequência), o MBES permite aquisição de dados com qualidade razoável até cerca de 50m de profundidade, mas para profundidades superiores a qualidade degrada-se rapidamente, de tal forma que a partir dos 100m de profundidade o sistema praticamente não define o fundo do mar.

Nesta campanha foi confirmado que o problema não está relacionado com a montagem conjunta do MBES e TOPAS. Este problema é, portanto, restrito à operação do MBES e deverá ser endereçado de forma a restabelecer o seu bom funcionamento.

#### 6) Problemas do Navio

O NI Diplodus apresenta diversos problemas que condicionam a sua capacidade operacional, sendo que muitos deles já foram identificados em campanhas anteriores e são sobejamente conhecidos. Durante esta campanha os problemas mais relevantes detetados foram:

- i. Inundação da caverna interior onde estão instaladas as bombas e libertação de cheiro pestilento de águas negras;

- ii. Funcionamento deficiente do piloto automático (eventualmente por má configuração);
- iii. Perda de óleo do gerador.

## ANEXOS



# Log de aquisição TOPAS

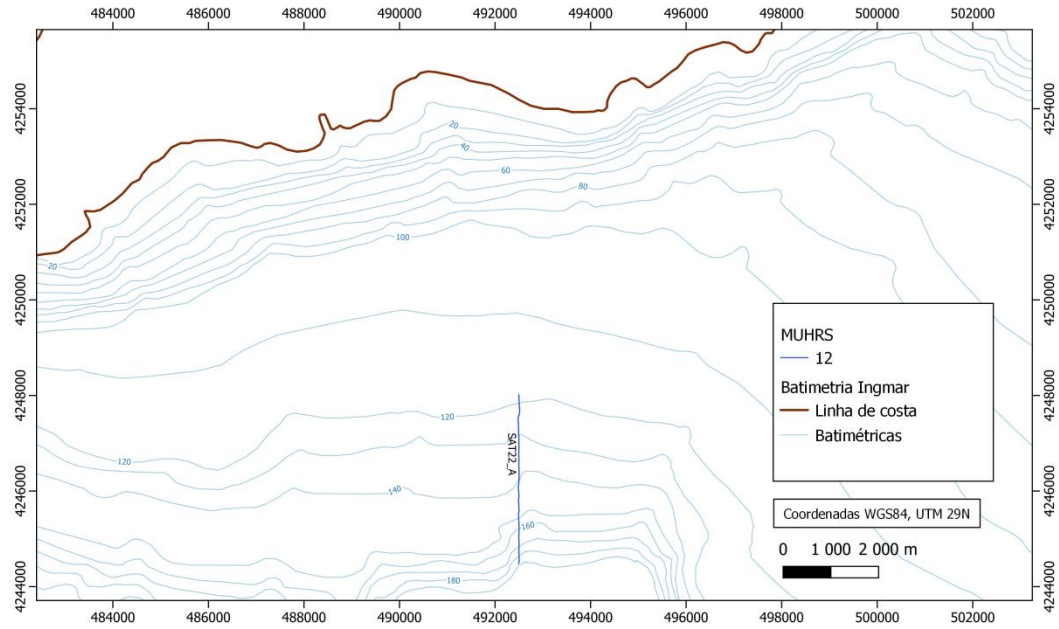
Location		System		Vessel		Operator		End date		Site nr.																	
Tróia/shelf, Portugal		TOPAS PS120		NI Diplodus, IPMA		PB																					
Line Name (raw file name)	Seg-Y Proc File Name	TYPE	Ex. Ord.	Oper.	Date yyyy.mm.dd	Time UTC		Transmit mode	Trigger			Pulse				Output level		Beam Control	Sample rate (kHz)	Spl. Int. (ms)	Rec len (ms)	speed (knts)	Line direction (Azim. °)	Sea conditions		Backup (Y/N)	Observations
						SOL hh.mm	EOL hh.mm		Type	Inter. (ms)	Form	Nº Cycles	Freq. (kHz)	Length (ms)	(dB)	(%)	Type							Wave height (m)	Wave Direction		
Telhas.R.3	20220514095906				200-05-14	09.59	10.02	Normal	Auto	400.0	CW	1.0	10	---	0	100	Auto	128	0.0070	40	3.5	260	---	---	S		
SAT22_Telhas_A	20220514134524				200-05-14	13.45	13.55	Normal	Auto	200.0	CW	1.0	10	---	0	100	Auto	128	0.0070	40	3.5	0	---	---	S	Linhas com problemas no topas (perda de fundo) e no mono canal	
SAT22_Telhas_B	20220514140253				200-05-14	14.03	14.12	Normal	Auto	150-200	CW	1.0	10	---	0	100	Auto	128	0.0070	40	3.5	180	---	---	S		
SAT22_Telhas_A_02	20220514142206				200-05-14	14.22	14.33	Normal	Auto	100-200	CW	1.0	10	---	0	100	Auto	128	0.0070	40	3.5	0	---	---	S	rerrum de linha SAT_Telhas_A	
SAT22_Telhas_C	20220514145122				200-05-14	15.51	16.00	Normal	Auto	200.0	CW	1.0	10	---	0	100	Auto	128	0.0070	40	3.5	90	---	---	S		

## Anexo II – Mapas diários



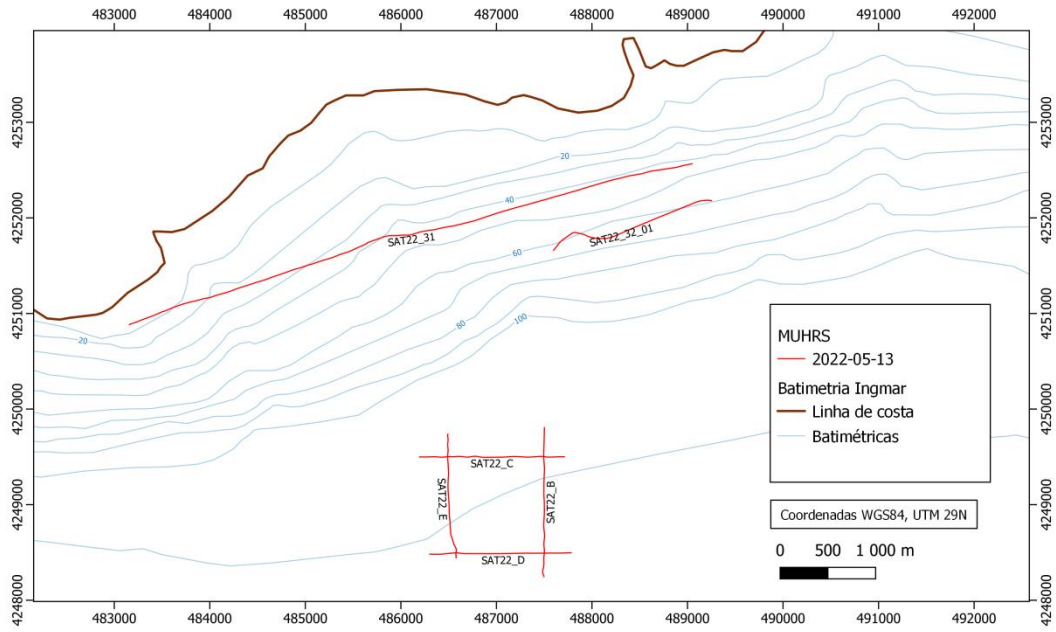
Linhas: M-UHRS

Campanha: SAT\_UHRS\_2022, Navio: Diplodus



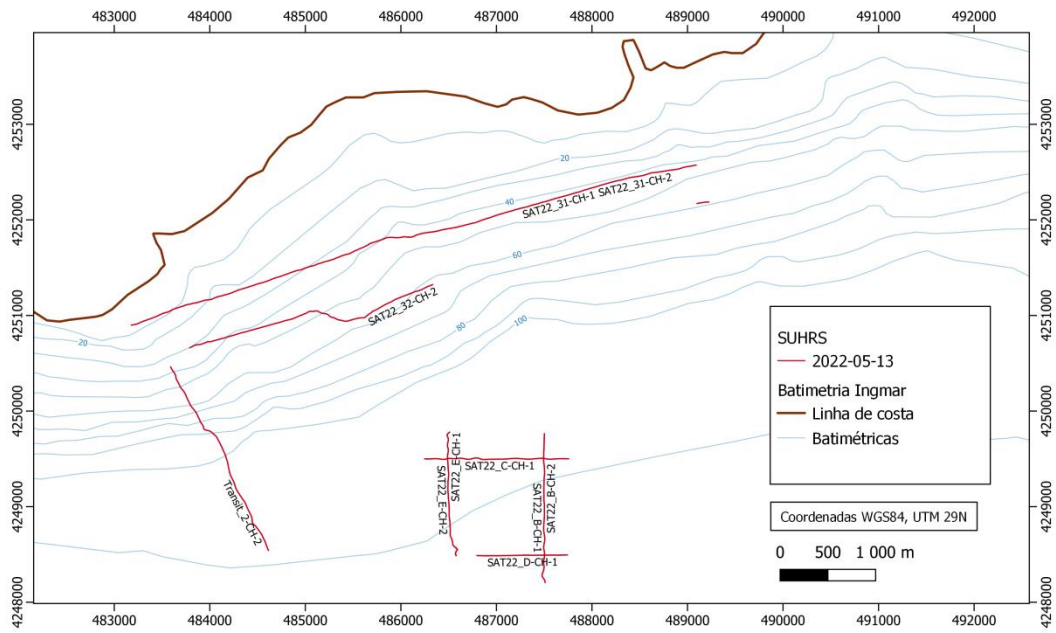
**Linhas: M-UHRS**

Campanha: SAT\_UHRS\_2022, Navio: Diplodus



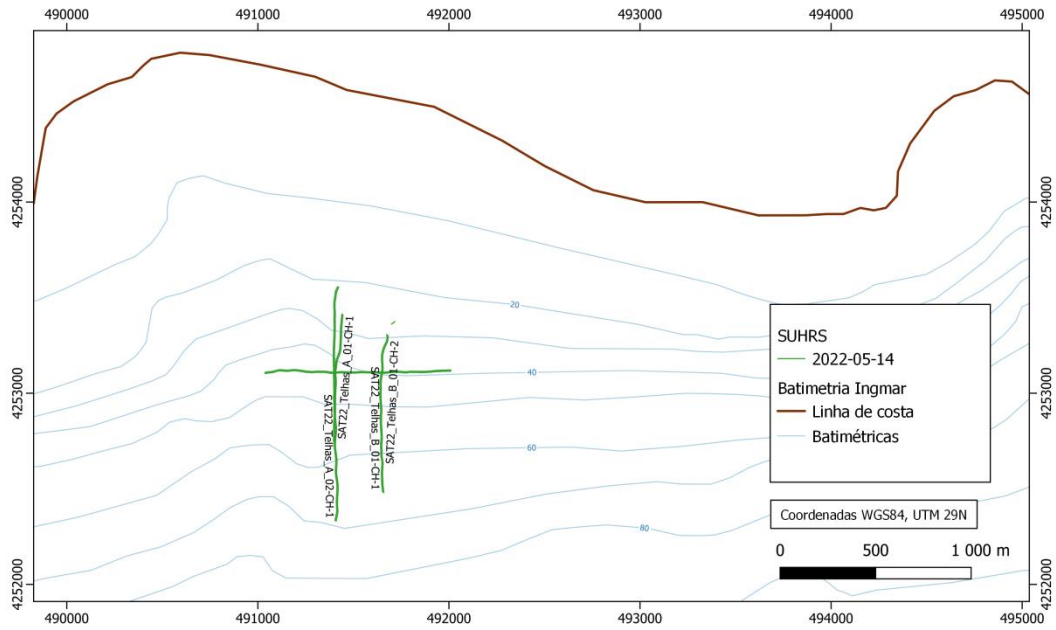
**Linhas: S-UHRS**

Campanha: SAT\_UHRS\_2022, Navio: Diplodus



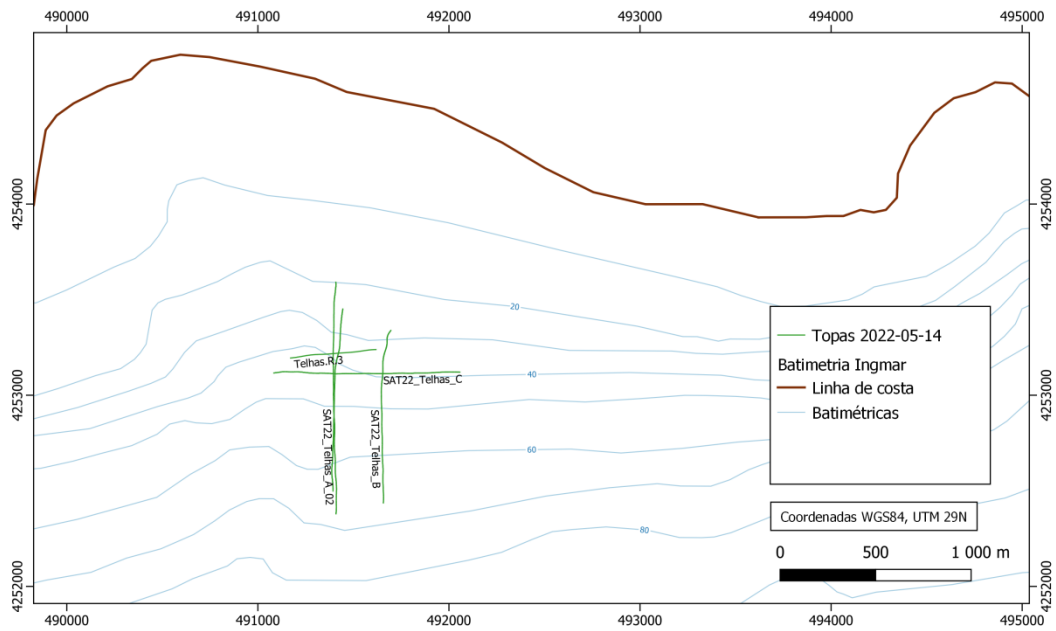
Linhas: S-UHRS

Campanha: SAT\_UHRS\_2022, Navio: Diplodus



Linhas: TOPAS

Campanha: SAT\_UHRS\_2022, Navio: Diplodus





Anexo III – Relatórios de Progresso diários (DPR's)



SATUHRS2022\_DPR\_01\_2022.05.09.docx

Relatório de Progresso Diário (DPR)										
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	2ª Feira, 2022-05-09				
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_01				
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1				
Local	IPMA-sede				Navio	Diplodus, IPMA				
Status às 24h.	Latitude	Longitude			Observações					
Localização	38° 41' 45.42 N	09° 13' 39.78 W			Início dos trabalhos de mobilização no armazém da sede.					
Atividade	Mobilização									
Tripulação					Equipa Técnica					
Não aplicável.					IPMA: João Noiva, Luís Batista e Pedro Brito. Geosurveys: André Carvalho					
Meteorologia							Dados de:			N/A
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)					
Vento (nós)					Vento (nós)					
Observações					Observações					
Hora	Atividade									
10h00	Chegada do André Carvalho da Geosurveys. Início dos trabalhos de instalação da nova streamer multicanal (48 canais) com enchimento de gel no carretel da preexistente. A primeira operação constou na retirada da nova streamer da caixa de transporte para cima de uma paleta e posteriormente da desmontagem da streamer multicanal (24 canais) do carretel e sua arrumação na caixa da nova.									
11h30	Fim dos trabalhos de desmontagem da streamer antiga do carretel sendo esta arrumada diretamente na caixa da nova streamer. Nesta operação foi aberta a caixa laranja, localizada no carretel, onde está alojado o multitrace, para se desligar a ficha da streamer.									
11h35	Início da montagem da nova streamer no carretel. Nesta operação montou-se o segundo multitrace na caixa laranja de modo a permitir a ligação dos 48 canais da nova streamer. A ficha da streamer com os primeiros 24 canais (1-24), com espaçamento de 1 metro, foram ligados ao multitrace preexistente com o número de série 18862006. A ficha da streamer com os segundos 24 canais (25-48), com espaçamento de 2 metros, foram ligados ao novo multitrace com o número de série 18862112. Foram também ligados os cabos coaxiais entre os 2 multitrace, ficando como master, o multitrace com número de série 2006 e como slave, o multitrace com número de série 2112. Foram também ligados os cabos de rede ao splitter POE.									
13h15	Intervalo para almoço.									
15h00	Continuação dos trabalhos. Ligação do computador (já existente) dedicado à aquisição de sísmica multicanal (Linux) e do novo computador de aquisição dedicado à aquisição de sísmica monocanal (Windows). Ligação do novo computador à rede Wi-Fi e ao switch do sistema multicanal para efetuar verificação de firmware dos multitrace. O software GMSS Connection Viewer corre em Windows.									
15h30	O multitrace pré-existente com o número de série 18862006 e com o IP 192.254.107.161 foi atualizado para a versão mais recente de: Bootsoftware S909 (1.0.1) e Firmware S910 (1.3.9). O multitrace novo com o número de série 18862112 e com o IP 192.254.226.134 já tem as versões mais recentes instaladas.									
15h40	Ligação do computador de aquisição de sísmica multicanal aos multitrace para testes de comunicação e verificação do estado dos canais da nova streamer (tap test). Os multitrace não foram reconhecidos pelo software de aquisição Georecorder ligando apenas o cabo de rede dedicado ao computador de aquisição. Depois de desligar o cabo de									

1/3

16h00	rede do multitrace, foi necessário montar o router Wi-Fi das antenas de posicionamento, ligar uma das antenas de posicionamento e ligar o cabo de rede ao computador. Posteriormente ligou-se o cabo de rede dos multitrace que foram imediatamente reconhecidos pelo software de aquisição Georecorder.
16h30	Configuração do software de aquisição Georecorder para os novos parâmetros de aquisição, com a definição dos dois multitrace e com a atribuição da nova geometria da streamer de 48 canais.
17h00	Testes de comunicação e do estado dos canais (tap test). Verificou-se que o sistema estava bem configurado e a comunicar. Com o tap test verificou-se que os canais da streamer parecem estar todos a OK.
17h00	Depois dos testes efetuados, procedeu-se ao encerramento das caixas do multitrace e montagem final das mesmas no carretel da streamer.
18h00	Após a finalização da montagem dos multitrace e iniciou-se o processo de enrolamento da streamer no carretel. Este processo relevou-se algo complexo devido ao estilo de enrolamento da streamer. Por cada volta desenrolada era necessário efetuar uma torção para evitar o estrangulamento da streamer antes de efetuar o enrolamento no carretel.
18h30	Após várias tentativas, chegou-se a uma solução. Colocou-se a streamer em cima de uma plataforma rotativa, sendo possível que a cada volta enrolada no carretel, a streamer fosse simultaneamente rodada na plataforma evitando desta forma dobras na mesma.
19h45	Fim dos trabalhos.
<b>Trabalho Realizado Hoje</b>	
1. Montagem e configuração da nova streamer de 48 canais.	
<b>Plano para as próximas 24 h.</b>	
1. Transporte de material do IPMA sede para o porto de Sesimbra. Iniciar os trabalhos de mobilização dos equipamentos no navio Diplodus.	
<b>Segurança (HSE) e Comentários Gerais</b>	
1. Nada a declarar.	

<b>Lista e Esquema de linhas realizadas até à data (linhas completas a negrito)</b>	
Linhas feitas:	Nada a declarar.

Preparado por: João Noiva e Pedro Brito	Relatório No. SATUHRS2022_DPR_01_2022.05.09
--	--

Relatório de Progresso Diário (DPR)									
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	4ª Feira, 2022-05-11			
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_03			
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1			
Local	Porto de Sesimbra				Navio	Diplodus, IPMA			
Status às 24h.	Latitude	Longitude		Observações					
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W		Continuação da mobilização do navio em doca, no porto de Sesimbra.					
Atividade	Mobilização								
Tripulação					Equipa Técnica				
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: Pedro Terrinha, João Noiva, Luís Batista, Marcos Rosa e Pedro Brito. Geosurveys: André Carvalho				
Meteorologia					Dados de:		N/A		
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)				
Vento (nós)					Vento (nós)				
Observações					Observações				
Hora	Atividade								
08h30	Chegada ao navio. Continuação dos trabalhos de mobilização. Foram constituídas duas equipas: Uma dedicada à instalação do sistema de sísmica multicanal (Pedro Brito, Luís Batista e André Carvalho) e outra dedicada à instalação do sistema de posicionamento, do sistema multifeixe e da sonda paramétrica (João Noiva, Pedro Terrinha e Marcos Rosa).								
09h30	Chegada da equipa do IPMA (Mário Ruivo) para reparar o piloto automático do navio. Início da montagem do poste de suporte do multifeixe e da sonda paramétrica a bombordo do navio. Montagem das placas de suporte do poste no casco do navio. Montagem dos equipamentos de apoio do multifeixe, de posicionamento e sonda paramétrica no laboratório do convés superior. Montagem do sparker, e fixação dos carretéis da streamer multicanal e do cabo de alta voltagem. Passagem de cabos de sinal e de rede da sísmica do convés da popa para o laboratório e para a sala de survey.								
10h30	Verificou-se que a tubagem do piloto automático tinha ar no circuito o que impossibilitava a sua operação. Foi retirado o ar e o piloto automático ficou operacional.								
12h00	Fim da montagem das placas de suporte do poste no casco. Preparação do material para montagem do poste do multifeixe. Montagem das antenas GNSS do sistema de posicionamento e ligação dos cabos ao laboratório do convés superior.								
14h00	Início da montagem do poste do multifeixe, com auxílio da grua do navio.								
16h15	Fim da montagem do poste multifeixe. Colocação do poste na horizontal de forma a possibilitar a montagem dos sensores da sonda paramétrica e multifeixe a partir da amurada do navio. Ligação dos cabos das streamers monocanal da popa do convés para a sala de survey. Montagem dos cabos de carga no outrigger de estibordo.								
16h30	Montagem da placa adaptadora de fixação do multifeixe e sonda paramétrica. Montagem da IMU. Montagem da sonda paramétrica no poste. Para esta operação foi montada uma palete para auxiliar a posição de montagem fora da amurada.								
17h45	Fim da montagem da sonda paramétrica. Início da montagem do sistema multifeixe. Passagem dos cabos da sonda paramétrica, multifeixe e IMU para o laboratório do convés superior e ligação aos equipamentos.								

18h45	Fim da montagem do sistema multifeixe. Colocação do poste em posição de trabalho. Existe um problema de sincronização dos multitrace da streamer de 48 canais. Foi pedida assistência para resolver esta situação.
19h30	Testes de ligação do sistema multifeixe. Não existe comunicação entre a IMU e Applanix. Vai ser necessário retirar o poste da água e verificar a ligação.
20h00	
Fim dos trabalhos.	
<b>Trabalho Realizado Hoje</b>	
1. Continuação da mobilização com montagem dos equipamentos de sísmica, multifeixe, posicionamento e sonda paramétrica.	
<b>Plano para as próximas 24 h.</b>	
1. Finalizar a mobilização. Resolver o problema de sincronização dos multitrace da streamer de 48 canais. Iniciar os testes de mar dos equipamentos de sísmica. Luís Batista não vai embarcar, devido às restrições de lotação do navio.	
<b>Segurança (HSE) e Comentários Gerais</b>	
1. O piloto automático foi reparado.	
<b>Lista e Esquema de linhas realizadas até à data (linhas completas a negrito)</b>	
Linhas feitas:	Nada a declarar.
Preparado por: João Noiva e Pedro Brito	Relatório No. SATUHRS2022_DPR_03_2022.05.11

Relatório de Progresso Diário (DPR)									
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	3ª Feira, 2022-05-10			
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_02			
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1			
Local	IPMA-sede e porto de Sesimbra				Navio	Diplodus, IPMA			
Status às 24h.	Latitude	Longitude			Observações				
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W			Transporte de material do IPMA sede para porto de Sesimbra da sede. Início da mobilização do navio.				
Atividade	Mobilização								
Tripulação					Equipa Técnica				
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: João Noiva, Luís Batista e Pedro Brito. Geosurveys: André Carvalho				
Meteorologia						Dados de: N/A			
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)				
Vento (nós)					Vento (nós)				
Observações					Observações				
Hora	Atividade								
09h00	Chegada ao armazém no IPMA sede e início do carregamento do material no camião.								
10h30	Fim da carga material no camião. Trânsito do camião para o porto de Sesimbra, na área da doca da Polícia Marítima.								
11h30	Saída da equipa técnica do IPMA.								
12h00	Chegada do camião ao porto de Sesimbra.								
12h15	Chegada da equipa técnica ao porto de Sesimbra.								
12h30	Início da descarga do material do camião para o navio. Utilizou-se a grua do camião na descarga. O mestre do navio informou que a trânsito do navio de Lisboa para Sesimbra foi efetuado em modo manual pois o leme automático não está a funcionar. Foi contactado o intendente Luis Ramos para levar uma equipa ao navio para reparar a avaria.								
14h30	Fim da descarga do material do camião. Distribuição e a arrumação do material no navio.								
15h45	Fim da distribuição do material. Início da montagem dos equipamentos, multifeixe, sonda paramétrica. Instalação de computadores na sala de survey.								
20h30	Fim dos trabalhos. Rumo ao alojamento local.								

Trabalho Realizado Hoje	
1. Transporte do material para o navio. Início da mobilização com montagem dos equipamentos.	

Plano para as próximas 24 h.	
1. Continuar e finalizar a mobilização. Montar o poste do multifeixe e sonda paramétrica. Efetuar todas ligações entre equipamentos. Começar os testes de aceitação da sísmica multicanal.	

Segurança (HSE) e Comentários Gerais	
1. Amanhã de manhã virá uma equipa do IPMA (Mário Ruivo) para reparar o piloto automático do navio.	

Lista e Esquema de linhas realizadas até à data (linhas completas a negrito)	
Linhas feitas:	Nada a declarar.

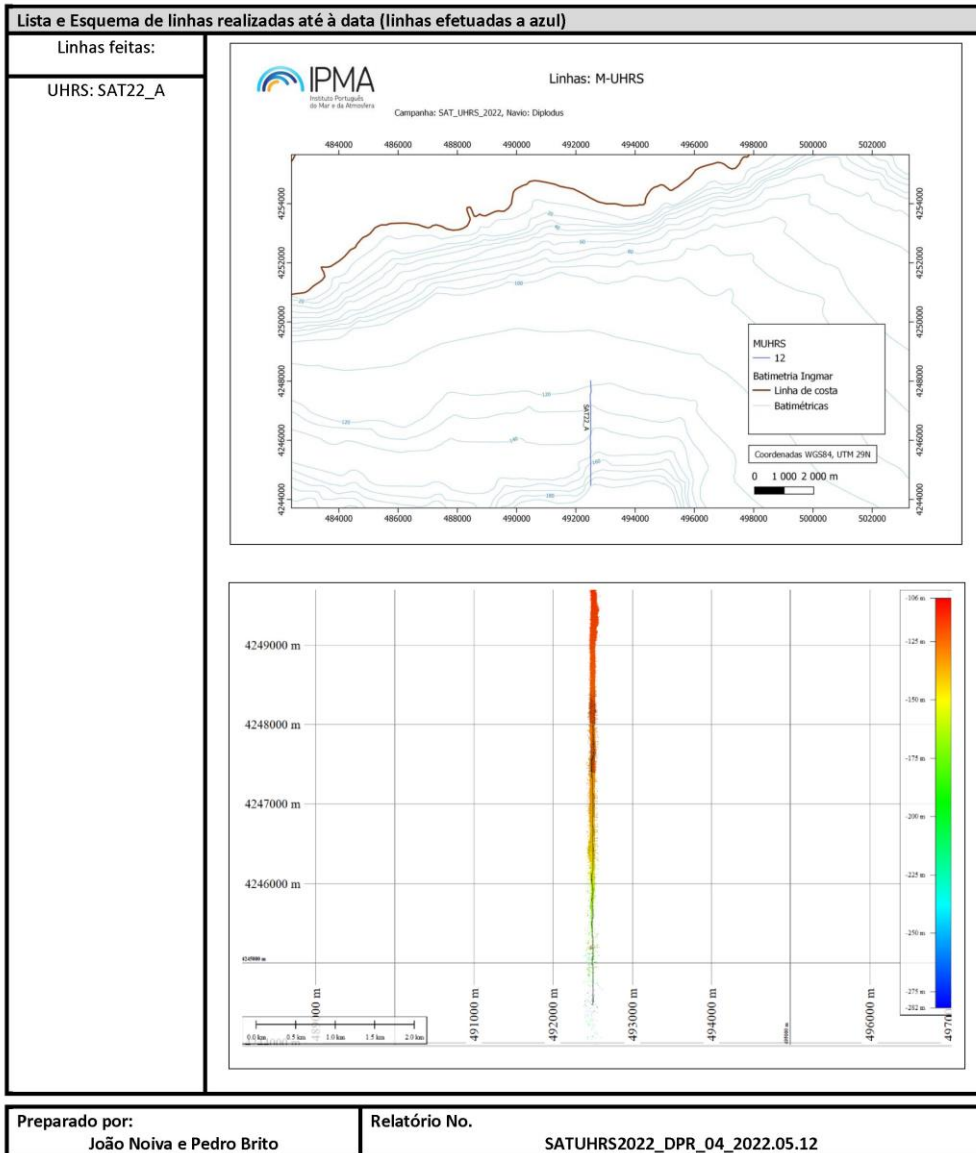
  

Preparado por: João Noiva e Pedro Brito	Relatório No. SATUHRS2022_DPR_02_2022.05.10
--	--

Relatório de Progresso Diário (DPR)									
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	5ª Feira, 2022-05-12			
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_04			
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1			
Local	Porto de Sesimbra e ao largo do cabo Espichel				Navio	Diplodus, IPMA			
Status às 24h.	Latitude	Longitude		Observações					
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W		Finalização da mobilização do navio em doca, no porto de Sesimbra. Testes de aceitação da sísmica a navegar.					
Atividade	Mobilização e início dos testes da sísmica								
Tripulação					Equipa Técnica				
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: Pedro Terrinha, João Noiva, Marcos Rosa e Pedro Brito. Geosurveys: André Carvalho				
Meteorologia						Dados de:		N/A	
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)				
Vento (nós)					Vento (nós)				
Observações					Observações				
Hora	Atividade								
08h30	Chegada ao navio. Continuação dos trabalhos de mobilização. Foram mantidas as duas equipas do dia anterior: Uma dedicada à instalação do sistema de sísmica multicanal (Pedro Brito, Luís Batista e André Carvalho) e outra dedicada à instalação do sistema de posicionamento, do sistema multifeixe e da sonda paramétrica (João Noiva, Pedro Terrinha e Marcos Rosa).								
09h00	Foi levantado o poste do multifeixe para verificar as ligações da IMU. Finalização da montagem dos computadores e da rede na sala de survey. Montagem dos monitores na sala de survey e na ponte. No monitor da ponte foi montado um mini-pc com o software de controle remoto da Teledyne PDS para possibilitar o controle autónomo do helmsman display. Esta solução foi montada através de uma rede dedicada.								
10h00	O mestre da embarcação informou que existe uma inundação da caverna do porão. A água teve que ser bombeada pela amurada do navio utilizando uma mangueira e uma bomba auxiliar. Esta situação vai ter que ser repetida várias vezes durante da campanha.								
10h30	Finalizada a instalação dos computadores na sala de survey. Após vários testes não foi possível colocar a funcionar software de controle remoto da Teledyne PDS. A solução foi abandonada e optou-se pela solução de recurso, utilizando um distribuidor de vídeo HDMI. No poste do multifeixe, a ficha do cabo que liga à IMU estava com sujidade que depois de bem limpa ficou a funcionar.								
11h00	Depois de vários testes, o problema da falta de sincronização dos multitrace foi identificado. O switch POE que é normalmente utilizado com a streamer de 24 canais não têm potência suficiente para alimentar 2 multitrace com cabos Ethernet longos. Foi substituído o switch por um suplente, com maior potência, e o sistema ficou a funcionar. Finalização da montagem do sistema multicanal. Foi colocado e sparker na água para testes de disparo. Foram colocadas na água as duas mini-streamer monocanal para testes de ligação e de sinal.								
11h30	Sparker e as mini-streamer a funcionar. Streamer multicanal a funcionar. Finalização da montagem dos equipamentos. Fixação dos equipamentos e arrumação de caixas de material. Preparação para navegar da parte da tarde.								
15h00	Tudo pronto para navegar. O maquinista avisou que o gerador tem uma fuga de óleo na zona do cárter que não é impeditiva para navegar, mas necessita de ser vigiada e posteriormente reparada.								



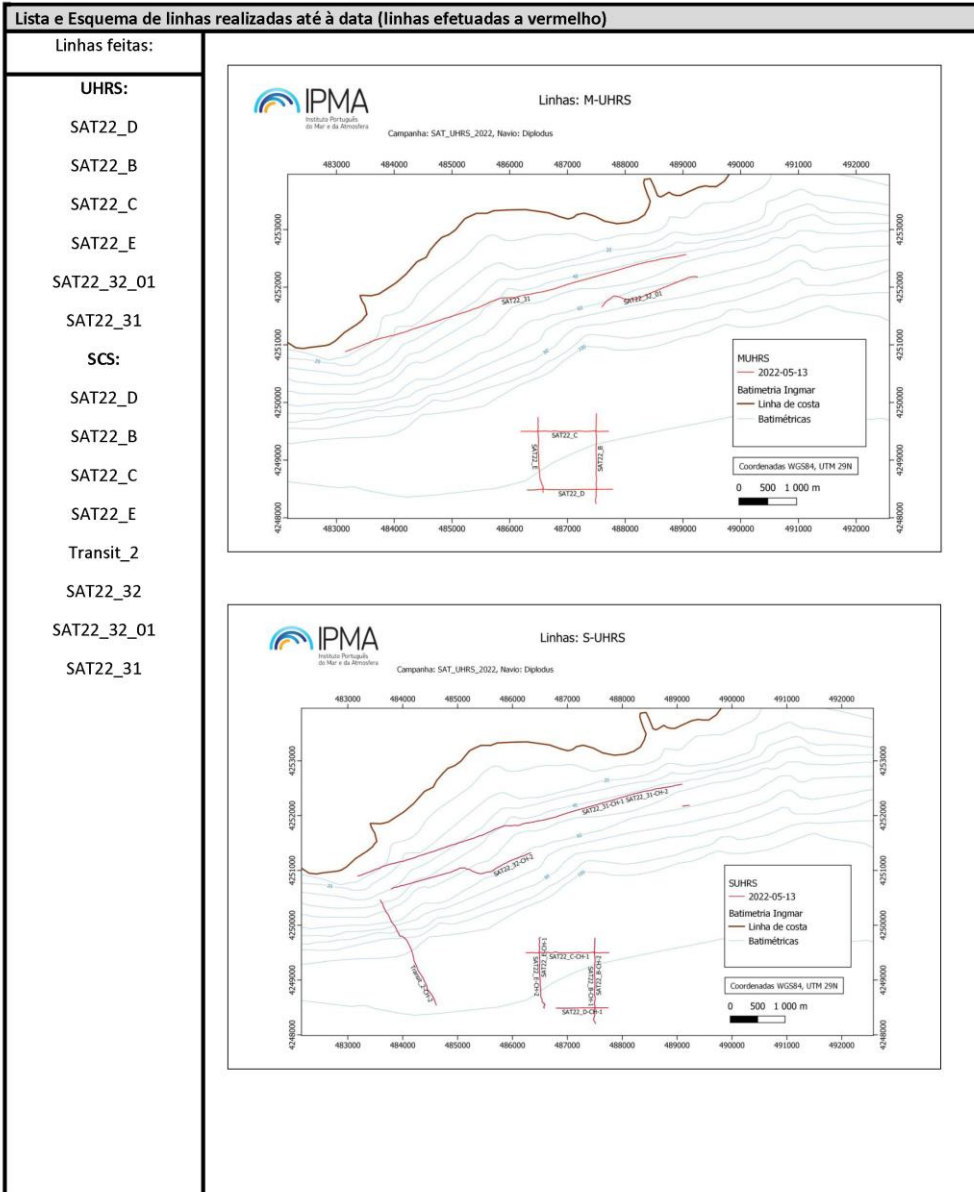
15h20	Saída para os primeiros testes do sistema de sísmica multicanal de 48 canais, a navegar. Rumo à linha SAT22 situada ao largo do cabo Espichel.
16h30	Chegada à área da linha SAT22. Reunião geral, com toda a equipa técnica e tripulação para comunicação das operações a efetuar para colocação dos equipamentos na água e aspetos relativos à segurança das operações. O multifeixe tem problemas acima dos cerca de 100 metros de profundidade, deixando de definir o fundo. Muitas boias na área de levantamento. Optou-se por ir fazer testes para outra área na direção N-S.
18h29	Início da colocação dos equipamentos na água. Durante esta operação foi verificado o estado geral da streamer de 48 canais. Existem algumas dobras na secção de boot da streamer que não são preocupantes. Foi revisto o diagrama de pesos da streamer. Foram efetuadas medições dos pontos de amarração e ajustado o seu posicionamento.
18h30	Equipamentos na água. Ligação da fonte de alta voltagem. SOL de linha de teste SAT22_A_test para verificação de funcionamento.
18h31	
19h00	EOL da linha de teste SAT22_A_test. Rumo ao início da linha SAT22. Verifica-se que o canal 7 está muito fraco.
19h05	SOL da linha SAT22_A
19h45	EOL da linha SAT22_A.
20h00	Fonte alta voltagem desligada. Início da recolha dos equipamentos. Durante a recolha da streamer foram efetuadas mais medições e ajustes nas amarrações.
20h34	Rumo à doca a fazer multifeixe.
21h00	Chegada à doca. Fim dos trabalhos.
<b>Trabalho Realizado Hoje</b>	
1. Finalização da mobilização. Início dos SAT da sísmica multicanal.	
<b>Plano para as próximas 24 h.</b>	
1. Continuar testes SAT da sísmica multicanal. Iniciar SAT do sistema de sísmica monocal (2 mini-streamer, minitrace, computador de aquisição monocal e software de aquisição GeoSuite). O Chefe de missão Pedro Terrinha não vai embarcar. O técnico da Geosurveys André Carvalho vai ser substituído pelo Henrique Duarte da mesma empresa para que se finalizem os testes de aceitação dos equipamentos. Verificar o que se passa com o canal 7 de streamer que se apresenta com sinal muito fraco.	
<b>Segurança (HSE) e Comentários Gerais</b>	
1. A caverna do porão fica ciclicamente inundada. A água tem que ser bombeada pela amurada do navio utilizando uma mangueira e uma bomba auxiliar. Esta situação tem de ser repetida várias vezes durante a duração da campanha.	

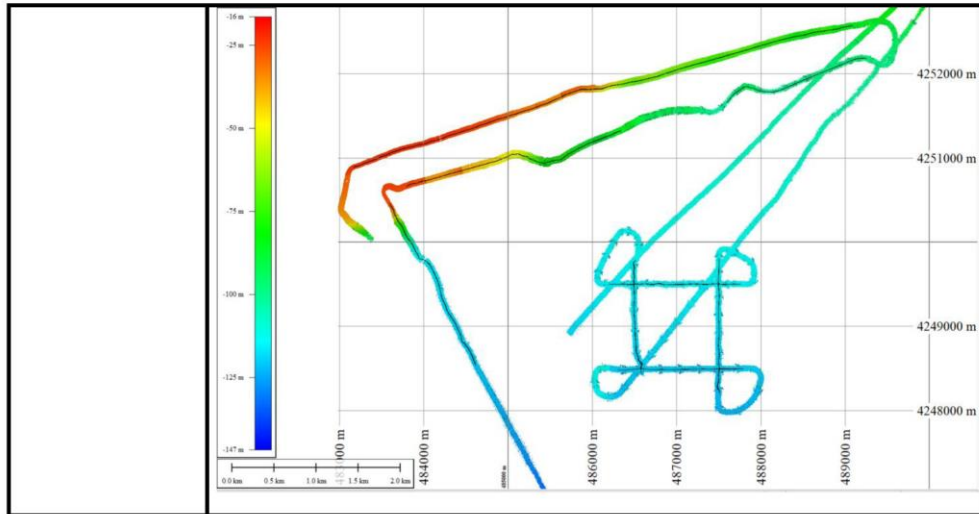


Relatório de Progresso Diário (DPR)									
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	6ª Feira, 2022-05-13			
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_05			
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1			
Local	Porto de Sesimbra e ao largo do cabo Espichel				Navio	Diplodus, IPMA			
Status às 24h.	Latitude	Longitude		Observações					
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W		Testes de aceitação da sísmica multicanal e monocal a navegar.					
Atividade	Continuação dos testes da sísmica								
Tripulação					Equipa Técnica				
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: João Noiva, Marcos Rosa e Pedro Brito. Geosurveys: Henrique Duarte				
Meteorologia							Dados de:		N/A
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)				
Vento (nós)					Vento (nós)				
Observações					Observações				
Hora	Atividade								
08:30	Chegada ao navio da equipa técnica do IPMA e do Henrique Duarte da Geosurveys.								
08:45	Verificação da ficha dos primeiros 24 canais da streamer, para averiguar a origem do sinal fraco do canal 7. Foi necessário abrir a caixa dos multitrace do carretel da streamer.								
10:00	Verificou-se que o pino correspondente ao canal 7 da streamer estava ligeiramente dobrado, o que originava uma elevada atenuação do sinal do canal 7. O pino foi reparado tendo ficado operacional e a funcionar bem. Nesta operação foi invertida a ordem dos multitrace, ficando como master o novo multitrace (2116) e como slave o já existente (2006).								
10h15	A navegar na direção do cabo Espichel para se continuarem os testes de aceitação. Vão ser testadas também as mini-streamer monocal.								
10h45	Chegada à área de levantamento. Preparação dos equipamentos. Durante o trânsito: ligação dos cabos das 2 mini-streamer ao minitrace e configuração dos offsets das mesmas no software GeoSuite. Optou-se por fazer a aquisição de dados com ambos os métodos (monocal e multicanal em simultâneo). A streamer multicanal foi rebocada no outrigger a estibordo conjuntamente com o sparker (com separação de 3 metros) e as mini-streamer monocal rebocadas a bombordo com amarração na base do A-frame da embarcação com separação de 3 metros, ficando a mini-streamer com o número de série 272 alinhada com a amurada do navio e a 273 desviada 3 metros para o centro do navio. Configuração da frase de navegação por Ethernet no software GeoSuite.								
11h50	Início de colocação dos equipamentos de sísmica na água.								
12h20	Fim da colocação dos equipamentos de sísmica na água.								
12h39	SOL SAT22_D UHRS								
12h45	SOL SAT22_D SCS								
12h55	EOL SAT22_D UHRS e SAT22_D SCS								

13h07	SOL SAT22_B UHRS e SAT22_B SCS
13h23	EOL SAT22_B UHRS e SAT22_B SCS
13h32	SOL SAT22_C UHRS e SAT22_C SCS
13h47	EOL SAT22_C UHRS e SAT22_C SCS
14h01	SOL SAT22_E UHRS e SAT22_E SCS
14h14	EOL SAT22_E UHRS e SAT22_E SCS. Fim de linha devido a equipamento preso em artes de pesca. Foi desligada a alta voltagem. O sistema monocal foi recolhido. O sparker foi recolhido para perto da popa do navio. A streamer multicanal foi sendo recolhida lentamente dando toques à ré para facilitar a manobra. As artes de pescas foram cortadas. O multifeixe continua com problemas acima dos cerca de 100 metros de profundidade, deixando de definir o fundo.
15h10	Fim da operação da libertação das artes de pesca. Optou-se por ir efetuar linhas para uma área mais perto da costa. Colocação das streamer monocal na água para aquisição de dados durante o trânsito para a nova área. Colocação do streamer multicanal na água.
15h22	SOL Transit_2 SCS
15h41	EOL Transit_2 SCS
15h45	SOL SAT22_32 SCS
16:10	EOL SAT22_32 SCS
16h21	SOL SAT22_32_01 UHRS e SAT22_32_01 SCS
16h36	EOL SAT22_32_01 UHRS e SAT22_32_01. Linha abortada devido à presença de mergulhadores na área de levantamento.
16h47	SOL SAT22_31 UHRS e SAT22_31 SCS
17h45	EOL SAT22_31 UHRS e SAT22_31 SCS
18h50	Fim dos trabalhos de levantamento. Desligada a fonte de alta voltagem e gerador. Início da recolha dos equipamentos. Durante o dia foi identificada alguma instabilidade na rede do sistema de aquisição, por vezes com latência elevada. A situação, que já aconteceu noutras missões, deverá ser causada pelo levado tráfego gerado pelo sistema navegação (taxa de atualização da IMU a 50 Hz) e do multifeixe.
18h40	Fim da recolha dos equipamentos.
18h43	Execução de SVP.
18:58	Rumo ao porto de Sesimbra a fazer multifeixe
19h45	Chegada ao porto de Sesimbra.
19h50	Em doca o Henrique Duarte da Geosurveys explicou sucintamente, as capacidades que o equipamento minitrace possui para efetuar a sincronização de vários equipamentos em simultâneo. Mostrou como se efetuam as ligações dos cabos coaxiais entre o minitrace e os equipamentos (sonda paramétrica e multifeixe) que se pretendem sincronizar. Mostrou também as configurações necessárias a serem efetuadas no software de controlo do minitrace

<p>20h15</p> <p>20h55</p> <p>21h00</p>	<p>(GeoSuite). Em doca foram efetuados testes de sincronização entre o multifeixe e a sonda paramétrica. Os testes mostram-se eficazes, sendo possível com o minitrace desfasar os disparos entre o multifeixe e a sonda paramétrica, evitando desta forma a interferência entre ambos os equipamentos. De ressaltar que a sincronização depende das profundidades de trabalhos, sendo no futuro necessário efetuar um estudo que permita obter intervalos de profundidade para uma sincronização eficiente que permita evitar as referidas interferências.</p> <p>Com a supervisão do Henrique Duarte da Geosurveys, foi criado um fluxo simples de processamento em Radex para QC dos dados de sísmica multicanal de 48 canais. O fluxo foi adaptado do que existia anteriormente para processamento dos dados da streamer de 24 canais.</p> <p>Produção do brutestack da linha SAT22_32_01, com o novo fluxo de processamento.</p> <p>Fim dos trabalhos.</p>
<p><b>Trabalho Realizado Hoje</b></p>	
<p>1. Resolvida a questão do sinal fraco do canal 7 da streamer multicanal. Finalização dos SAT da sísmica multicanal. Aquisição de várias linhas UHRS e SCS.</p>	
<p><b>Plano para as próximas 24 h.</b></p>	
<p>1. Efetuar os trabalhos numa área específica onde os arqueólogos indicaram estar um navio afundados denominado Telhas. Trabalho em regime autônomo, sem apoio técnico da Geosurveys, para efetuar levantamento de sísmica monocal e testar a sincronização do multifeixe e da sonda paramétrica utilizando o minitrace. Efetuar um mosaico de dados multifeixe da área indicada onde se encontra o naufrágio. Utilizar a sonda paramétrica nos levantamentos. Mitigar o problema de latência da rede do sistema de aquisição. Irá embarcar o Luis Batista.</p>	
<p><b>Segurança (HSE) e Comentários Gerais</b></p>	
<p>1. O sistema multicanal ficou preso em artes de pesca e foi necessário efetuar uma manobra, previamente elencada na reunião de segurança, para o libertar das mesmas. Deste incidente não resultaram danos materiais.</p>	





Preparado por:  
João Noiva e Pedro Brito

Relatório No. SATUHRS2022\_DPR\_05\_2022.05.13

Relatório de Progresso Diário (DPR)									
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	Sábado, 2022-05-14			
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_06			
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1			
Local	Porto de Sesimbra e ao largo de Sesimbra (naufrágio Telhas)				Navio	Diplodus, IPMA			
Status às 24h.	Latitude	Longitude			Observações				
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W			Testes de sincronização do multifeixe e sonda paramétrica.				
Atividade	Aquisição de sísmica monocal e multifeixe			Mitigação da latência da rede do sistema de aquisição.					
Tripulação					Equipa Técnica				
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: Pedro Terrinha, João Noiva, Marcos Rosa, Luis Batista e Pedro Brito.				
Meteorologia					Dados de:		N/A		
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)				
Vento (nós)					Vento (nós)				
Observações					Observações				
Hora	Atividade								
08h30	Chegada ao navio.								
08h45	Pedro Terrinha foi buscar gasolina para abastecer o gerador.								
09h15	Chegada da gasolina para o gerador. Reunião técnica para definir área de trabalho e atividades a desenvolver durante o dia.								
9:50	Preparação de linhas de levantamento multifeixe para levantamento na área do naufrágio do Telhas. Saida de doca rumo à área de levantamento.								
10h15	Chegada à área de levantamento. Antes de se iniciar o levantamento multifeixe foram efetuados testes de sincronização do multifeixe e sonda paramétrica. Foi montado um cabo de trigger out do multifeixe para o minitrace e foi ligado um cabo de trigger in do minitrace para a sonda paramétrica. Foram efetuados vários testes com diferentes desfasamentos, para testar o conceito, pois para gama de profundidades diferentes existem desfasamento mais eficazes, também diferentes. Para a profundidade de 50 metros com desfasamento de 5 Hz no minitrace, registou-se uma interferência mínima nos dados de multifeixe com a sonda paramétrica a adquirir em simultâneo.								
11h00	Fim dos testes de sincronização e início do levantamento do mosaico de multifeixe. O multifeixe continua a apresentar problemas de perda de fundo a partir dos 100 metros de profundidade. Optou-se por evitar levantamentos a essa profundidade. O problema poderá estar relacionado com a vibração do adaptador usada para aquisição de multifeixe e sonda paramétrica em simultâneo.								
11h00	SOL Telhas.R.3								
11h03	EOL Telhas.R.3. Optou-se por fazer apenas multifeixe para evitar interferências e obter um mosaico limpo.								
13h15	Execução de SVP. Foi também aproveitada a ocasião para alterar a configuração de rede do sistema de aquisição par eliminar o problema de latência. Foi isolada a rede dos dados de POSMV+PC de aquisição (192.168.56.XXX) da restante rede. No PC de aquisição foi adicionada uma porta de rede USB-Ethernet para servir os restantes computadores com dados de navegação e acesso ao NAS. Esta rede foi configurada no domínio 192.168.70.XXX,								



	sendo atribuído todos os computadores de aquisição este novo domínio.
14h00	Início da colocação da sísmica monocanal na água. Foi utilizada uma geometria de aquisição diferente com as duas streamer monocanal montadas no outrigger de estibordo com uma separação de 3 metros.
14h30	Fim da colocação da sísmica na água. Rumo à linha SAT22_Telhas_A.
14h45	SOL SAT22_Telhas_A
14h46	EOL SAT22_Telhas_A. Linha abortada.
14h48	SOL SAT22_Telhas_A_01
14h54	EOL SAT22_Telhas_A_01. Linha enviesada. Para repetir.
15h02	SOL SAT22_Telhas_B
15h03	EOL SAT22_Telhas_B. Linha abortada.
15h03	SOL SAT22_Telhas_B_01 SCS e SAT22_Telhas_B_01 SBP.
15h12	EOL SAT22_Telhas_B_01 e SAT22_Telhas_B_01 SBP.
15h22	SOL SAT22_Telhas_A_02 SCS e SAT22_Telhas_A_02 SBP. Repetição da linha A.
15h33	EOL SAT22_Telhas_A_02 e SAT22_Telhas_A_02 SBP.
15h51	SOL SAT22_Telhas_C_01 SCS e SAT22_Telhas_C_01 SBP.
15:59	EOL SAT22_Telhas_C_01 e e SAT22_Telhas_C_01 SBP.
16:10	Fim dos trabalhos de levantamento de sísmica monocanal e sonda paramétrica. Recolha da sísmica monocanal. Com a mudança da configuração da rede esta ficou sem latência, com os sistemas a de aquisição funcionar sem problemas.
16h30	Fim da recolha da sísmica monocanal. Rumo à doca de Sesimbra.
17h15	Chegada à doca de Sesimbra.
17h35	De modo a poder despistar o problema do multifeixe optou-se por desmontar a sonda paramétrica e a placa adaptadora respetiva e posteriormente efetuar a montagem do multifeixe diretamente no poste. O objetivo é efetuar um teste a navegar com esta configuração, durante a manhã do próximo dia. Entretanto, o Luis Batista e o Pedro Brito começaram a desmontagem dos equipamentos de sísmica para adiantar os trabalhos de desmobilização.
17h40	Retirado o poste da água e início da desmontagem da sonda paramétrica e placa adaptadora.
18h45	Fim da desmontagem da sonda paramétrica. Início da montagem do multifeixe diretamente no poste.
19h45	Fim a montagem do multifeixe. Colocação do poste na água em posição de trabalho.
20h15	Poste em posição. Teste de funcionamento das ligações do multifeixe. Tudo OK
20h30	Fim dos trabalhos.

**Trabalho Realizado Hoje**

1. Levantamento do mosaico de multifeixe da área do naufrágio Telhas. Levantamento de sísmica monocal e sonda paramétrica na mesma área. Teste de sincronização entre multifeixe e sonda paramétrica. Mitigação da latência da rede.

**Plano para as próximas 24 h.**

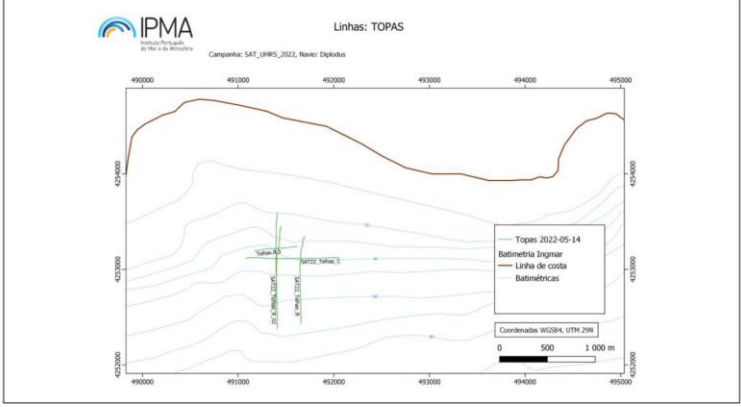
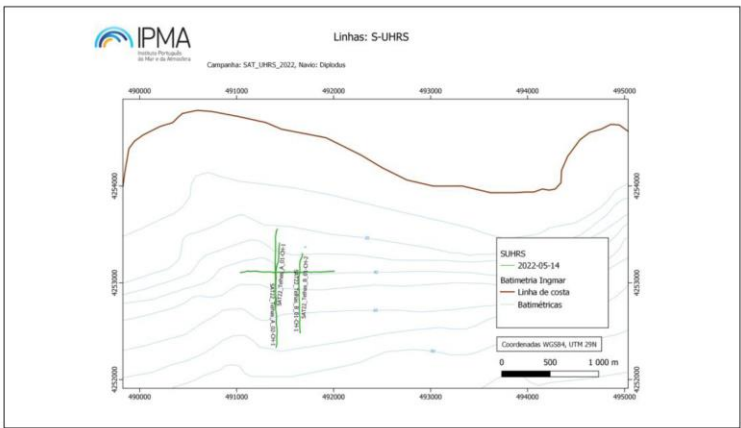
1. Efetuar teste do sistema multifeixe com a montagem única no poste, a profundidades superiores a 100 metros, para verificar se existe melhoria na aquisição. Continuar e finalizar a desmobilização do navio. Transportar os equipamentos do porto de Sesimbra para o IPMA sede.

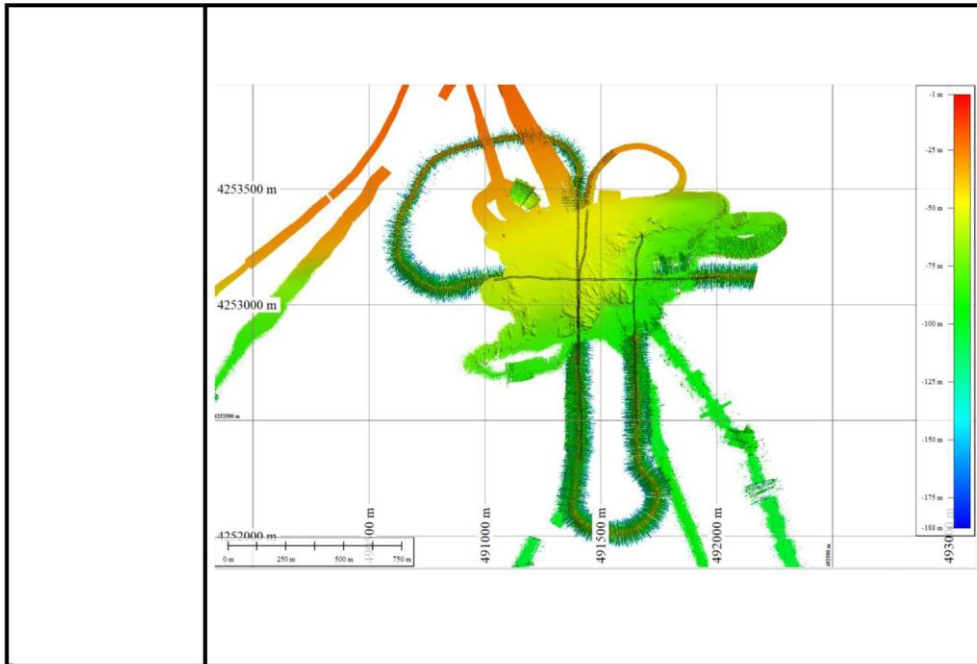
**Segurança (HSE) e Comentários Gerais**

1. Nada a declarar.

**Lista e Esquema de linhas realizadas até à data (linhas efetuadas a vermelho)**

- Linhas feitas:
- SCS:**
- SAT22\_Telhas\_A
  - SAT22\_Telhas\_B
  - SAT22\_Telhas\_C
- TOPAS:**
- SAT22\_Telhas\_A
  - SAT22\_Telhas\_B
  - SAT22\_Telhas\_C
  - Telhas.R.3





Preparado por:  
João Noiva e Pedro Brito

Relatório No.  
SATUHRS2022\_DPR\_06\_2022.05.14

Relatório de Progresso Diário (DPR)										
Cliente	IPMA, I.P.				Data (a-m-d)	Domingo, 2022-05-15				
Projeto	C4G e EMODnet Geology 4				Ref. Cam.- Dia	SATUHRS2022_07				
Campanha	SAT_UHRS_2022				Fuso Horário	UTC + 1				
Local	Porto de Sesimbra				Navio	Diplodus, IPMA				
Status às 24h.	Latitude	Longitude		Observações						
Localização	38°26'25.38"N	09° 6'36.54"W		Teste de multifeixe. Desmobilização do navio e transporte do material para IPMA sede.						
Atividade	Teste multifeixe e desmobilização									
Tripulação					Equipa Técnica					
Mestre: Fernando Vidreiro, Maquinista: Ilídio Bernardo, Marinheiros: João da Luz e Nelson Antunes					IPMA: Pedro Terrinha, João Noiva, Marcos Rosa, Luis Batista e Pedro Brito.					
Meteorologia							Dados de:			N/A
Estado Mar	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	Prev. 24h	Med.	Máx.	Dir.	Per. (s)	
Ond. Sig. (m)					Ond. Sig. (m)					
Vento (nós)					Vento (nós)					
Observações					Observações					
Hora	Atividade									
08h30	Chegada ao navio.									
08h45	O portão de acesso à doca onde o Diplodus está atracado estava fechado. Pedro Terrinha e João Noiva ficaram em terra para procurar alternativa para o navio atracar num local que possibilitasse efetuar as operações de descarga e fosse acessível ao camião de transporte.									
09h00	Saída do Diplodus para testes ao multifeixe com montagem autónoma no poste lateral. Foram a bordo, Marcos Rosa, Luis Batista e Pedro Brito. A área de teste foi na zona do naufrágio Telhas, em profundidades superiores a 100 metros									
09h15	João Noiva e Pedro Brito, falaram com segurança do cais da Docapesca para encontrar local para o Diplodus atracar. Depois do segurança falar com o responsável das operações do porto de pesca, foi disponibilizado um local para o Diplodus atracar, com acesso franco para o camião efetuar a carga do material.									
09h50	Foram efetuados testes com o multifeixe a profundidades maiores que 100 metros. Os resultados foram igualmente maus, com o multifeixe montado autonomamente no poste. Pode concluir-se que o problema identificado não está relacionado com a montagem do equipamento. Será necessário contactar a assistência do equipamento para identificar e corrigir o problema. O navio iniciou o regresso à doca.									
10h30	Navio atracado no cais da Docapesca. Continuação dos trabalhos de desmobilização com a desmontagem e arrumação dos equipamentos para transporte. Foram constituídas duas equipas: João Noiva, Pedro Terrinha e Marcos Rosa para desmontagem do sistema multifeixe, Luis Batista e Pedro Brito para terminar a desmontagem dos equipamentos de sísmica.									
12h00	Foi desmontado o sistema multifeixe e o poste. Foi contactada a empresa de transportes para informar loca/hora em camião deveria estar na doca para iniciar os trabalhos de carga: 15h30.									
13h30	Fim da desmontagem dos suportes de casco do poste multifeixe. Continuação do acondicionamento de todo o material para descarga									
15h00	Todo o material arrumado e pronto para descarga. À espera da chegada do camião									

15h30	Chegada do camião à doca da Docapesca. Início da descarga de material do navio para o camião.
16h30	Fim dos trabalhos de carga do camião. Operação de amarração de todo material no camião.
17h00	Saída do camião para o IPMA-sede. A descarga, no IPMA sede vai ser efetuada por Pedro Terrinha, Pedro Brito e Marcos Rosa. O navio Diplodus saiu da doca de Sesimbra em direção a Lisboa (doca de Pedrouços).
18h15	Chegada do camião o IPMA-sede.
18h30	Chegada da equipa técnica ao IPMA-sede, início da descarga do material.
20h00	Fim dos trabalhos.
<b>Trabalho Realizado Hoje</b>	
1. Testes do multifeixe com montagem autónoma no poste lateral. Finalização da desmobilização e transporte de todo o material do Diplodus para o IPMA sede.	
<b>Plano para as próximas 24 h.</b>	
1. Lavagem e arrumação de material utilizado na campanha, no armazém da DivGM do IPMA sede.	
<b>Segurança (HSE) e Comentários Gerais</b>	
1. Nada a declarar.	
<b>Lista e Esquema de linhas realizadas até à data (linhas efetuadas a vermelho)</b>	
Linhas feitas:	Nada a declarar
Preparado por: João Noiva e Pedro Brito	Relatório No. SATUHRS2022_DPR_07_2022.05.15

Anexo IV – Fotografias selecionadas



Foto IV.01 - *Streamer* antiga acondicionada em caixa para armazenamento



Foto IV.02 - Desmontagem da *streamer* antiga do guincho manual



Foto IV.03 - Desmontagem da *streamer* antiga do guincho manual



Foto IV.04 - Ligações do minitrace antigo



Foto IV.05 - Ligações dos 2 minitraces



Foto IV.06 - Montagem da nova streamer no guincho manual



Foto IV.07 - Equipamentos instalados no convés do Diplodus



Foto IV.08 - Equipamentos instalados no laboratório do Diplodus



Foto IV.09 - Estrangulamentos junto da "boot section" da nova streamer

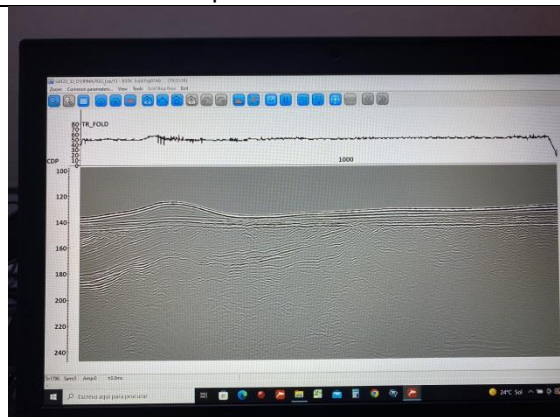


Foto IV.10 - Brutestack de QC de dados multi-canal

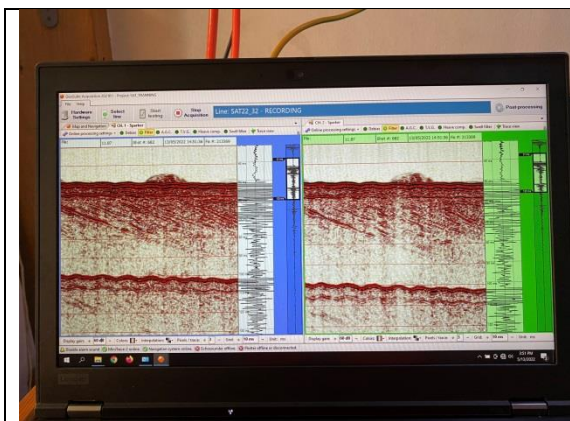


Foto IV.11 - Display do sistema de aquisição mono-canal

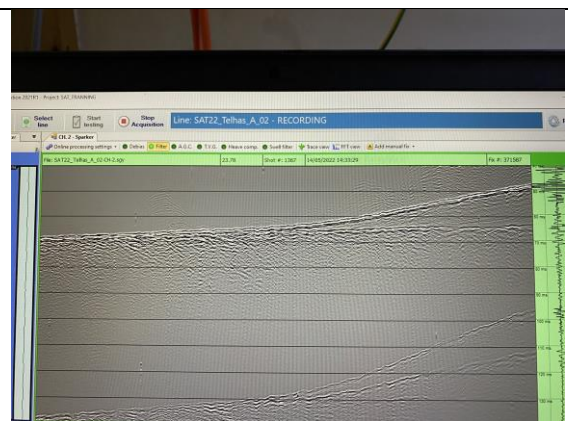


Foto IV.12 - Display do sistema Topas

## REFERÊNCIAS

Brito, P., Noiva, J., Rosa, M., Terrinha, P., 2020. Relatório da Campanha SAT\_TOPAS, Campanha de testes de aceitação da sonda paramétrica TOPAS PS120 da Kongsberg, Estuário do Tejo. IPMA, Documento não publicado, p. 144.

Brito, P., Rosa, M., Neres, M., Noiva, J., Terrinha, P., 2021. Relatório da Campanha Tagusgas\_Tróia (TGTRÓIA), Estuário do Sado. IPMA, Documento não publicado, p. 42.

Noiva, J., Terrinha, P., Brito, P., Rosa, M., Magalhães, V., Silva, S., Batista, L., Neres, M., Santos, J., 2017. Mineplat-2 Cruise Report, INGMARDEP 05/2017. IPMA, p. 28.

[https://csr.seadatanet.org/html/20193127/20193127\\_report.pdf](https://csr.seadatanet.org/html/20193127/20193127_report.pdf)



