

ANEXO 7

Património

ANEXO 7.1

Relatório



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

EIA-PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRA

PATRIMÓNIO CULTURAL

RELATÓRIO FINAL



Brígida Baptista

Cândida Simplício

JULHO 2019



ÍNDICE DO TEXTO

1. INTRODUÇÃO	7
2. O PROJETO	8
2.1. Localização	8
2.2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA	12
1.1. ÁREAS DE INCIDÊNCIA	16
2. OBJETIVOS E METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO	18
3. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO	19
3.1. Definição da Área de Estudo	19
3.2. Enquadramento geológico	19
3.3. Enquadramento Historico-arqueológico	21
3.4. Evolução da barra e porto da Figueira da Foz	23
3.5. Levantamento do Património Cultural	29
1.1.1. Informação bibliográfica e cartográfica	29
1.1.2. Recolha de informação (Consulta entidades e informação oral)	29
1.1.3. Consulta de bases de dados	30
1.1.4. Consulta de processos na DGPC	37
1.1.5. Informação oral	38
1.1.6. Análise de dados geofísicos	38
1.1. Trabalho de campo	56
1.1.1. Metodologia	56
1.1.2. Descrição dos trabalhos	57
1.1.1. Resultados	59
1. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	65
1.1. Lacunas no conhecimento	74
2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES	75
2.1. Metodologia e critérios	75



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

2.1.1.	Critérios e identificação do Valor Cultural.....	75
2.1.2.	Critérios para a Avaliação de impactes.....	77
2.2.	Avaliação de Impactes.....	78
3.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	81
4.	BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA	82
A.	Monografias e artigos	82
B.	Relatórios	83

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO PROJETO. (BASE: FOLHAS Nº 238-A, 239 E 249 DA CARTA MILITAR DE PORTUGAL NA ESCALA 1:25.000 (REDUZIDA)	9
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO PROJETO. BASE: FOTOGRAFIA AÉREA.....	10
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DO PROJETO. BASE: CARTA NÁUTICA DA FIGUEIRA DA FOZ (EXCERTO).....	11
FIGURA 4 – PLANTA GERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO COM INDICAÇÃO DE COTAS DE DRAGAGEM E LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE DESMONTE DE CAMADA CALCÁRIA.....	14
FIGURA 5 – PORMENOR DO SETOR NASCENTE DA PLANTA DE DRAGAGENS COM A BACIA DE MANOBRA E ESTRUTURAS A INTERVENCIONAR.....	15
FIGURA 6 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INCIDÊNCIA DO PROJETO	17
FIGURA 7 - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO. BASE: CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL - FOLHA 19-C DA FIGUEIRA DA FOZ, NA ESCALA 1:50000, REDUZIDA (IN PINHEIRO, 2017, 6).....	20
FIGURA 8 – PAINEL DE AZULEJOS REPRESENTATIVO DO DESEMBARQUE INGLÊS NA PRAIA DO CABEDELO (COVAGALA.BLOGSPOT.COM).....	22
FIGURA 9 - A EXTINTA SECA DO BACALHAU DA FAMÍLIA SOTTO MAYOR NA MORRACEIRA, JUNTO À ANTIGA PONTE DA FIGUEIRA NA MARGEM SUL DO RIO, FINAIS ANOS 60/INÍCIOS ANOS 70 (HTTPS://COVAGALA.BLOGSPOT.COM)	23
FIGURA 10 – REPRESENTAÇÃO DA FOZ DO MONDEGO POR PEDRO TEIXEIRA ALBERNAZ 1634 (ATLA DEL REY PLANETA). SÃO REPRESENTADOS BUARCOS, FIGUEIRA, TAVAREDE E LAVOS.	24
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO DA FOZ DO RIO MONDEGO NO SÉCULO XVII (TEIXEIRA, JOÃO (1648) — <i>DESCRIÇÃO DOS PORTOS MARÍTIMOS DO REINO DE PORTUGAL</i> . QUINTA CARTA. REPRODUZIDO DE CORTESÃO E MOTA (1987, EST. 509 E) IN BLOT, 2003, P. 205.	25
FIGURA 12 – EVOLUÇÃO DA BARRA E PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ ENTRE 1858 E 1888 (FONTE: CASCÃO, 2016).....	25



FIGURA 13 - PORTO E BARRA DA FIGUEIRA DA FOZ, PROJETO DE 1888 (LOUREIRO, 1904-1909, VOL. II, E.II)	26
FIGURA 14 - PLANO HIDROGRÁFICO DA BARRA E PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, 1915	27
FIGURA 15 – O PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ EM 1928 (FONTE: CASÇÃO, 2016)	27
FIGURA 16– BARRA E PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, 1942 (FONTE: INSTITUTO HIDROGRÁFICO).....	28
FIGURA 17 – CARTA MILITAR DE PORTUGAL, FOLHA 239, 1951.....	28
FIGURA 18 – LOCALIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO CLASSIFICADO E EM VIAS DE CLASSIFICAÇÃO NA ENVOLVENTE PRÓXIMA DO PROJETO (FONTE: ATLAS DO PATRIMÓNIO CLASSIFICADO E EM VIAS DE CLASSIFICAÇÃO HTTPS://GEO.PATRIMONIOCULTURAL.PT/FLEXVIEWERS/ATLAS_PATRIMONIO	33
FIGURA 19 - LOCALIZAÇÃO DO JÁ DESAPARECIDO BAIRRO DE CASAS PARA PESCADORES DO CABEDELLO (HTTP://WWW.MONUMENTOS.GOV.PT)	34
FIGURA 20 – DADOS DE MAGNETÓMETRO E SONAR COM A LOCALIZAÇÃO DOS ALVOS. AS LINHAS CORRESPONDEM AOS TRAJETOS REALIZADOS DURANTE A PROSPECÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE ALVOS (FONTE: RODRIGO, TARECO, BLOT, ALVES, 2003, P. 10)	39
FIGURA 21 – ZONAS DE TRABALHO DE CAMPO EM 2003 PARA VALIDAÇÃO DE ALVOS. (FONTE: RODRIGO, TARECO, BLOT, ALVES, 2003, P. 10)	39
FIGURA 22 - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO POR MAGNETÓMETRO NA ÁREA A PROSPETADA EM 2006 (LOUREIRO, HERMOSILHA, ALVES, 2006, FIG. 1, P.6).....	40
FIGURA 23 - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO POR SONAR DE VARRIMENTO LATERAL NA ÁREA A PROSPETADA EM 2006 (LOUREIRO, HERMOSILHA, ALVES, 2006, FIG. 1, P.6).....	41
FIGURA 24 – ÁREA COBERTA PELO LEVANTAMENTO SÍSMICO REALIZADO PELA UNIVERSIDADE DE AVEIRO EM 2017.	42
FIGURA 25 – ÁREA DE LEVANTAMENTO POR MAGNETOMETRIA EM 2019	43
FIGURA 26 – ÁREA DE LEVANTAMENTO POR SONAR EM 2019	44
FIGURA 27 – ANOMALIAS MAGNÉTICAS SOBRE O TRAÇADO DA ANTIGA PONTE DE FERRO (ESGEMAR, 2019, 15)	53
FIGURA 28 – PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ: LOCALIZAÇÃO DA ANTIGA PONTE DE FERRO PARALELA À ATUAL PONTE EDGAR CARDOSO (ESGEMAR, 2019, 16)	54
FIGURA 29 – VISTA AÉREA DA ANTIGA PONTE SOBRE O RIO MONDEGO DURANTE A CONSTRUÇÃO DA NOVA PONTE (MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E DESCRITIVA DO PROJETO, 2019, P, 57)	54
FIGURA 30 – ANTIGA PONTE METÁLICA, DEMOLIDA (HTTP://ANIBALJOSEDEMATOS.BLOGSPOT.COM/2012/01/PONTE-VELHA-NA-FIGUEIRA-DA-FOZ.HTML)	55
FIGURA 31 – PONTE METÁLICA, INÍCIOS SÉCULO XX (HTTPS://COVAGALA.BLOGSPOT.COM/2015/02/FIGUEIRA-DA-FOZ-DE-ANTIGAMENTE-PONTE.HTML).....	55
FIGURA 32 – REGISTO DA SÍSMICA DE REFLEXÃO (ESGEMAR, 2019, 16)	56



FIGURA 33 – ASPETOS DO TRABALHO NO RIO: A) APROXIMAÇÃO AO PONTO 12; B) MERGULHO NO PONTO 8; C) MERGULHO NO PONTO 9 COM A DRAGA NA PROXIMIDADE; D) MERGULHO NO PONTO 7	58
FIGURA 34 – REGISTO DO TRACKING TOTAL NO RIO E NAS MARGENS DURANTE OS DIAS TRABALHO NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ.....	59
FIGURA 35– ESPÓLIO RECOLHIDO NO NAUFRÁGIO DO PONTO 7.....	60
FIGURA 36 – PEGÃO DA PONTE METÁLICA COM TRÊS ÂNCORAS EM FERRO FIGURA 37 – PARTES DA ESTRUTURA TERRESTRE DA PONTE METÁLICA.....	61
FIGURA 38 E FIGURA 39 – PEGÃO: ASPETO GERAL E PORMENOR DO TOPO	61
FIGURA 40 – INSCRIÇÃO DA JAE COMEMORATIVA DAS OBRAS DE MELHORAMENTO EXECUTADAS EM 1952.....	62
FIGURA 41 – ESTRUTURA JUNTO À MARGEM ALINHAMENTO DO PEGÃO DA PONTE	62
FIGURA 42 – ASPETO GERAL DO MOLHE ESTE.....	63
FIGURA 43 - ASPETO GERAL DO MOLHE OESTE	63
FIGURA 44 - VISTA GERAL DO CAIS DE MADEIRA E RAMPA.....	64
FIGURA 45 - VISTA GERAL DO CAIS DE CIMENTO	64
FIGURA 46 – FRAGMENTOS DE ESTRUTURAS PARA SUBIR E DESCER EMBARCAÇÕES PARA A RAMPA/DOCA SECA.....	64
FIGURA 47 – OCORRÊNCIAS DE PATRIMÓNIO CULTURAL NA ÁREA DE INCIDÊNCIA DO PROJETO	70
FIGURA 48 – OCORRÊNCIAS DE PATRIMÓNIO CULTURAL NO SETOR POENTE. AES1: ZONA DO NAUFRÁGIO DO “JESUS DOS NAVEGANTES”, SÉCULO XXI; OC2: PALEO-CANAL.	71
FIGURA 49 – OCORRÊNCIAS DE PATRIMÓNIO CULTURAL NA ÁREA CENTRAL DO CANAL. ZONA A: LOCAL DE ONDE FORAM RETIRADOS CANHÕES NOS ANOS 80; AES3: CANHÃO NÃO LOCALIZADO; AES4: CONJUNTO DE CANHÕES NÃO LOCALIZADOS; AES5: CONJUNTO DE CANHÕES NÃO LOCALIZADOS; OC6: NAUFRÁGIO SÉCULO XVIII-XIX; OC11: NAUFRÁGIO DE BATELÃO SÉCULO XX.....	71
FIGURA 50 – OCORRÊNCIAS DE PATRIMÓNIO CULTURAL NO SETOR POENTE DA ÁREA DO PROJETO. OC7: MOLHES DA DOCA DOS BACALHOEIROS; OC8: ESTRUTURAS EM MADEIRA; OC9: CONJUNTO DE VESTÍGIOS RELACIONADOS COM A ANTIGA PONTE EIFFEL; OC10: TRÊS ÂNCORAS.	72
FIGURA 51 -CARTA SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	73
 ÍNDICE DE QUADROS	
QUADRO 1– COLUNA LITO-ESTRATIGRÁFICA LOCAL	20
QUADRO 2 – RECOLHA DE INFORMAÇÃO	30



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

QUADRO 3 – PATRIMÓNIO CLASSIFICADO OU EM VIAS DE CLASSIFICAÇÃO NA ENVOLVENTE PRÓXIMA DO PROJETO. FONTE: DGPC	31
QUADRO 4 – PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO NA ENVOLVENTE DO PROJETO. FONTE: <i>ENDOVELICO</i> (HTTP://ARQUEOLOGIA.PATRIMONIOCULTURAL.PT)	34
QUADRO 5 – QUADRO SÍNTESE DAS OCORRÊNCIAS CULTURAIS NA ÁREA DE INCIDÊNCIA DO PROJETO	67
QUADRO 6 - CONJUNTO DAS CATEGORIAS CONSIDERADAS NO VALOR CULTURAL E RESPETIVA PONDERAÇÃO.....	75
QUADRO 7 - DESCRITORES DO VALOR DA CONSERVAÇÃO E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO	75
QUADRO 8 - DESCRITORES DO VALOR DA RARIDADE E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO.....	75
QUADRO 9 - DESCRITORES DO VALOR CIENTÍFICO E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO	75
QUADRO 10 - DESCRITORES DO VALOR HISTÓRICO E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO	76
QUADRO 11 - DESCRITORES DO VALOR SIMBÓLICO E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO	76
QUADRO 12 - DESCRITORES DO VALOR TURÍSTICO E RESPETIVO VALOR NUMÉRICO	76
QUADRO 13 - RELAÇÃO ENTRE AS CLASSES DE VALOR CULTURAL E O VALOR CULTURAL.....	76

ANEXOS:

ANEXO 1 – DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA	
ANEXO 2 – FICHAS DE SÍTIO	
ANEXO 3 – DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO PATA	
ANEXO 4 – DOCUMENTAÇÃO RELATIVA A CONSULTA A ENTIDADES	
ANEXO 5 – RELATÓRIO DE LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS	
ANEXO 6 – INVENTÁRIO DOS MATERIAIS	



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

1. INTRODUÇÃO

A APFF – Administração do Porto da Figueira da Foz, encontra-se a desenvolver o projeto “Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra”. O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto está a ser elaborado pela empresa Edgar Cardoso – Laboratório de Estruturas, tendo a componente relativa ao Património Cultural ficado a cargo da IAS, Lda.

O Pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos (PATA) deu entrada na Direção Geral do Património Cultural (DGPC) no dia 27 de maio de 2019 através do “Portal do Arqueólogo”, com a Direção Científica de Maria Cândida Simplício e Brígida Baptista.

O pedido de autorização para os trabalhos subaquáticos no porto da Figueira da Foz deu entrada na Capitania no dia 4 maio para os dias 6 a 10 de junho de 2019 tendo os trabalhos em imersão decorrido a partir do dia 7 após receção de e-mail a autorizar os trabalhos.

Este Relatório foi elaborado de acordo com Regulamento de Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei nº 164/2014 de 4 de novembro) e nele se descreve a metodologia do estudo, os respetivos resultados, avaliam-se os impactes decorrentes da implementação do projeto e indicam-se as adequadas medidas de minimização.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

2. O PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO

As ações para implementação do projeto decorrem no porto da Figueira da Foz, concelho da Figueira da Foz, distrito de Coimbra, região Centro, sub-região do Baixo Mondego, na desembocadura do Rio Mondego com o Oceano Atlântico.

As áreas a dragar localizam-se no canal principal, anteporto e barra do porto, abrangendo as freguesias, de São Pedro e a União de freguesias de Buarcos e São Julião.

Os depósitos de dragados localizam-se no mar, numa área da costa da Gala e ao largo da costa de Lavos conforme Figura 1, Figura 2 e Figura 3.

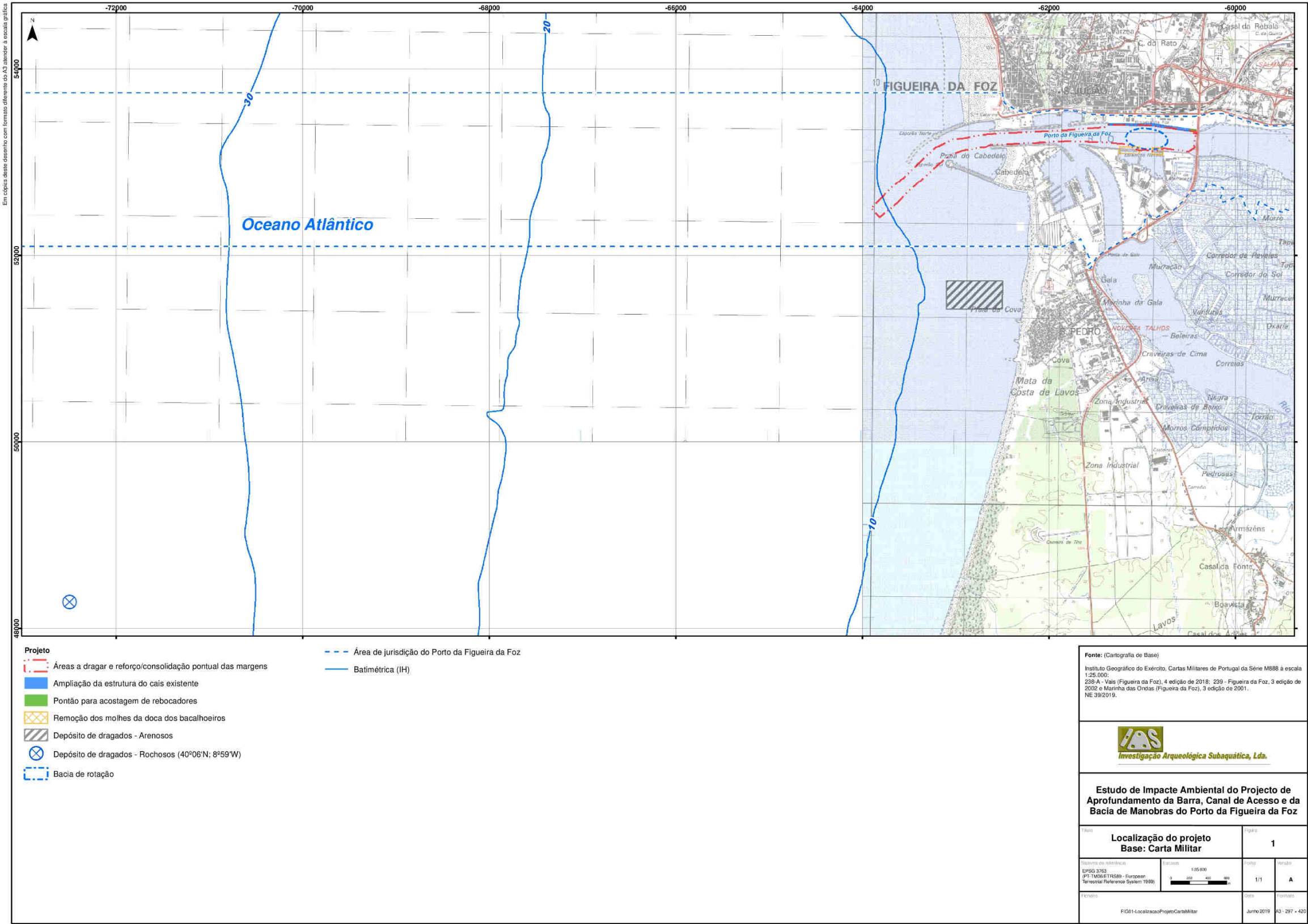


Figura 1 – Localização do projeto. (Base: folhas nº 238-A, 239 e 249 da Carta Militar de Portugal na escala 1:25.000 (reduzida))

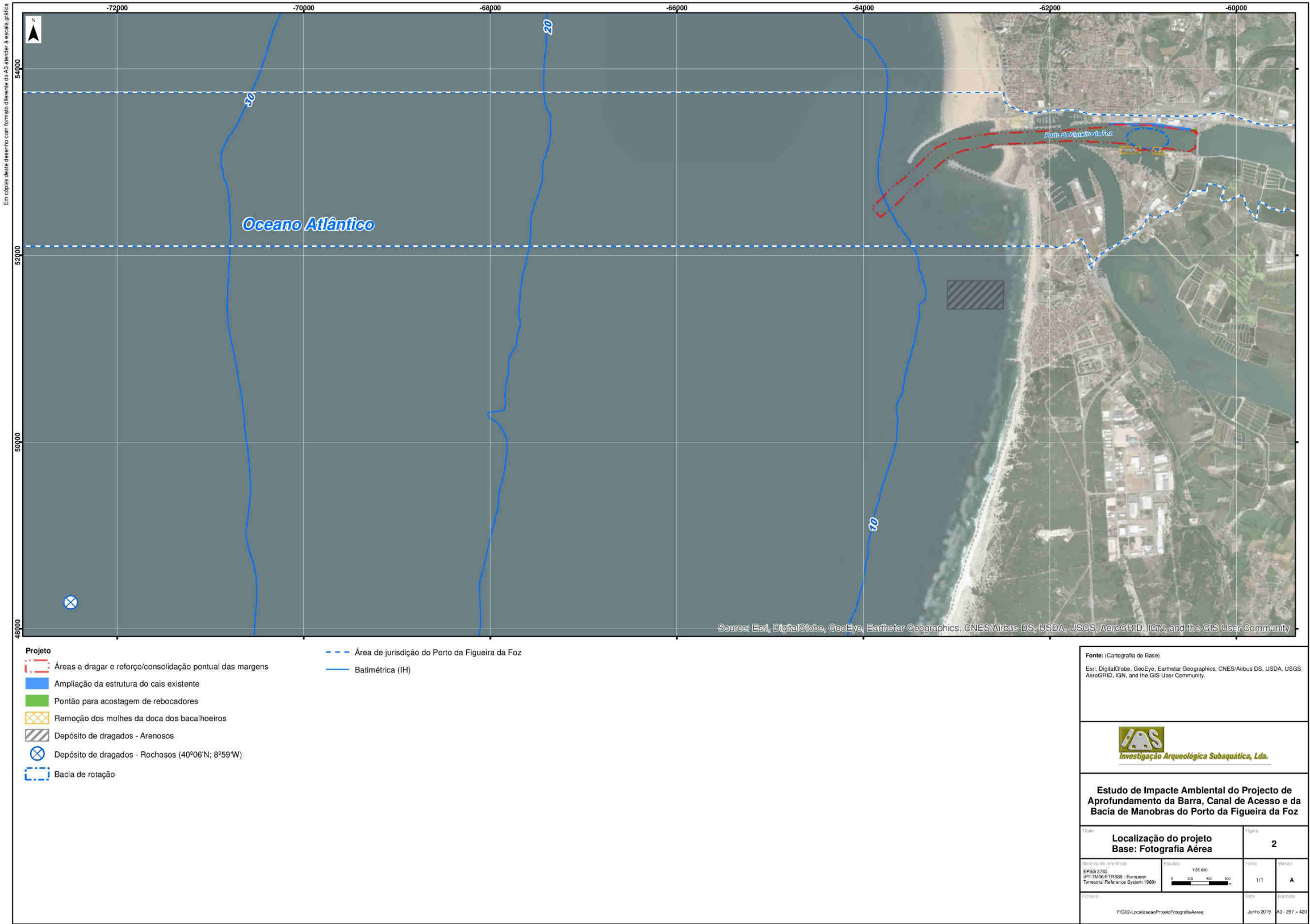


Figura 2 – Localização do Projeto. Base: fotografia aérea



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

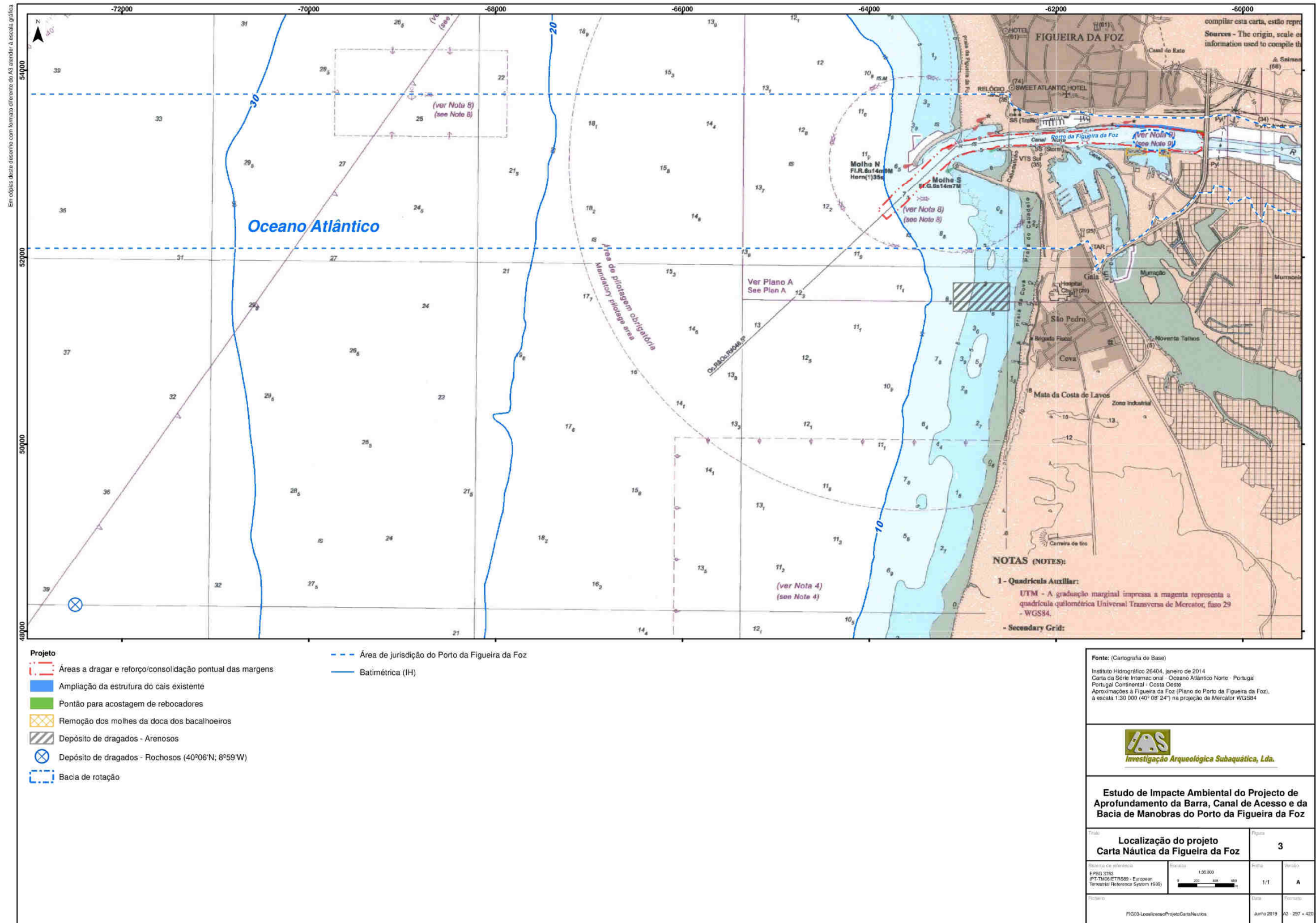


Figura 3 – Localização do projeto. Base: Carta Náutica da Figueira da Foz (excerto)



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

2.2. DESCRI O SUMÁRIA

O projeto prevê o aprofundamento da barra do porto da Figueira da Foz, do canal de acesso e bacia de manobra. Para tal estão previstas dragagens desde a Ponte Edgar Cardoso até à entrada da Barra. O aprofundamento do canal de navega o será obtido por remo o de sedimentos assim como por desmonte da camada calcária (Figura 4).

Na Figura 4 encontram-se representados as áreas de canal a intervencionar com a respetiva indica o de cotas atuais e de aprofundamento. Assim, prevê-se a dragagem de aprofundamento desde a ponte Edgar Cardoso até ao anteporto à cota de -8m (ZH); no anteporto a cota de dragagem está prevista aos -9,5m (ZH) e até aos -10,50 (ZH) no setor da barra. Ao longo da margem do cais comercial a cota prevista para dragagem   de -9m (ZH).

Prevê-se que a descarga dos materiais de natureza arenosa, resultantes das opera es de dragagem, seja realizada na área de deposi o situada a sul do molhe sul, na faixa ativa do transporte litoral (Figura 3),  rea já utilizada pelo porto em dragagens de manuten o (cf. documento TUPEM anexo ao PATA). Os materiais de natureza rochosa serão depositados no mar, após a batimétrica -30 m (ZH), em área identificada no POEM como de depósito de dragados fora das classes 1 e 2 (Figura 3). Este local é definido por um ponto de coordenadas 40 06'00''N; 008 59'00''N e encontra-se também licenciado para a APFF conforme documento TUPEM em anexo a este PATA.

Prevê-se ainda, conforme Figura 5 e elementos do projeto em anexo, a:

- amplia o da estrutura do cais comercial;
- amplia o e alinhamento do pont o dos rebocadores;
- remo o do cais da Doca dos Bacalhoeiros;



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

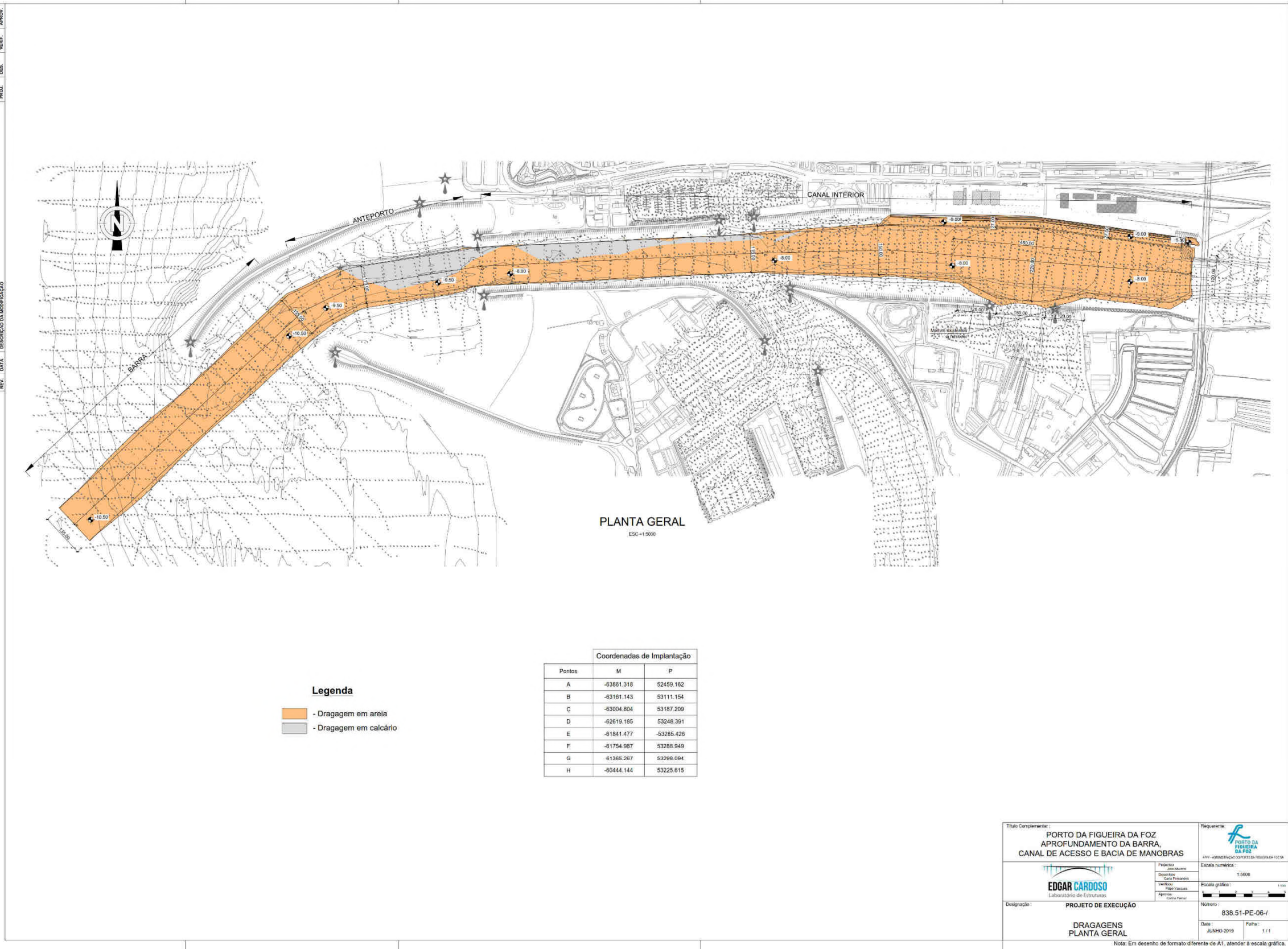


Figura 4 – Planta geral do canal de navegação com indicação de cotas de dragagem e localização das áreas de desmonte de camada calcária

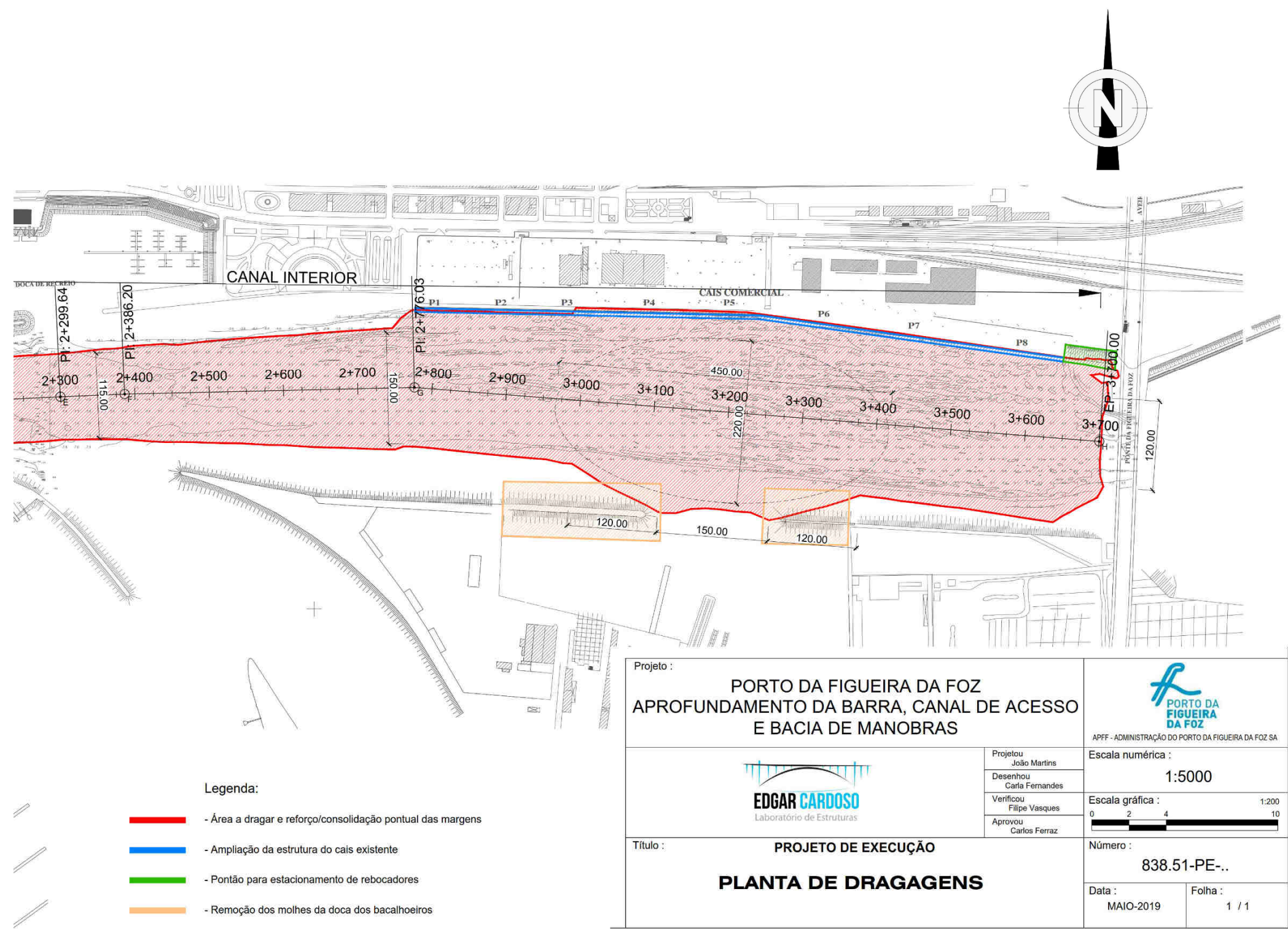


Figura 5 – Pormenor do setor nascente da planta de dragagens com a bacia de manobra e estruturas a intervir



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

1.1. ÁREAS DE INCIDÊNCIA

Consideram-se Áreas de Incidência Direta (AID) deste Projeto, as áreas a dragar assim como as duas áreas de depósitos no mar e ainda aquelas onde decorrerão intervenções nas estruturas portuárias. Como Áreas de Incidência Indireta (AII) do Projeto, considera-se uma faixa de 10m em torno da primeira com exceção dos setores em que a AID confina com a estrutura portuária da margem, não sendo, neste caso aplicável. Para a área de depósitos na deriva litoral, apenas se considera a AID uma vez que não é possível prever a mancha de dispersão dos materiais. Para a área de depósitos de material rochoso, uma vez que se encontra definida por apenas um ponto, considerou-se uma AID hipotética com 500 m de raio não se aplicando por isso qualquer AII. Estas áreas encontram-se representadas na Figura 6 e na cartografia de síntese anexa a este relatório.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 6 – Definição das áreas de incidência do projeto



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

2. OBJETIVOS E METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO

Foi objetivo deste estudo detetar a presença de Património Cultural na área a afetar pelo presente projeto e promover a sua salvaguarda, avaliando os impactes e indicando as adequadas medidas de minimização e/ou valorização. Desta forma pretendeu-se dar igualmente cumprimento às normas em vigor, nomeadamente:

- Proteção do Património Arqueológico, Convenção de La Valeta: Resolução da Assembleia da República nº 71/97
- Regime de proteção e valorização do património cultural: Lei nº 107/2001 de 8 de setembro
- Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático, Paris: 2 de novembro 2001
- Regulamento de Trabalhos Arqueológicos: Decreto-Lei nº 164/2014 de 4 de novembro
- Circular com os Termos de Referência para o Descritor Património em Estudos de Impacte Ambiental (Instituto Português de Arqueologia, 10 de setembro de 2004)

Para cumprimento dos objetivos definiu-se a seguinte metodologia:

- Definição de uma área de estudo assim como as áreas de incidência direta e indireta do projeto;
- Realização de uma pesquisa bibliográfica e documental sobre a área de estudo incluindo cartografia histórica e hidrográfica;
- Consulta às bases de dados oficiais de elementos patrimoniais;
- Contacto e articulação com a Câmara Municipal da Figueira da Foz, Museu Municipal Dr. Santos Rocha, Direção Regional da Cultura do Centro e Divisão de Arqueologia Náutica e Subaquática da DGPC;
- Realização de trabalho de campo de prospeção nas áreas de afetação direta e indireta do projeto tanto em meio terrestre como em meio subaquático de acordo com a metodologia que a seguir se propõe e fundamenta;
- Identificação, inventariação e georreferenciação dos elementos patrimoniais;
- Avaliação do valor patrimonial dos elementos patrimoniais detetados (arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos);
- Avaliação do impacto do projeto nos elementos patrimoniais inventariados face ao valor dos mesmos e às características do projeto;
- Indicação das medidas de minimização;
- Elaboração do Relatório Técnico Final de acordo com o atual Regulamento de Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei nº 164/2014 de 4 de novembro) e Circular documentação digital: 27 de dezembro de 2011.



3. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO

3.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

No desenvolvimento deste estudo definiram-se diferentes áreas ou unidades geográficas a analisar, de acordo com os objetivos de cada caracterização e o fim último do presente trabalho. Nestas condições, o levantamento do património cultural foi feito nas áreas de incidência do projeto e respetivas envolventes. A caracterização geomorfológica da área teve como unidade, o estuário do Rio Mondego. O enquadramento histórico foi feito tendo em conta a cidade da Figueira da Foz na sua relação com o rio e o mar. Os trabalhos de prospeção arqueológica foram dirigidos   validação dos alvos da geofísica, após análise dos diferentes levantamentos que cobrem a totalidade da área de incidência das dragagens. Foi ainda feita uma prospeção de campo na margem sul do rio, na zona da doca dos Bacalhoeiros e ponte Edgar Cardoso. Nas áreas de depósitos não foram realizadas prospeções arqueológicas uma vez que ambas as áreas são de utilização recorrente para depósitos de dragados em dragagens de manutenção encontrando-se por isso muito alteradas.

3.2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A  rea de intervenção situa-se no estuário do Rio Mondego, no seu canal principal entre a Ponte Edgar Cardoso e a barra.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal (folha 19-C da Figueira da Foz na escala 1:50000), a área caracteriza-se pela presença de aluviões do Holoc nico ("a" na Figura 7). Estes são constituídos, de uma forma geral por formações fluvio-marinhas transportadas pelos afluentes do rio Mondego (Pinheiro, 2017, 5).

Estas aluviões preenchem a zona baixa costeira correspondente ao estuário do rio e assentam sobre substrato de calcários tendo no limite norte as formações do cretácico com orientação Este-Oeste. A  estão presentes os arenitos finos de Lous es, arenitos de Carrascal e calcários.

O estudo geotécnico realizado pela Edgar Cardoso no âmbito do presente projeto (APFF, 2019, 19-20) permitiu caracterizar localmente a área de estudo. O substrato foi identificado na unidade lito-estratigráfica designada por Calcários da Costa de Arnes atribuído ao Cretácico inferior. Superficialmente estão presentes depósitos aluvionares (a) e aterros (At) de g nese recente. Estes últimos constituídos por materiais de enrocamento, de natureza predominantemente calcária, por vezes envoltos em matriz areno siltosa, relacionados, com trabalhos de regularização /proteção do leito do rio, na zona do cais (Quadro 1).

Do ponto de vista geo-morfológico trata-se de área muito dinâmica que sofreu rápida evolução no longo processo de retificação da costa a partir do máximo de transgressão marinha há cerca de 5.000 anos. O progressivo assoreamento natural do rio e da sua barra e as múltiplas intervenções, ao longo do tempo, no sentido de manter a navegabilidade e a segurança no acesso   área portuária introduziram profundas transformações neste espaço as quais são perceptíveis até ao presente (Figura 10 e seguintes) .



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

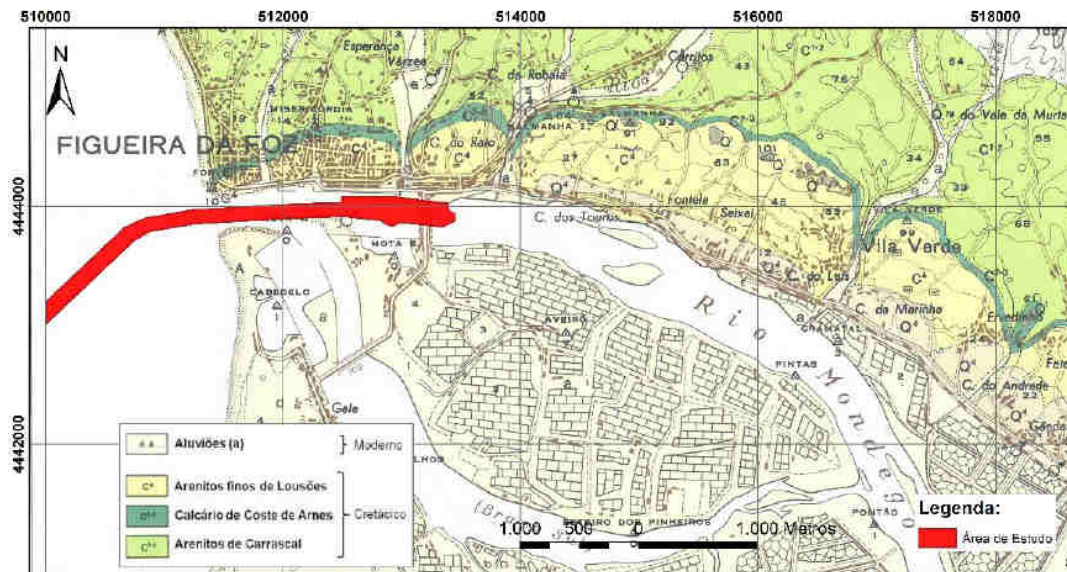


Figura 7 - Enquadramento geológico da área em estudo. Base: Carta geológica de Portugal - Folha 19-C da Figueira da Foz, na escala 1:50000, reduzida (in Pinheiro, 2017, 6)

Quadro 1- Coluna lito-estratigráfica local

ESTRATIGRAFIA	Símbolo	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
RECENTE	At	Aterros	Materiais de enrocamento de natureza predominantemente calcária, por vezes envoltos em matriz areno-siltosa
	a	Aluvião	Siltos areno-lodosos, cinzentos escuros
			Areias algo silto-lodosas, cinzentas escuras
CRETÁCICO	C ²⁻³	Calcários da Costa de Arnes	Calcários compactos e margosos por vezes oolíticos e algo apinhoados, esbranquiçados a cremes e acinzentados claros



3.3. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

O estuário do Rio Mondego apresenta características naturais favoráveis ao estabelecimento de povos e ao desenvolvimento de importantes portos comerciais fluvio-marítimos desde a Antiguidade. A cronologia dos vestígios arqueológicos identificados no concelho estende-se por uma diacronia alargada que remonta à Pré-história antiga dilatando-se no tempo até à atualidade. Tendo em linha de conta o conhecimento que possuímos acerca das ocupações humanas sobranceiras ao Rio Mondego, a zona de estudo afigurava-se como um local estratégico para a fixação de populações desde os períodos mais recuados da história, quer por motivos de domínio da paisagem (sobre um fértil hinterland de grande riqueza agrícola), crescimento da cidade, quer pelo acesso aos recursos naturais necessários à sobrevivência das populações. Em termos históricos são vários os autores que o referem como Plínio, o Velho, Ptolomeu e Estrabão e as cidades portuárias por ele banhadas como por exemplo Penacova, Coimbra, Montemor-o-Velho e Figueira da Foz. Porém já anteriormente em época fenícia a sua importância está comprovada arqueologicamente no povoado de Santa Olaia e com os seus contactos orientalizantes. Localizada no curso inferior do Mondego o povoado de Santa Olaia, implantou-se estrategicamente na margem direita do rio, a baixa altitude (cerca de 20 metros). Foi o primeiro arqueossítio português onde se identificaram contactos orientalizantes, em 1902 por Santos Rocha (Blot, 2003, p.205). Ao longo dos anos, a investigação arqueológica revelou um povoado fortificado do século VIII ou VII a.C., localizado estrategicamente em ponto sobranceiro, dominando uma enseada, numa provável ilhota da foz do Mondego, com fáceis contactos fluviais com a zona mineira da Beira interior (Pereira, 1996 apud Blot, 2003, p. 206). No caso de Conimbriga, o sítio foi ocupado durante a Idade do Bronze, onde há um significativo conjunto a comprová-lo (Arruda, 2005 apud Correia, 1993).

O incremento da área arroteada, da atividade pastoril e da exploração madeireira (Quintela, 1986, 1029) aceleraram os processos naturais de erosão das zonas ribeirinhas e do estuário e assoreamento do rio. D. Afonso V foi o primeiro impulsor dos trabalhos de atenuação do desgaste referido, proibindo as queimadas desde Coimbra até Seia. D. João II prosseguiu a luta contra os incendiários, nomeando couteiros com ação fiscalizadora. Em 1504, continuando a subida do álveo do rio (ao ponto de ser necessária a construção de uma nova ponte, junto a Portagem), estabeleceram-se novas medidas de proteção aos montes e campos (B.N.L., ms. 213). O assoreamento do Mondego promoveu ainda a diminuição do seu curso navegável. J. Alarcão defende que, até finais do século XII, embarcações com calado considerável subiam facilmente o rio, que desempenhava um importante papel como eixo de penetração no interior (Alarcão, 2004, 11). Calcula-se que nos últimos seiscentos anos, o assoreamento tenha sido de cerca de um centímetro por ano, ou seja, um metro em cada século. Atualmente, apenas as barcas serranas conseguem fazer o percurso da Foz até Raiva.

A implantação dos sítios arqueológicos da Antiguidade e de Época Medieval associados ao Baixo Mondego corresponde, grosso modo, ao modelo hidrográfico proposto por A. M. Silva: toda a área abaixo da cota dos 14 metros se encontraria submersa no início da Época Romana, diminuindo gradualmente para os 5,5 metros em Época Medieval (Silva, 1999). Significa isto, que as águas correriam muito perto de locais hoje razoavelmente distantes do curso fluvial. Em Época Romana, o Mondego assumiu-se como um dos principais portos do litoral atlântico, verificando-se, até à Idade Média, o maior índice de atividade portuária na zona do paleoestuário (Alarcão, 1990, 432). Santa Olaia, feitoria fenícia do século VII a.C., estrategicamente localizada, constituindo um abrigo natural recuado do estuário, é considerada o primeiro porto da bacia do Mondego (Arruda, 2002, 227-240). Os vestígios arqueológicos identificados pressupõem o desenvolvimento de uma economia de tipo mercantil, assente em contactos fluviais privilegiados com a zona mineira da Beira Interior (Matos, 1996; Pereira,

1996). Abandonada como porto no século IV a.C., Santa Olaia terá sido substituída por Maiorca, onde foram identificados vestígios romanos. Segundo J. Alarcão, Maiorca poderá ter constituído um vicus portuário, com estaleiro de constru o naval, de fun o comercial e de explora o da pesca (Alarcão, 2004, 98-99). De acordo com Maria Luisa Blot, o eixo de navega o fluvio-marítimo de Aeminium seria intercetado por um complexo de vias romanas (Blot, 2003, 208).

O progressivo assoreamento dos setores mais interiores do estuário do Mondego contribuiria de forma significativa para a constitui o da Figueira da Foz como um núcleo populacional que ascende a cidade marítima, com condi es de navegabilidade permanente junto ao mar e na foz de um rio (Blot, 2003, 208). Toda a região envolvente da cidade tem revelado povoamento que remonta à Pr -História, sendo neste campo de destacar os trabalhos de A. Santos Rocha (1853-1910; 1900). Um documento do século XI, refere já a existência, no local onde atualmente se ergue a cidade da Figueira da Foz, da igreja de S. Julião, tendo sido este lugar saqueado e arrasado durante o movimento de Reconquista Cristã e reerguido por ordem do Conde Sisnando (Figueiredo, 1942). O lugar recebeu Cabido em 1191, mantendo-se a Figueira, apesar do desenvolvimento do tráfego marítimo do porto e das indústrias do sal, da pesca e da constru o naval, subordinada a Tavadede até 1771 (Madahil, 1937). O rio Mondego assumiu-se, pois, como uma antiga forma litoral de vasto estuário, com grande extensão navegável até ao interior, onde, ainda no século XX, chegava o sal da Figueira da Foz (Blot, 2003, 204).

Foi elevada   categoria de vila em 1771, com uma crescente expansão ao longo do século XIX devido à abertura de novas vias de comunica o e   afluência de veraneantes. Em 20 de Setembro de 1882 foi elevada   categoria de cidade. Em agosto de 1808, deu-se aqui um dos mais importantes e decisivos acontecimentos da história portuguesa: desembarcaram na praia do Cabedelo as forças anglo-lusas comandadas por aquele que mais tarde seria Duque de Wellington para auxiliar Portugal na luta contra as Invasões Francesas.

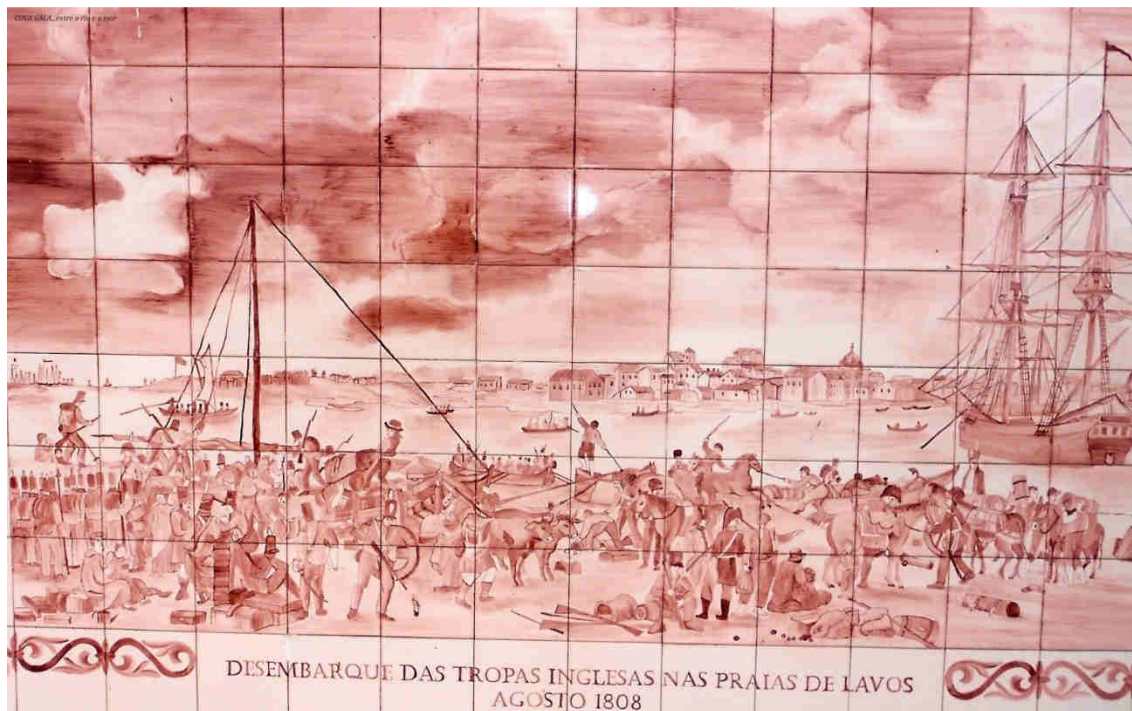


Figura 8 – Painel de azulejos representativo do desembarque inglês na praia do Cabedelo (covagala.blogspot.com).

No final deste mesmo século, a Figueira da Foz era um dos principais portos portugueses envolvidos na pesca do bacalhau na Terra Nova. A Doca dos Bacalhoeiros, com uma área molhada de 19.800 m² representa um dos testemunhos desta atividade. Na envolvente do porto, desenvolveu-se a indústria da seca do bacalhau a qual, a par da extração salineira, tiveram uma importância crucial no desenvolvimento desta zona.

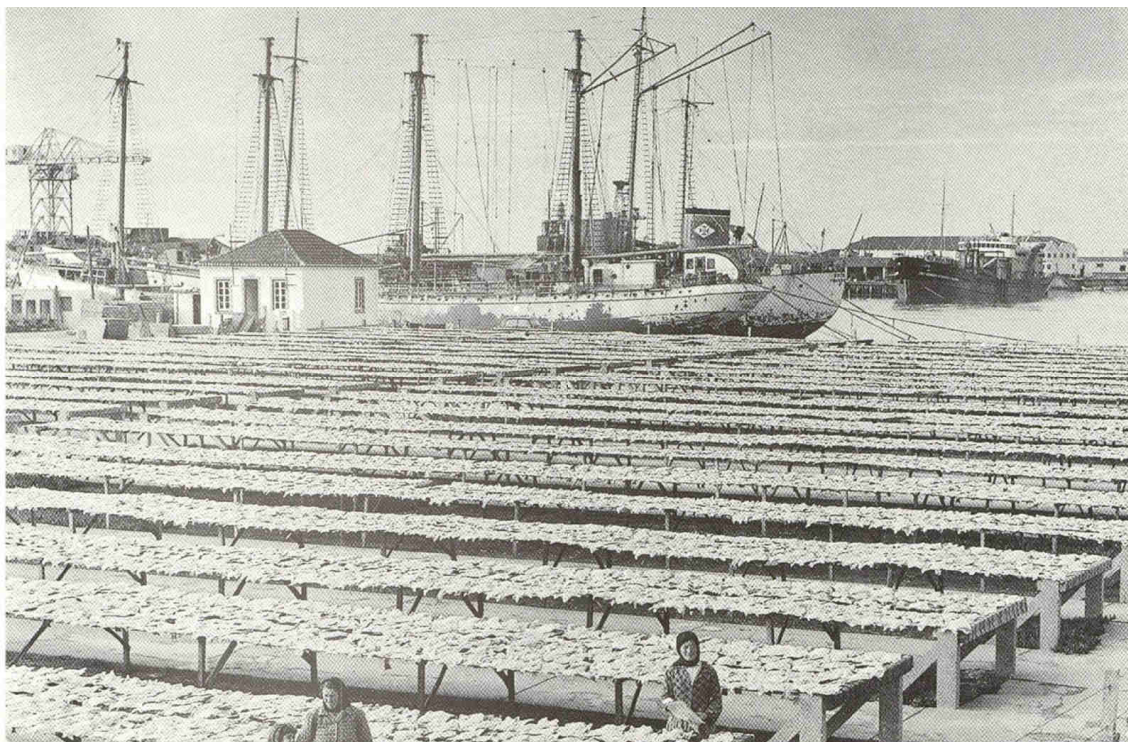


Figura 9 - A extinta seca do Bacalhau da família Sotto Mayor na Morraceira, junto à antiga ponte da Figueira na margem sul do rio, finais anos 60/inícios anos 70 (<https://covagala.blogspot.com>)

A importância da pesca do bacalhau em Portugal é demonstrada pelo destaque que a “frota branca” teve  m-fronteiras, com os pescadores portugueses a serem referidos pela imprensa internacional pelos seus feitos e resistência humana; o próprio Estado Novo apercebendo-se da sua importância, implementou medidas para a divulgar, demonstrando o peso deste tipo de pesca na sua política econ mica, como é o exemplo da encomenda feita a Alain Villers do livro e documentário “A Campanha do Argus” nos anos 50 (Villiers, 1951; Garrido, 2018). Este autor considerou a faina dos pescadores portugueses “uma das mais árduas do mundo” (Garrido, 2018, p. 18). Em 1974, com o fim da ditadura findou também a pesca do bacalhau por “navios   linha”. Apesar de se tratar de história contemporânea não podemos descurar nunca o que está para tr s na História, a importância e a significativa ocupação do território é disto testemunho.

3.4. EVOLUÇÃO DA BARRA E PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

Tal como anteriormente foi explicitado, ao longo do tempo, os processos geomorfológicos naturais a par da ação antrópica para ocupação e exploração das novas áreas ganhas ao estuário assim como as sucessivas obras de melhoramento da barra e porto da Figueira da Foz, resultaram em transformações significativas nesta área dando origem a uma paisagem profundamente humanizada. Estas



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

transformações estão patentes na sucessão de representações da área portuário desde o século XVII até ao presente (Figura 10 e seguintes).



Figura 10 – Representação da Foz do Mondego por Pedro Teixeira Albernaz 1634 (Atla del Rey Planeta). São representados Buarcos, Figueira, Tavarede e Lavos.

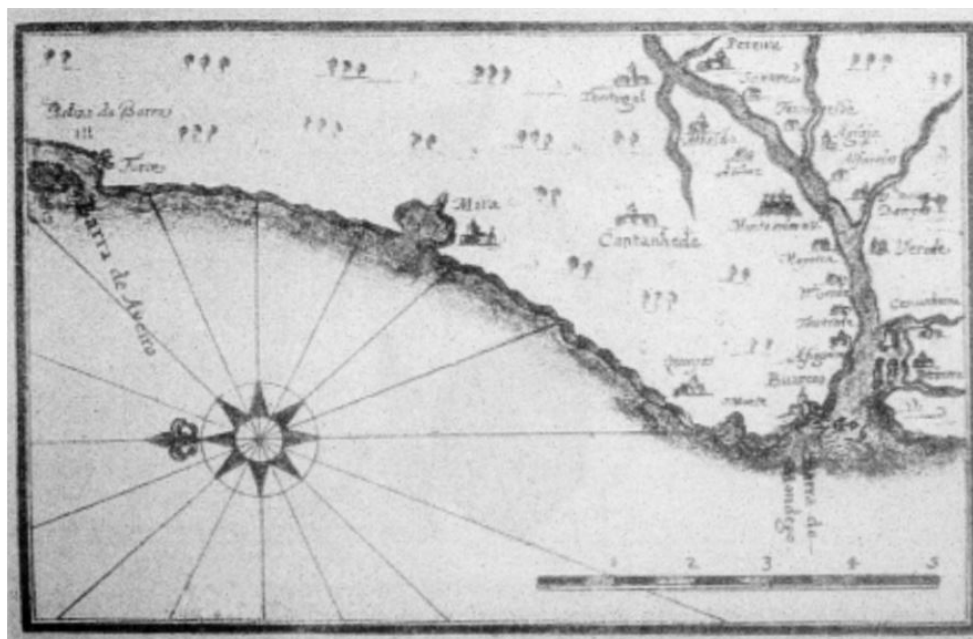


Figura 11 – Representação da Foz do Rio Mondego no século XVII (Teixeira, João (1648) — *Descrição dos Portos Marítimos do Reino de Portugal*. Quinta carta. Reproduzido de Cortesão e Mota (1987, Est. 509 E) in Blot, 2003, p. 205.

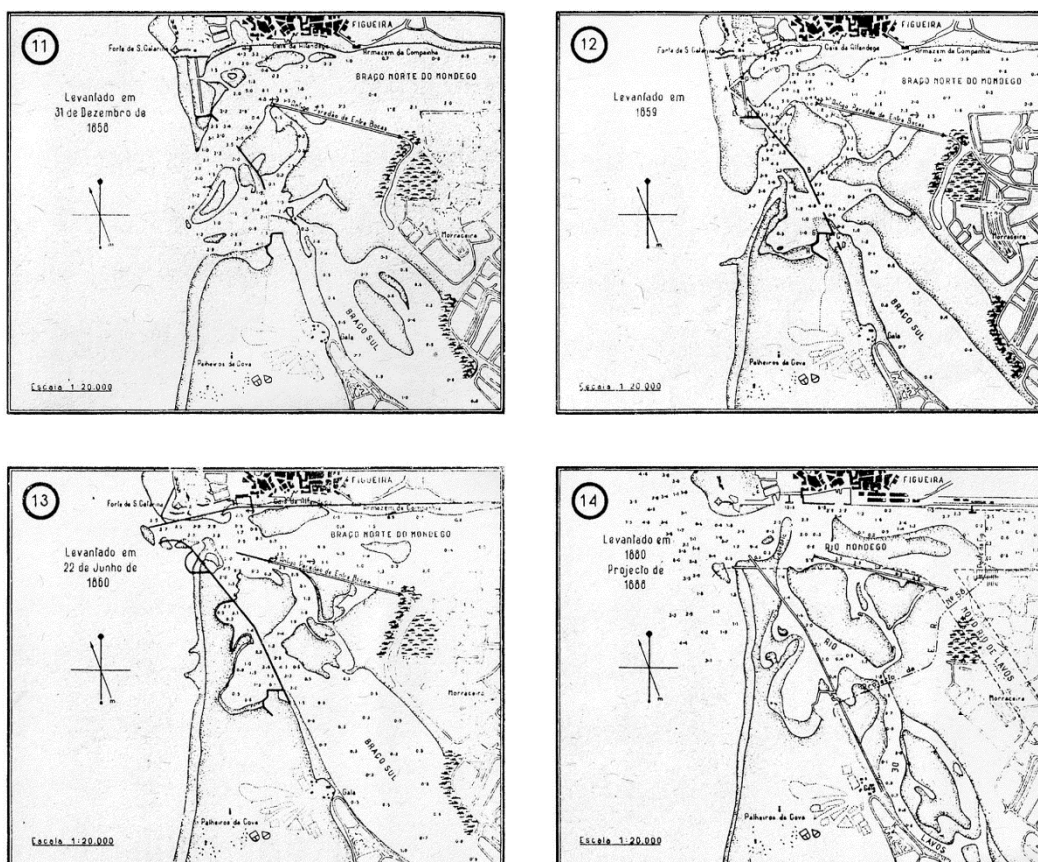


Figura 12 – Evolução da barra e porto da Figueira da Foz entre 1858 e 1888 (Fonte: Cascão, 2016)

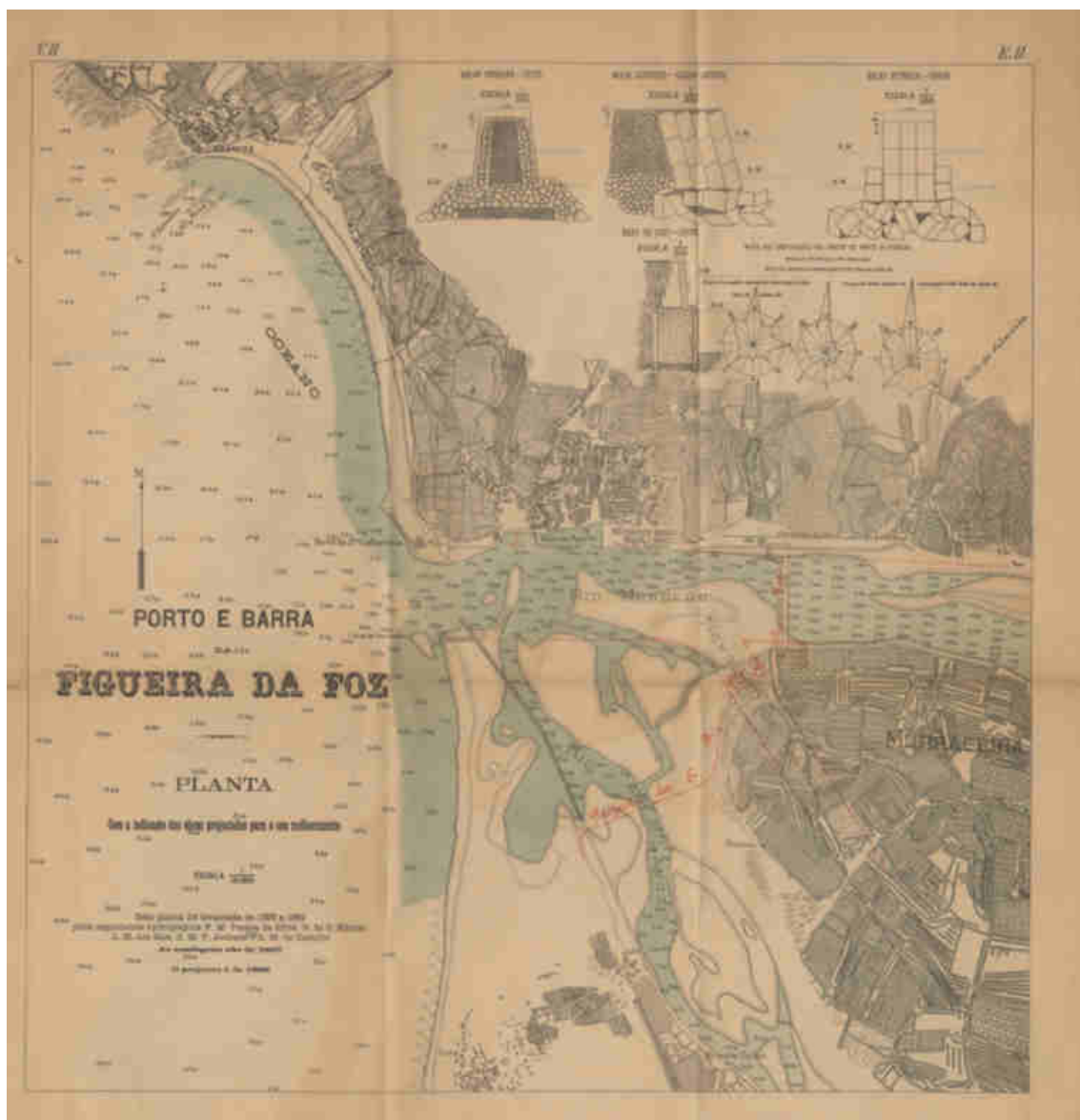


Figura 13 - Porto e Barra da Figueira da Foz, projeto de 1888 (Loureiro, 1904-1909, vol. II, E.II)

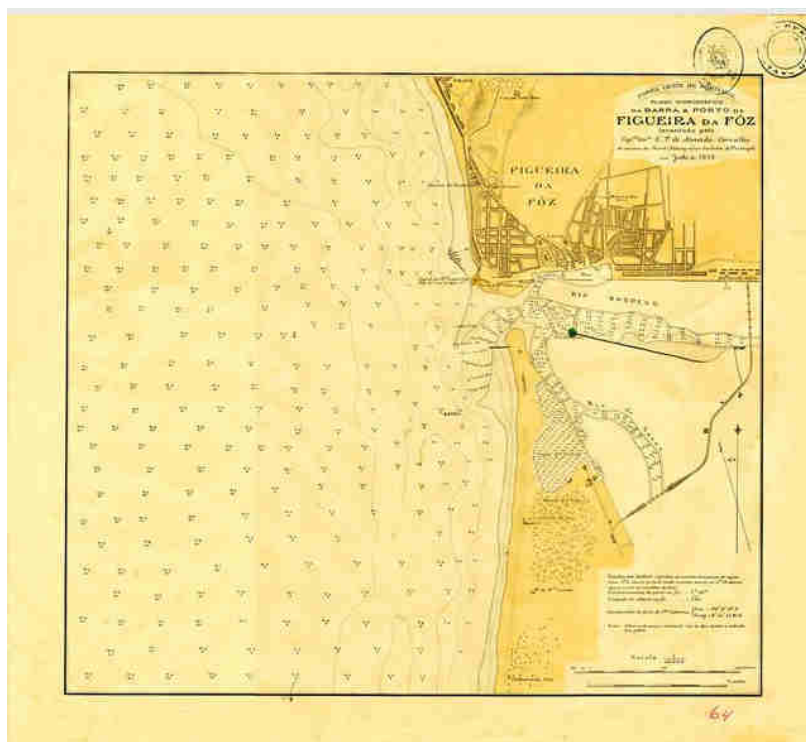


Figura 14 - Plano Hidrográfico da barra e porto da Figueira da Foz, 1915



Figura 15 – O porto da Figueira da Foz em 1928 (Fonte: Cascão, 2016)



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

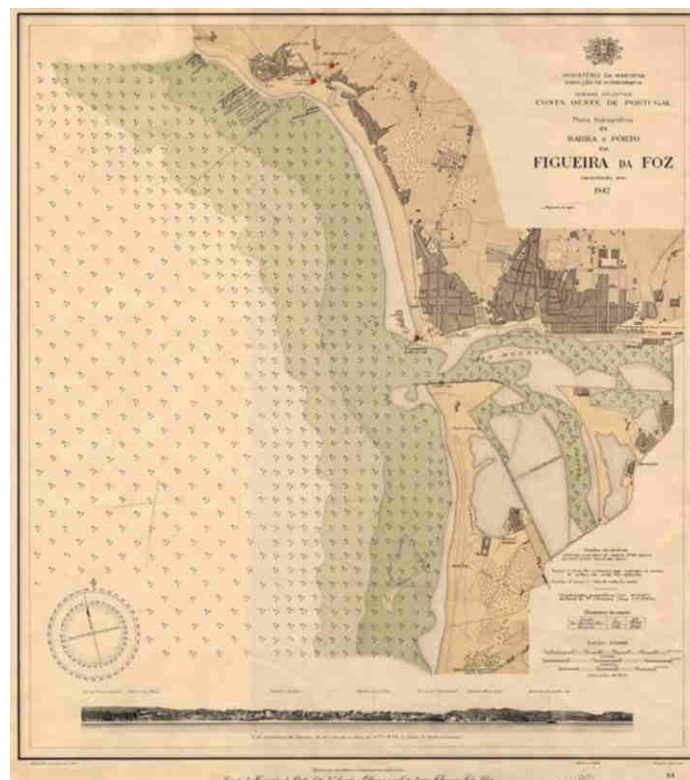


Figura 16– Barra e Porto da Figueira da Foz, 1942 (Fonte: Instituto Hidrográfico)

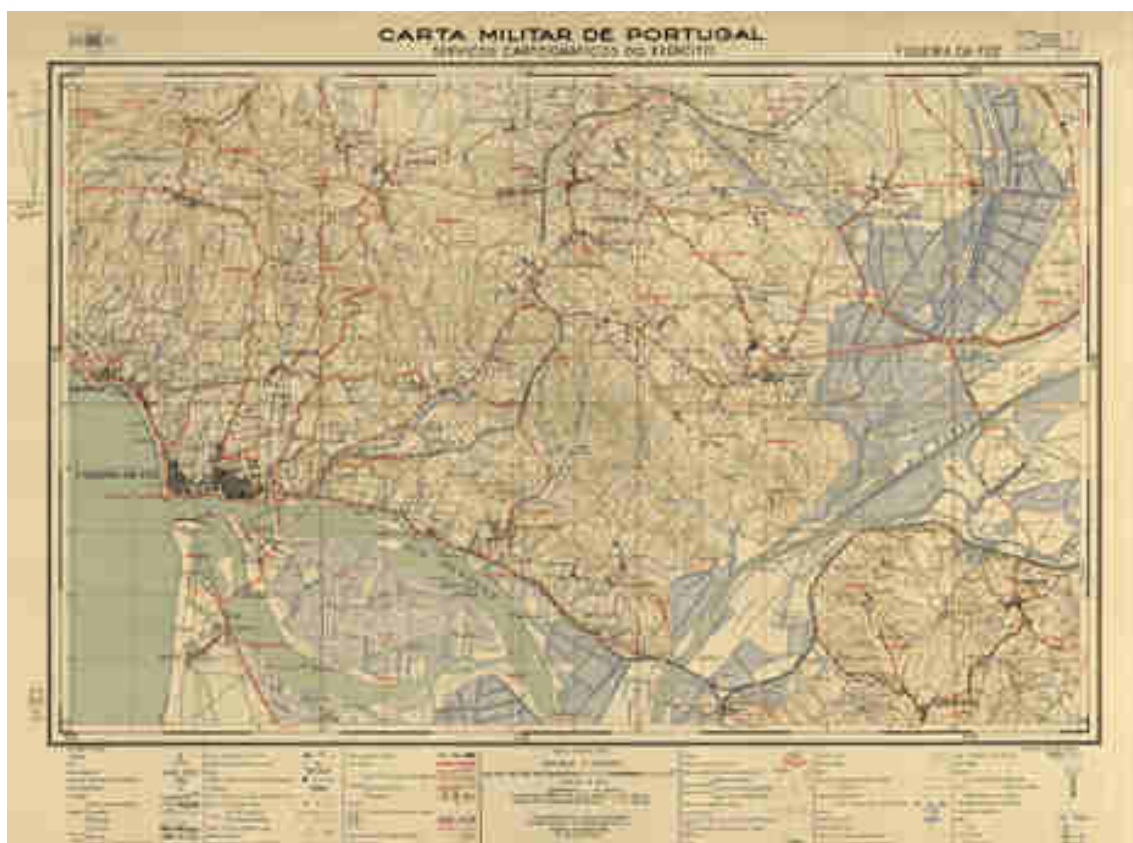


Figura 17 – Carta Militar de Portugal, folha 239, 1951.

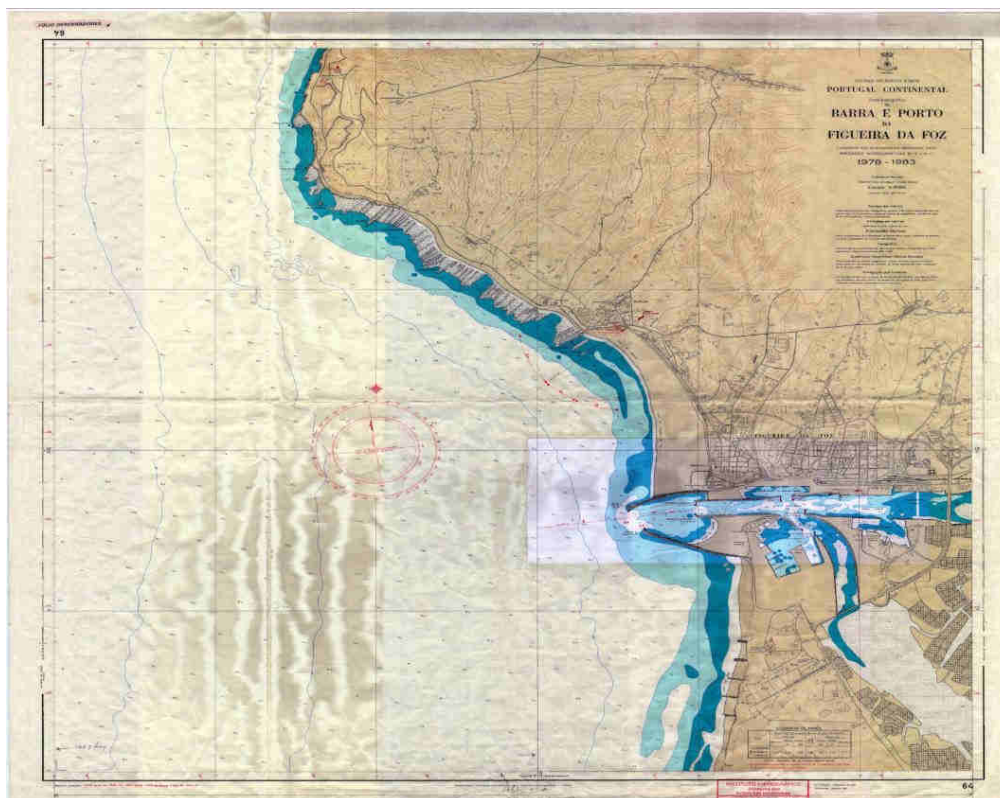


Fig. 1 – Barra e Porto da Figueira da Foz, 1978-1983 (Fonte: Instituto Hidrográfico)

3.5. LEVANTAMENTO DO PATRIMÓNIO CULTURAL

1.1.1. INFORMAÇÃO BIBLIOGRÁFICA E CARTOGRÁFICA

A informação história e cartográfica demonstra-nos uma paisagem antropicamente alterada, não só ao longo das margens do Rio Mondego, como também na própria fisionomia do rio. Ao longo do tempo, os processos geomorfológicos naturais a par da ação antrópica para ocupação e exploração das novas áreas ganhas ao estuário assim como as sucessivas obras de melhoramento da barra e porto da Figueira da Foz, resultaram em transformações significativas nesta área dando origem a uma paisagem profundamente humanizada. Estas transformações estão patentes na sucessão de representações da área portuária desde o século XVII até ao presente. A própria ilha da Murraceira adaptou-se à indústria salineira e transformou-se aos longos das décadas. Na envolvente do porto, desenvolveu-se a indústria da seca do bacalhau a qual, a par da extração salineira, tiveram uma importância crucial no desenvolvimento desta zona. Esta indústria ganhou grande impulso com a pesca do bacalhau, sendo o porto da Figueira da Foz um dos principais portos portugueses envolvidos neste tipo de pesca realizada na Terra Nova. É disso testemunho a estrutura da Doca dos Bacalhoeiros, que será parcialmente afetada no âmbito do projeto.

1.1.2. RECOLHA DE INFORMAÇÃO (CONSULTA ENTIDADES E INFORMAÇÃO ORAL)

De modo a compreender anteriores trabalhos focados no património histórico-arqueológico da Figueira da Foz, foram efetuados contactos com várias entidades e investigadores da área. Compreendeu-se que



uma significativa parte dos trabalhos se concentra em meio terrestre, porém no âmbito das várias intervenções portuárias realizadas ao longo das últimas décadas no Rio Mondego, realizaram-se também trabalhos de náutica e subaquática. Para além dos trabalhos arqueológicos, há autores que se debruçaram no estudo das comunidades piscatórias de Buarcos e da Figueira da Foz, como o investigador Rui Cascão ou sobre o impacte das obras portuárias, dragagens e as consequentes alterações na dinâmica e na geomorfologia do rio, como Pedro Proença Cunha com vários artigos sobre este tema. Estabeleceu-se contacto com o Museu Dr. Santos Rocha, encaminhando-nos o contacto para o investigador Marco Penajoia, que apesar de não trabalhar o porto da Figueira da Foz em concreto, escreveu sobre “A questão Portuária em torno de Montemor-o-Velho”. A sua localização a jusante da Figueira da Foz, longe do estuário, demonstra-nos a importância deste estuário e do rio no contacto entre o Oceano e os territórios do interior e para o seu desenvolvimento. A recolha de informação sistematiza-se no quadro seguinte:

Quadro 2 – Recolha de informação

TIPO DE ENTIDADE	NOME
Associações de pescadores	Figpesca – Associação dos pescadores e armadores do Centro Litoral
Museus	Museu Dr. Santos Rocha – Arqueóloga Ana Ferreira
Tutela do Património	Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática /DGPC
	Direção Regional da Cultura do Centro
Câmaras	Câmara Municipal da Figueira da Foz
Clubes de mergulho	Mergulhoceano – Comércio de material de mergulho Lda
Arqueólogos/Investigadores	José Ricardo Nóbrega e Marco Penajoia

1.1.3. CONSULTA DE BASES DE DADOS

Na área do projeto, não se regista Património Classificado ou em vias de classificação. A listagem do Património Classificado na envolvente é apresentada no

Quadro 3 e na Figura 18 mostra-se a sua distribuição, sobretudo na área urbana da cidade, com alguns elementos situados na zona ribeirinha contígua à área portuária. São estes os casos do forte de Santa Catarina, o Mercado Municipal, a Casa do Paço, o edifício da Assembleia Figueirense e o edifício dos Paços do Concelho.

O Sistema de Informação do Património Arquitetónico (SIPA) considera ainda um elemento não classificado na freguesia de S. Pedro. Trata-se do antigo Bairro de Casas para Pescadores do Cabedelo (IPA.00035171), hoje desaparecido. Terá sido um dos primeiros conjuntos habitacionais no país destinados a pescadores, construídos pela JCCP, a par dos Bairros para Pescadores da Nazaré, Peniche, São Jacinto e Vila do Conde (Figura 19).

Na pesquisa realizada na base de dados do Património Arqueológico (*Endovélico*), registam-se 31 entradas na envolvente do Projeto das quais 21 correspondem a notícia, em bibliografia, de naufrágios de 41 navios com cronologias entre o século XVI e o século XIX. De um modo geral não há informação



precisa sobre os locais da perda, podendo ter ocorrido em qualquer ponto da costa da Figueira da Foz/Buarcos. No entanto, a entrada com a referência CNS29140 corresponde a um evento ocorrido no interior da área portuária. A indicação de que o encalhe se deu “por detrás do forte de Santa Catarina” remete para zona já muito transformada por assoreamentos e aterros, junto ao forte e, portanto, fora da atual área de estudo.   também no interior desta área que ocorre, em contexto de dragagens nos anos 90, a descoberta de um conjunto de canhões em ferro e bronze (CNS22630).

Para a área marítima temos diversas informações bibliográficas de naufrágios assim como de achados (em redes de arrasto) de materiais indiciadores da presença de contextos arqueológicos submersos. No entanto, para estes casos não temos referência precisa para as localizações. São exceção entradas CNS29142 e CNS23624 que correspondem a um naufrágio na praia de Lavos e   submersão de um sítio de habitat (palheiro) na Cova de Lavos e a entrada CNS29140 que refere um naufrágio do século XVIII “na ponta do Cabedelo da barra do Mondego”. No Quadro 3 sistematiza-se o resultado destas consultas.

Quadro 3 – Património Classificado ou em vias de Classificação na envolvente próxima do Projeto. Fonte: DGPC

N�	Ref. Invent.	Designação	Tipologia	Período	Proteção*	Localização
1	72516	Edifício da Assembleia Figueirense	Arquitetura Civil/Edifício	Século XIX	IM - Edital n� 231 de 8-10-2003 da CM da Figueira da Foz	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
2	72518	Edifício dos Paços do Concelho	Arquitetura Civil/Paço	Século XIX	IM - Edital n� 135/05 de 7-03-2005 da CM da Figueira da Foz, publicado em 31-03-2005	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
3	72515	Edifício da Alfândega	Arquitetura Civil/ Alfândega	In�cios do séc. XVIII	IM - Edital n� 135/05 de 27-05-2005 da CM da Figueira da Foz,	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
4	72517	Edifício da Caixa Geral de Depósitos	Arquitetura Civil/Edifício	1948	MIM – Edital n� 453/2017, DR, 2� série, n� 123, de 28-06-2017	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
5	2584	Pelourinho	Arquitetura Civil/ Pelourinho	Século XVII	MN +ZGP– Decreto de 16-06-1910, DG, n�136, de 23-06-1910.	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
6	72522	Igreja de São Julião e património integrado	Arquitetura religiosa/ Igreja	Século XI (?)	MIP + ZEP - Portaria n� 740-BF/2012, DR, 2� série, n� 248 (suplemento)	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
7	2574	Casa do Paço	Arquitetura Civil/Casa	Finais do séc. XVII/ inícios do séc. XVII	IIP – Decreto n� 47508, DG, I Série, n� 20, de 24-01-1967	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
8	71050	Edifício dos CTT	Arquitetura Civil/Edifício	Década 30/40 séc. XX	MIP + ZEP – Portaria n�740-AP/2012, DR, 2� série, n� 248 (suplemento) de 24-12-2012	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
9	72525	Mercado Municipal Engenheiro Silva	Arquitetura Civil/ Mercado	Finais do S�c. XIX	IM - Edital n� 8-07-2004 da	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz



					CM da Figueira da Foz	
10	72514	Centro de Diversões	Arquitetura Civil/ Centro Recreativo	Década de 40, séc. XX	IM – Edital n�229 de 9-10-2003 da CM Figueira da Foz	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
11	1108	Casino Oceano	Arquitetura Civil/ Casino	Finais do séc. XIX	IM – Edital n�231 de 8-10-2003 da CM Figueira da Foz	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
12	2578	Forte de Santa Catarina	Arquitetura militar/Forte	Finais do séc. XVI	IIP + ZGP– Decreto n�44 075, DG, I Série, n� 281, de 5-12-1961	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
13	2573	Capela de Santa Catarina	Arquitetura religiosa/ Capela	1598	IIP – Decreto n�44 075, DG, I Série, n� 281, de 5-12-1961	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
14	1107	Conjunto arquitet�nico da Esplanada Silva Guimarães	Arquitetura Civil/Conjunto	Finais do séc. XIX / inícios do séc. XX	MIM – Edital n�682/2016, DR, 2� série, n�148, de 3-08-2016	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
15	72530	Torre do Relógio	Arquitetura Civil/Torre	Década de 40, séc. XX	IM – Edital n�96 de 21-05-2005 CM Figueira da Foz	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
16	1472	Grande Hotel e Piscinas	Arquitetura Civil/Hotel	2� metade do séc. XX	IIP – Decreto n� 5/2002, DR, I Série-B, n�42, de 19-02-2002	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
17	73637	Coliseu Figueirense		Século XX	IM - Edital n� 40/05 de 13-01-2005 da CM da Figueira da Foz	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
18	72528	Quinta das Olaias	Arquitetura Civil/Quinta	1840 Século XIX	IM - Edital n� 138/05 de 7-03-2005 da CM da Figueira da Foz, publicado em 15-04-2005	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
19	2581	Igreja do Convento de Santo Ant�nio	Arquitetura religiosa/ Igreja	Século XVI	IIP – Decreto n� 95/78, DR, I Série, n� 210, de 12-09-1978	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz
20	2576	Cruzeiro	Arquitetura religiosa /Cruzeiro	1812	IIP – Decreto n�44 075, DG, I Série, n� 281, de 5-12-1961	Buarcos e São Julião/Figueira da Foz

* MN – Monumento Nacional; MIP – Monumento de Interesse Público; MIM – Monumento de Interesse Municipal; IIP – Imóvel de Interesse Público; CIP – Conjunto de Interesse Público; IM – Interesse Municipal; ZEP – Zona Especial de Proteção; ZGP – Zona Geral de Proteção



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 18 – Localização do Património Classificado e em vias de classificação na envolvente próxima do Projeto (Fonte: Atlas do Património Classificado e em vias de Classificação

https://geo.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio

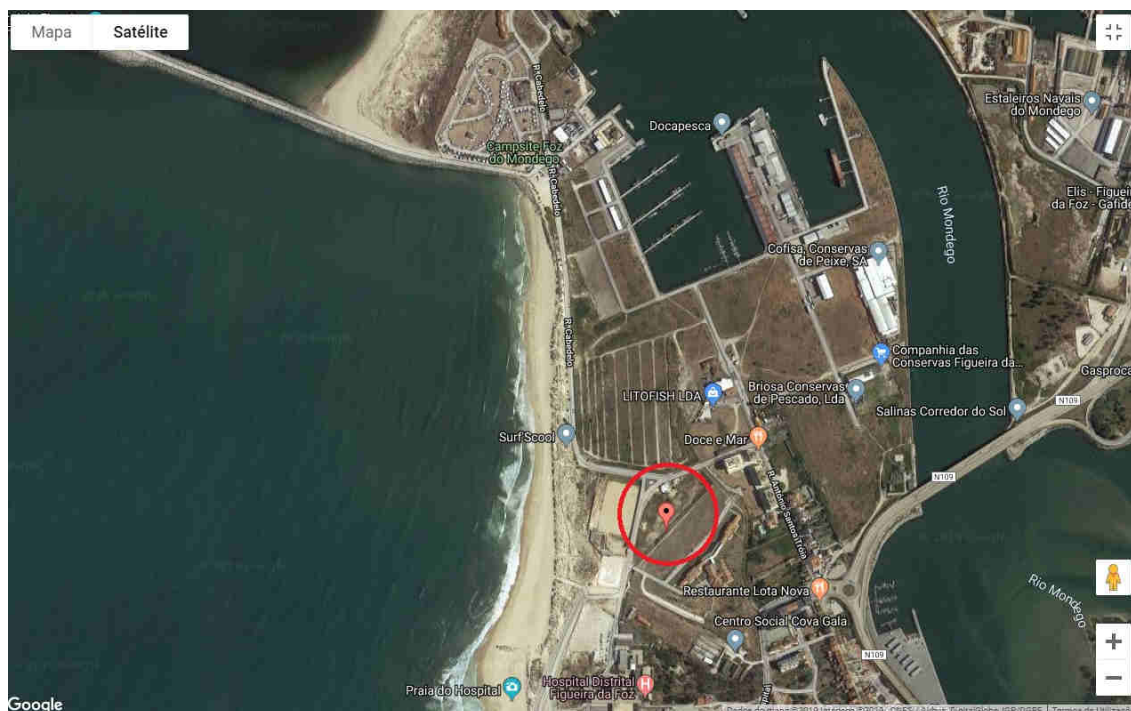


Figura 19 - Localização do já desaparecido Bairro de Casas para Pescadores do Cabedelo (<http://www.monumentos.gov.pt>)

Quadro 4 – Património arqueológico na envolvente do Projeto. Fonte: Endovelico (<http://arqueologia.patrimoniocultural.pt>)

CNS	Designação	Proc. DGPC	Período	Concelho/Freguesia	Local
31152	"Aretic" (1858) - Figueira da Foz		Século XIX	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibl.
31053	"São Tiago Maior" (1585) - Ilha Terceira, Açores		Século XVI	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Sem informação em ref. Bibl.
29148	"Duc de Bretagne" (1699) - Figueira da Foz		Século XVII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibl.
29407	Barca (1840) - Buarcos		Século XIX	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Sem informação em ref. Bibl.
29410	"Maria" (1787) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Na barra do Mondego: "encalhou por detrás do forte de Santa Catarina"
29142	"Flor da Atouguia / Flor da Togeira ?" (1829) - Lavos		Século XIX	Figueira da Foz/Lavos	Praia de Lavos
29140	"Nossa Senhora da Oliveira e Santo António" (1777) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz/Lavos	"Na ponta do Cabedelo da barra do Mondego"
29144	"Saint François" (1732) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibl.



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

29143	"Sainte Ursule" (1754) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibliog.
30801	"Senhor Ressuscitado" (1788) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibliog.
31153	"Voador do Mondego" (1858) - Figueira da Foz		Século XIX	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibl.
22609	Canhão semi-oitavado (Figueira da Foz)	2003/017		Figueira da Foz	Sem informação
28658	Figueira da Foz - Canhões	2002/092		Figueira da Foz	Sem informação
22630	Figueira da Foz - Canhões dragados	1986/005		Figueira da Foz	no canal da barra do rio Mondego
22620	"Apollo" (1804) - Cabo Mondego		Século XIX	Figueira da Foz	"contra a costa"
22671	Nau Piedad / La Piedad (1555)		Século XVI	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Sem informação
35032	Figueira da Foz 1	2000/035		Figueira da Foz	Achado nas redes de arrast�o fragmentos de faianças e madeiras (Museu da Figueira da Foz). Coordenadas GPS: N 40 25.789; W 009 20.602. Em 125m de profundidade
23624	Cova de Lavos - habitat submerso			Figueira da Foz/Lavos	Cova de Lavos
24288	Mar da Figueira da Foz - �nfora	-	Romano	Figueira da Foz	Recolhido por uma traineira durante a faina de pesca de arrasto. Sem indicação de localização
24319	Buarcos 1	1998/029		Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Achado isolado em contexto complexo de fundeadouro (relacionável com 24320?)
24320	Buarcos - Fundeadouro		Século XVI	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Sem informação em ref. Bibliog.
29141	late (1832) - Buarcos		Século XIX	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Sem informação em ref. Bibliog.
29145	Naufrágio (1786) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibliog.
29146	"Sainte Anne" (1722) - Cabo Mondego		Século XVIII	Figueira da Foz	No cabo Mondego "deu à costa"
29147	"Aimable" (s.d.) - Cabo Mondego			Figueira da Foz	No cabo Mondego



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

29149	Naufrágio (1701) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibliog.
29552	Naufrágio (1804) - Buarcos		Século XIX	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	c. de 20 navios ingleses naufragados na costa com temporal
30662	Naufrágio (1787) - Figueira da Foz		Século XVIII	Figueira da Foz	Sem informação em ref. Bibliog.
22394	Presumível Naufrágio Romano Figueira da Foz		Romano	Figueira da Foz	Provavelmente refere-se a achados romanos nos campos do Mondego em Maiorca (CNS35712)
22576	Nossa Senhora da Conceição (1651) - Buarcos		Século XVII	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	Na costa de Buarcos
24795	São Julião da Figueira da Foz – Achado Isolado		Romano	Figueira da Foz/Buarcos e S. Julião	3 moedas romanas em dois locais distintos da área urbana, próximo do mercado municipal



1.1.4. CONSULTA DE PROCESSOS NA DGPC

Foram consultados na DGPC os processos relativos à Figueira da Foz com as referências 1986/05, 1998/134, 1999/93 e 2002/92. Não se obteve informação sobre o CNS22609 por não ter sido localizado o processo 2003/017. No quadro seguinte sistematiza-se a informação obtida para a área em estudo.

CNS/CA	Processo	Designação do processo	Descrição
CNS 22630 CA 4650 CA 3704	1986/05	Achado fortuito e recuperação de quatro canhões de ferro no canal da barra do Rio Mondego (Figueira da Foz) durante das dragagens em frente ao forte de Santa Catarina em 30 de setembro de 1986	Quatro canhões recuperados durante as dragagens efetuadas no canal de navegação. Missão de prospeção na sequência do achado dos canhões de ferro em setembro de 1986, Recolhido um fragmento de madeira, 100 metros a jusante do local do achado dos canhões.
CNS 30504 CA 5452 Abatido	1998/134	Canhão de ferro num antiquário de Breijos de Azeitão – Dragagens na Barra do Mondego	Canhão retirado do Rio Mondego (junto ao Forte de Santa Catarina da Figueira da Foz), no dia 5 de maio de 1997, por uma empresa de dragagens, durante os trabalhos de desassoreamento. Na ocasião foram encontradas várias peças de artilharia (canhões) tendo sido retiradas quatro peças, duas foram entregues ao Museu da marinha) e outras duas ao Museu Dr. Santos Rocha na Figueira da Foz, o que não aconteceu. A peça foi transportada para Setúbal pela empresa de dragagens, a qual esteve em estaleiro, sendo posteriormente colocada à venda por funcionário da empresa. A peça foi apreendida em 1998 e entregue ao Museu da Figueira da Foz.
CA 8975	1999/93	Achado fortuito de um canhão no rio Mondego frente à Figueira da Foz por Paulo Oliveira e Mário Santos em 15 de agosto de 1999	Detetado um canhão por dois mergulhadores no braço principal do Rio Mondego, frente ao edifício do Instituto Portuário do Centro e do Centro Náutico. Localizado sensivelmente a meia largura do rio, o qual foi deixado no local, onde no momento decorriam trabalhos de aprofundamento do leito do rio.
CNS 28658 CA 9048	2002/092	Achado de canhão de ferro e outros de bronze no canal da barra do Rio Mondego.	Informação sobre avistamento de um canhão de ferro com aproximadamente com 1,50 metros de comprimento, no canal da barra do Mondego da Figueira da Foz, por volta de 1998, mais ou menos a cerca de 200 m a montante da Fortaleza de Santa Catarina. Outro informador avistou também, aproximadamente no mesmo local diversos canhões uns ao lado dos outros (6 ou 7, todos de bronze).



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

Da análise destes processos conclui-se que:

- Nos anos 80 foram retirados, de uma zona em frente ao forte de Santa Catarina, quatro canhões de ferro. Esta operação decorreu durante trabalhos de dragagem. Um dos canhões terá desaparecido, tendo sido recuperado mais tarde. Meses depois foi feita, no local, uma prospeção arqueológica subaquática em condições de elevada dificuldade não tendo sido identificados outros valores.
- Para outras duas áreas do mesmo canal, localizadas em frente do Clube Náutico, há informação de avistamento de diversos canhões. Não consta que nesses locais tenham sido realizados trabalhos arqueológicos.

1.1.5. INFORMAÇÃO ORAL

Do contacto que se estabeleceu com mergulhadores e pescadores locais resultou a informação sobre a localização de dois naufrágios recentes e do avistamento de canhões, todos na área em estudo. Estas informações têm correspondência com três pontos indicados no levantamento geofísico assim como com informações constantes dos processos da DGPC:

- Assinalado o naufrágio da embarcação *Jesus dos Navegantes* com 15m de comprimento, em 2013 nas imediações do ponto 17 do levantamento geofísico (Tabela 1)
- Assinalado o naufrágio de um batelão que transportava chapas de ferro para o interior do porto nos anos 60 do século XX, nas imediações do ponto 13 do mesmo estudo (Tabela 1);
- Assinalada a presença de canhões nos pontos 9, 10 e 12 do mesmo estudo (Tabela 1) verificando-se ainda que os dois primeiros locais têm também correspondência com os locais de achados de canhões referenciados no processos 1999/93 e 2002/92.

1.1.6. ANÁLISE DE DADOS GEOFÍSICOS

No porto da Figueira da Foz foram realizados levantamentos geofísicos em diferentes momentos, no âmbito de diferentes projetos, cobrindo a totalidade da área de estudo. Assim, os dados atualmente existentes correspondem às seguintes campanhas geofísicas e de verificação de alvos e anomalias:

- **Em 2003:** *“Prospeção arqueológica por deteção remota e verificação subaquática Terminal Papeleiro do Porto da Figueira da Foz”* efetuado pelo Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (RODRIGO, TARECO, BLOT, ALVES, 2003). A  rea foi estudada com recurso a magnetometria e sonar de varrimento lateral e localizou-se no troço do Rio Mondego a montante e a jusante da Ponte Edgar Cardoso, apresentando por isso dados para uma parte da atual área de estudo (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Foram registadas 14 anomalias magnéticas e 36 topográficas. Durante os trabalhos arqueológicos para validação destes alvos não se registaram quaisquer valores culturais.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

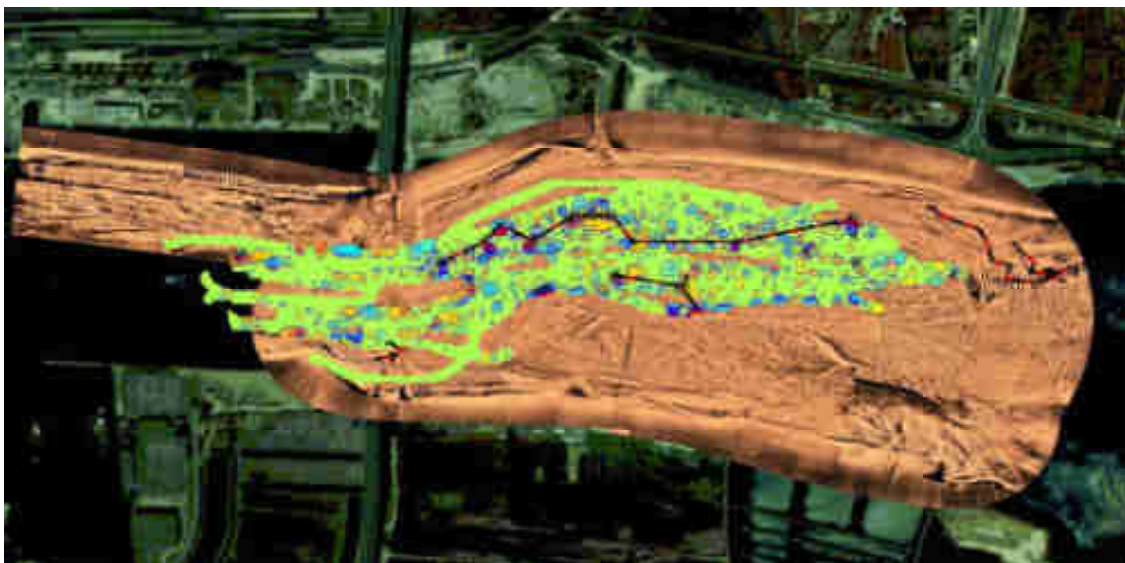


Figura 20 – Dados de magnetómetro e sonar com a localização dos alvos. As linhas correspondem aos trajetos realizados durante a prospeção para avaliação de alvos (Fonte: RODRIGO, TARECO, BLOT, ALVES, 2003, p. 10)

ANOMALIAS PROSPETADAS: ZONAS E PONTOS

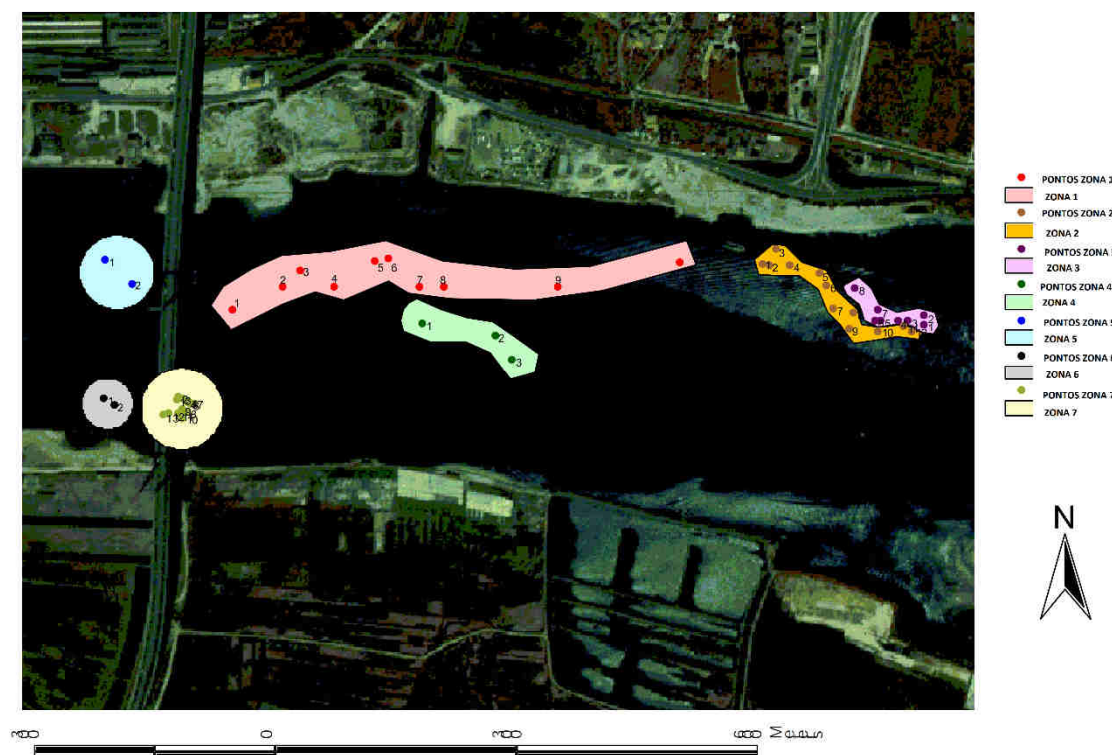


Figura 21 – Zonas de trabalho de campo em 2003 para validação de alvos. (Fonte: RODRIGO, TARECO, BLOT, ALVES, 2003, p. 10)

- **Em 2006:** “Prospecção arqueológica subaquática e mapeamento dos afloramentos rochosos por detecção remota no âmbito do Projecto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz (Molhe Norte)” (LOUREIRO, HERMOSILHA, ALVES, 2006). Foram realizados trabalhos de prospeção



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

arqueológica sistemática com recurso a magnet metro e sonar de varrimento lateral com o objetivo de obter informação sobre a eventual presença de valores culturais assim como mapear os afloramentos rochosos existentes na área de projeto. Os trabalhos decorreram na zona da barra e ante-porto ambas na atual área de estudo. Dos trabalhos resultou a identificação de 15 anomalias magnéticas (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) e alvos de sonar de varrimento lateral (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), passíveis de corresponder a v st gios arqueológicos. Após esta campanha de aquisição de dados não foram realizados os mergulhos de verificação das anomalias, o que só aconteceu em 2009 com a arqueóloga Ivone Magalhães.

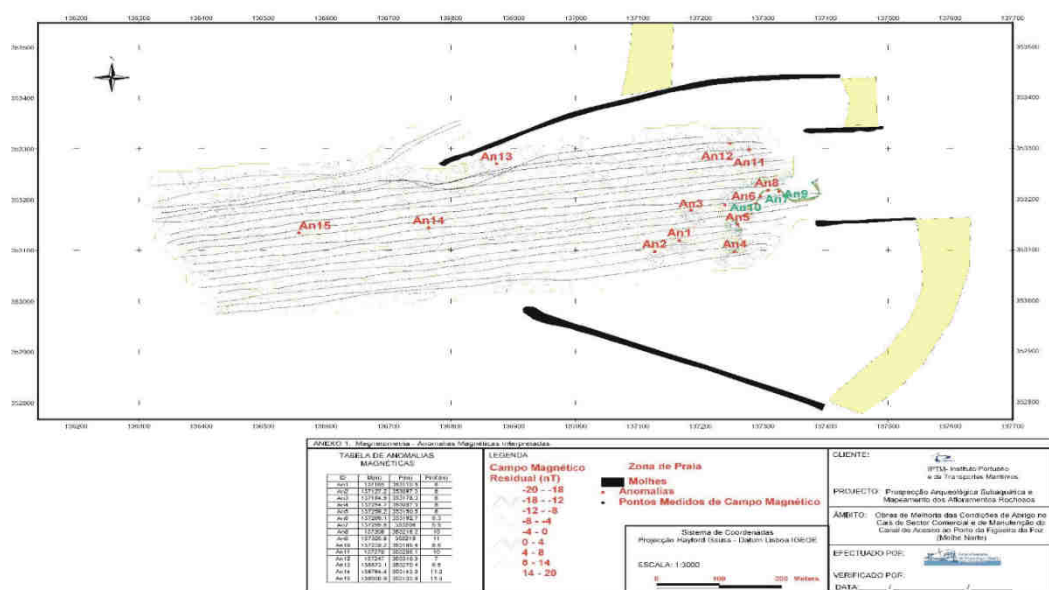


Figura 22 - Resultados do levantamento por magnet metro na área a prospectada em 2006 (LOUREIRO, HERMOSILHA, ALVES, 2006, fig. 1, p.6).

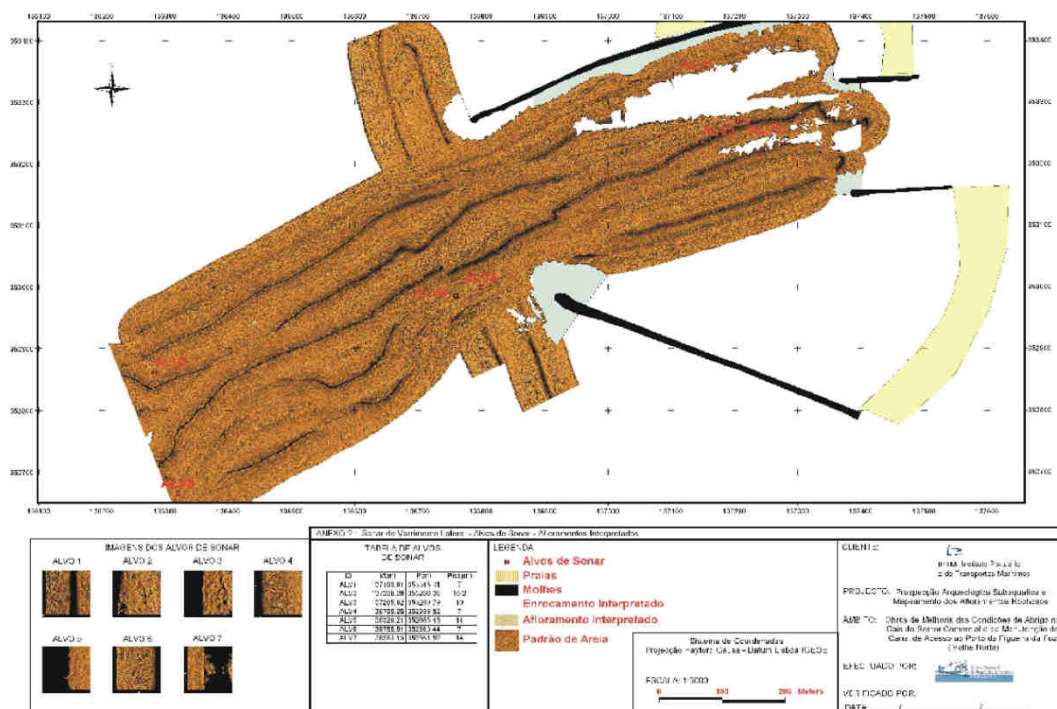


Figura 23 - Resultados do levantamento por sonar de varrimento lateral na área a prospectada em 2006 (LOUREIRO, HERMOSILHA, ALVES, 2006, fig. 1, p.6).

- **Em 2009:** foi feita a campanha de trabalhos arqueológicos subaquáticos para avaliação dos alvos detetados em 2006 no âmbito do projeto referido anteriormente (MAGALHÃES, 2009). Como resultado deste trabalho foi identificada, no ponto An1, uma âncora do tipo almirantado, à qual não se conferiu valor cultural. Esta área terá, entretanto, sido dragada e, nos levantamentos atuais, não se verifica existência de qualquer alvo neste ponto. Nos restantes alvos não foram identificados valores culturais.
- **Em 2017:** “Campanha de Prospeção Geofísica pelo Método de Reflexão Sísmica, no Canal Principal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz”, realizada pela Universidade de Aveiro. Durante esta campanha foram adquiridos um total de 8 perfis sísmicos longitudinais no Sector do Anteporto e Canal Principal de Navegação, e 13 perfis longitudinais no Sector da Barra, um espaçamento de cerca de 20m entre perfis. Estes perfis foram complementados por 58 perfis transversais, com repetições e sobreposição onde necessário, totalizando 98 perfis com um comprimento total de cerca de 60km. Os dados cobrem toda a atual área de estudo desde a ponte Edgar Cardoso até à barra. Contudo o objetivo deste trabalho foi o da caracterização do substrato rochoso e da camada sedimentar não tendo, por isso sido feita uma interpretação do ponto de vista de presença de elementos eventualmente relacionáveis com património cultural.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 24 – Área coberta pelo levantamento sísmico realizado pela Universidade de Aveiro em 2017.

- **Em 2019:** a empresa ESGEMAR, S.A. realizou um levantamento do leito do rio, por sonar de varrimento lateral ao longo do canal entre a barra e a ponte Edgar Cardoso (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Na mesma campanha de trabalhos foi feito o levantamento, por magnetometria em todo o canal e barra com exceção do ante-porto, área onde tinha sido realizado levantamento em 2006 (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). No relatório final dos trabalhos, da responsabilidade de Jorge Rey, é feita a reinterpretação, integração e cruzamento dos dados da sísmica, realizada em 2017, com os restantes resultados dos levantamentos por sonar e magnetometria em toda a área do projeto. Do estudo e integração de todos estes dados, resultaram 17 alvos (entre sonar, magnetómetro e sísmica) com potencial interesse arqueológico (Tabela 1).



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

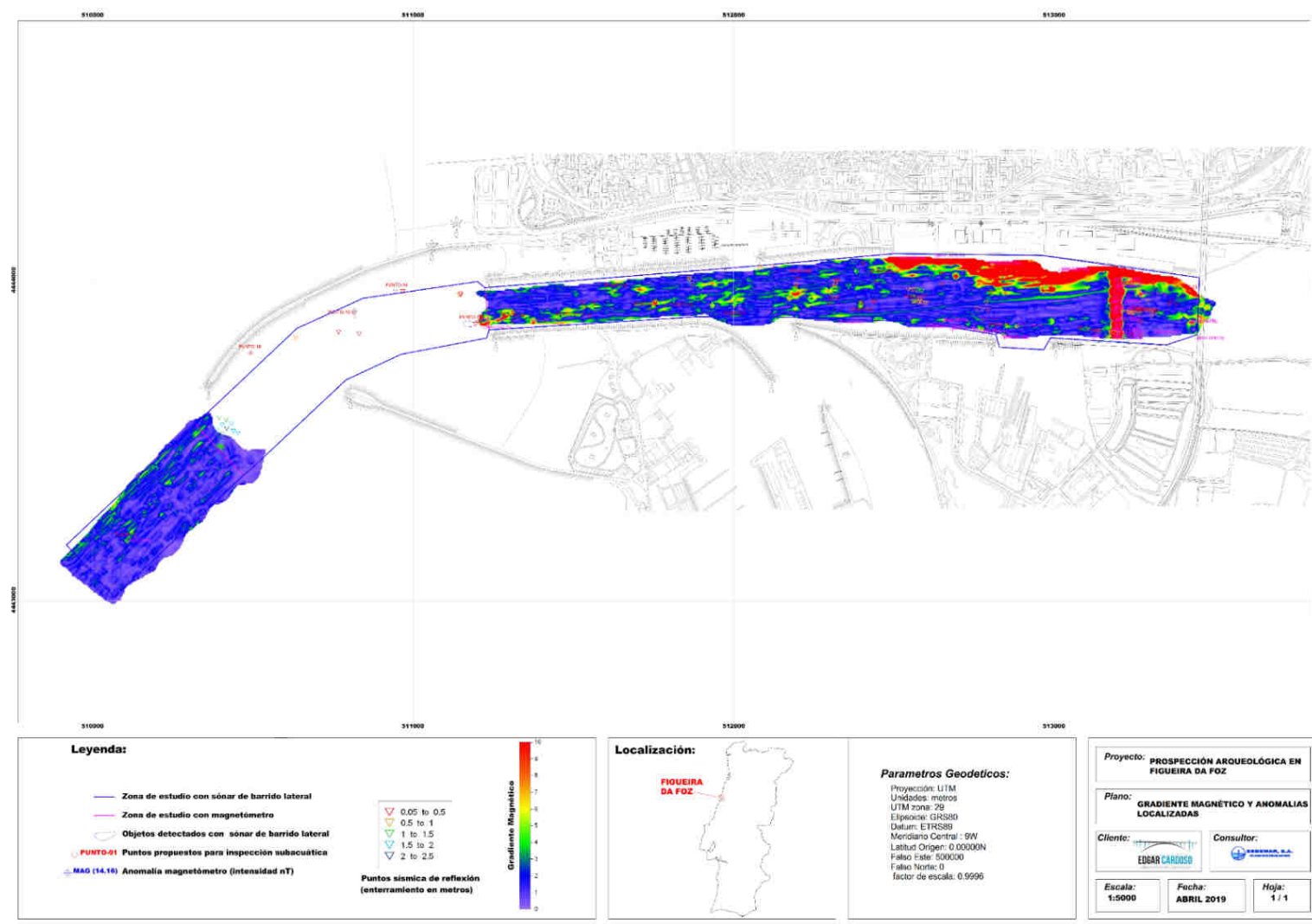


Figura 25 –  rea de levantamento por magnetometria em 2019



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

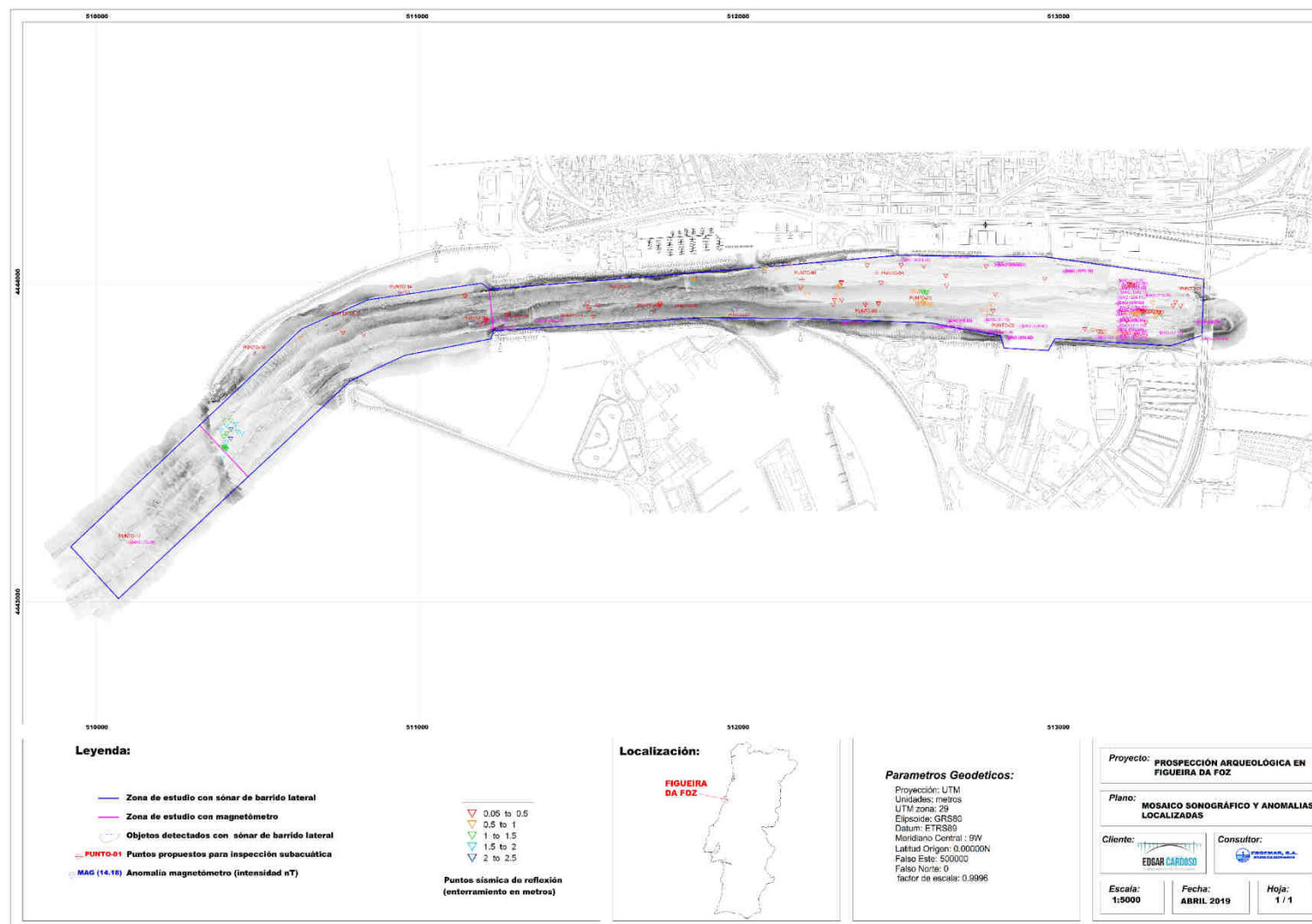
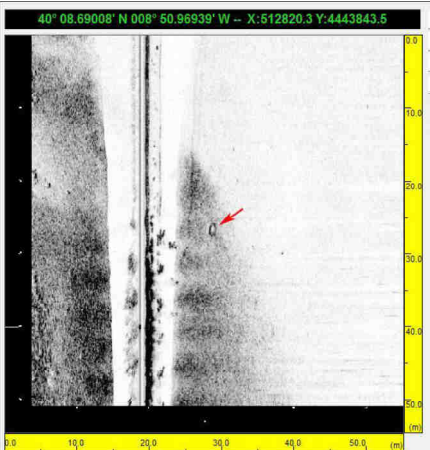
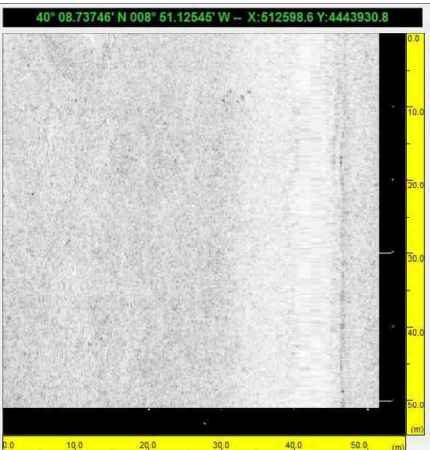


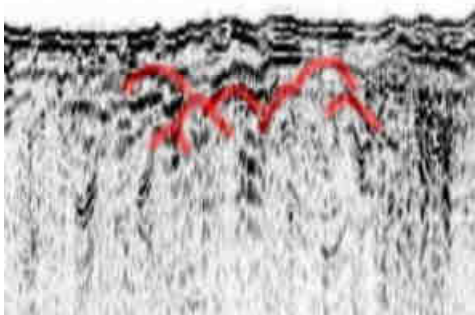
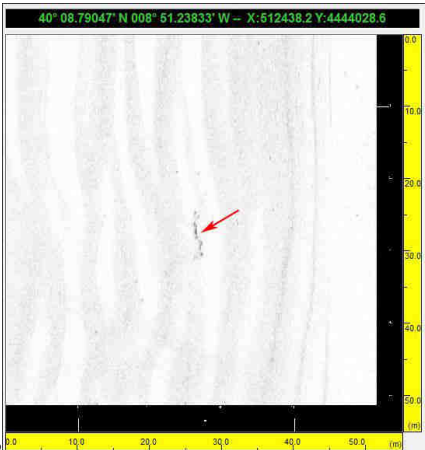
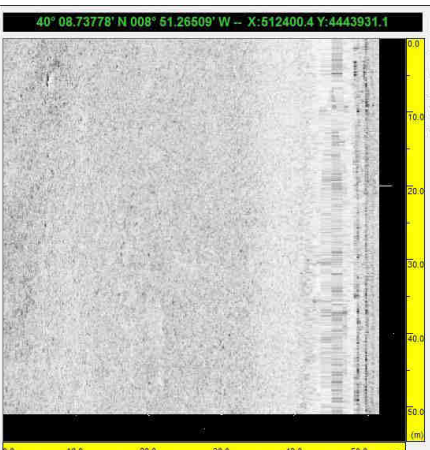
Figura 26 –  rea de levantamento por sonar em 2019

Tabela 1 – Caracterização dos alvos identificados para validação

Nome	X(UTM)	Y(UTM)	Observações	
Ponto-01	513404.5	4443959.4	Objeto desenterrado, sobre o fundo de areia, com 8 metros de comprimento e 2,5 metros de largura.	
Ponto-02	512818.3	4443842.2	Objeto circular desenterrado sobre o fundo de areia, cerca de 1,5 metros de diâmetro. Possível pneu.	
Ponto-03	512559.5	4443929.7	Ponto de alto gradiente magnético. No registo do sonar não se regista nenhum objeto desenterrado. Segundo a sísmica de reflexão observam-se objetos enterrados na areia a uma profundidade de 0,60 metros até a 1 metro.	

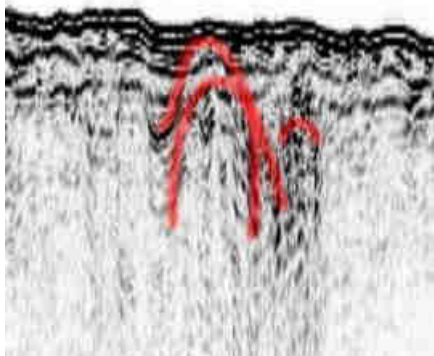
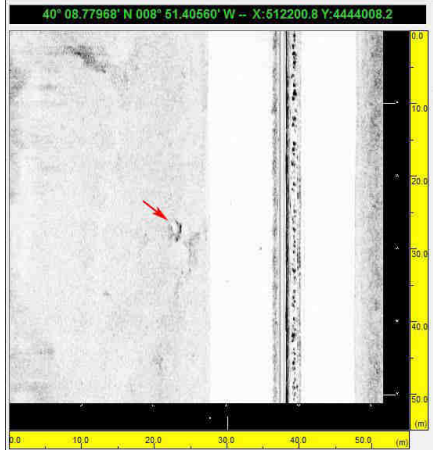
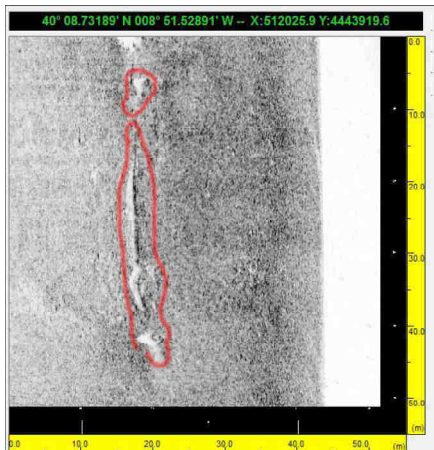


Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

				
Ponto-04	512433.3	4444028.8	Objeto alongado de 7 metros de comprimento, parcialmente enterrado na areia. Registrou-se um alto gradiente magnético. Possível resto de corrente.	 2
Ponto-05	512400.4	4443931.1	Ponto de alto gradiente magnético. No registo do sonar não se observa nenhum objeto desenterrado. Segundo a sismica de reflexão observou-se um objeto enterrado na areia a uma profundidade enterrado 0,30 metros.	



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

				
Ponto-06	512200	4444008.6	Objeto sobre o fundo de areia com 1 metros de comprimento e 0,50 metros de largura.	
Ponto-07	512001.6	4443916.9	Conjunto de objetos semienterrados na areia que se distribuem orientados E-O, numa mancha de 33 metros de comprimento por 4 m de largura. No extremo oriental identifica-se um elemento de planta quadrada com aproximadamente 2 metros de lado que se eleva sobre o fundo de areia. Este objeto tem cinco aberturas circulares, uma em cada lado e outra ao centro. Possível naufrágio parcialmente enterrado. Não está associado a anomalias magnéticas.	

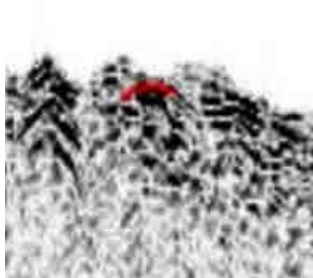
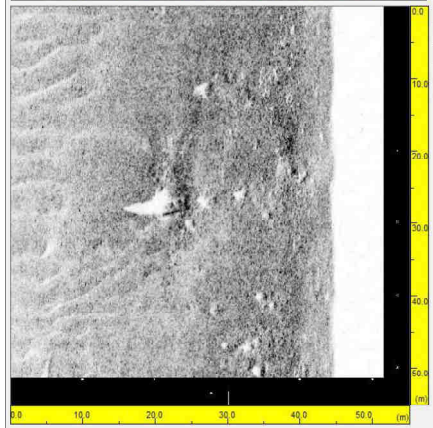
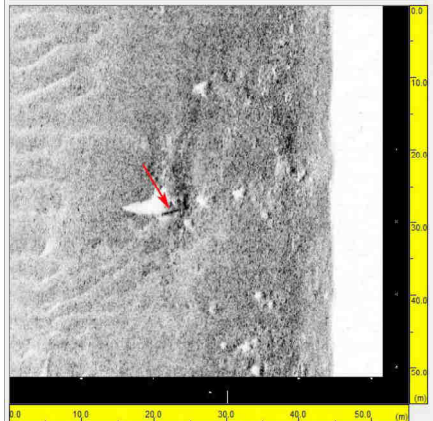


Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Ponto-08	511789.5	4443926.5	Objeto de planta circular com 2-3 metros de diâmetro elevado sobre fundo de areia. Associado a um gradiente magnético. A 30 metros a oeste deste ponto e a 25 metros a NE do ponto-09 registou-se pela sísmica de reflexão elementos enterrados a 0,20 metros abaixo do fundo de areia grossa.	



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

				
Ponto-09	511739.4	4443911.6	Objeto alargado elevado sobre fundo de areia. Próximo de uma zona com forte gradiente magnético.	40° 08.72828' N 008° 51.73250' W -- X:511736.8 Y:4443912.4  40° 08.72828' N 008° 51.73250' W -- X:511736.8 Y:4443912.4 



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Ponto-10	511631.1	4443966.2	Elemento alongado no fundo de areia. Associado a um alto gradiente magnético. Possível corrente de ferro.	
Ponto-11	511528.9	4443894.3	Conjunto de objetos parcialmente enterrados na areia que formam uma silhueta com 28 m de comprimento e 2 a 10 m de largura. Próximo a uma zona de gradiente magnético moderado.	
Ponto-12	511311.7	4443872.8	Elementos dispersos semienterrados próximos de uma zona de alto gradiente magnético.	



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Ponto-13	511204.7	4443872.1	Conjunto de objetos parcialmente enterrados na areia que formam uma silhueta com 23 m de comprimento e 8 m de largura máxima no centro. Zona de gradiente magnético muito alto e anomalia pontual de 41.29nT. A zona de alto gradiente estende-se a partir deste ponto 120 m para NE. Em torno da zona ocupada por este conjunto de objetos observa-se segundo a sísmica de reflexão, objetos enterrados cerca de 0.2-0.4 m. Possível naufrágio parcialmente enterrado.	
Ponto-14	510947.5	4443967.1	Par de objetos separados por 7 metros de distância. Possíveis postes ou pilares que se elevam do fundo de areia.	



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Ponto-15	510813.6	4443901.7	Objeto que se eleva sobre o fundo de areia. Possível poste associado à ancoragem de uma boia de sinalização.	
Ponto-16	510494	4443773.7	Objeto alongado, semienterrado, com 5 a 10 m de comprimento.	
Ponto-17	510105	4443187	Ponto de alto gradiente magnético. No registo do sonar não se observa nenhum objeto desenterrado, nem nos registos de sísmica de reflexão.	



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

Para além das anomalias anteriormente descritas, na zona de estudo observa-se uma clara concentra o de anomalias magnéticas e alto gradiente junto à Ponte Edgar Cardoso assim como maior concentra o de registos de sísmica de reflexão de elementos enterrados, entre as profundidades 0,20 e 0,80 m. Esta concentra o de dados sísmicos e magnéticos neste local corresponderão, provavelmente aos restos do desmantelamento da antiga ponte de ferro. No caso da nova ponte, apesar de em menor intensidade, também produz anomalias magnéticas. Também se observam anomalias magnéticas e gradientes associados à presença de barcos mercantes ao longo do molhe de carga e descarga de mercadorias.

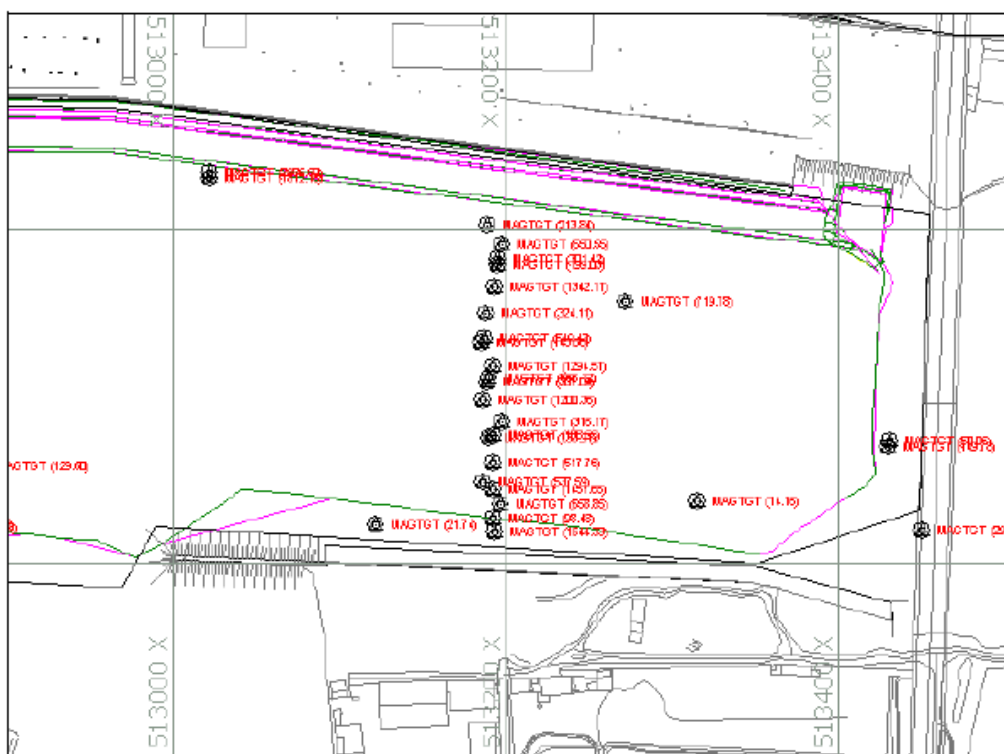


Figura 27 – Anomalias magnéticas sobre o traçado da antiga Ponte de Ferro (ESGEMAR, 2019, 15)

Trata-se da antiga ponte Eiffel, construída no final do século XIX e substituída em 1982 pela atual ponte Edgar Cardoso, inaugurada a 12 de março desse ano. Porém é ainda possível observar *in situ* numa das margens, vestígios dos pilares da demoli o da antiga ponte, assim como a marco da Junta Aut noma da Estradas (JAE) com a data da remodela o de 1952 (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). foi projetada pelas oficinas de Gustave Eiffel, o qual viveu em Portugal entre 1875 e 1877 deixando uma vasta obra em várias cidades portuguesas como Viana do Castelo, Olhão, Barcelos, Alij  e Porto (<https://medium.com/@tomasantunes/a-obra-de-gustave-eiffel-em-portugal-81f9ee10b529>).



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



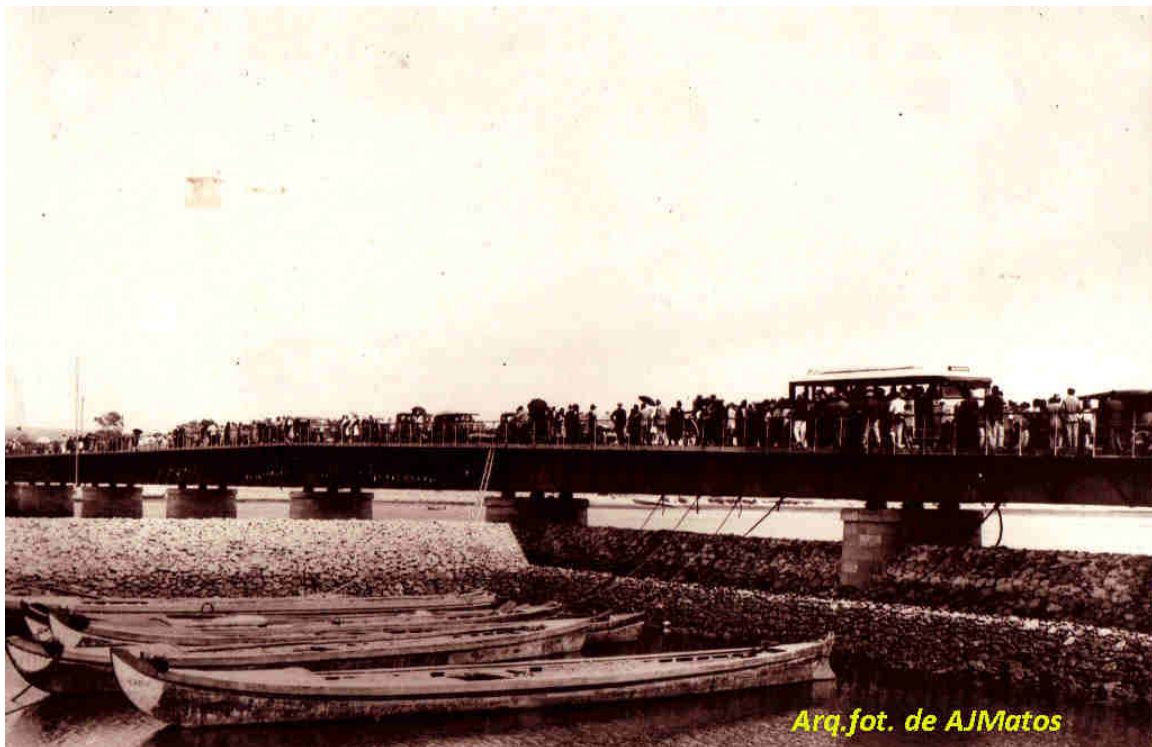
Figura 28 – Porto da Figueira da Foz: localização da antiga Ponte de Ferro paralela à atual ponte Edgar Cardoso (ESGEMAR, 2019, 16)



Figura 29 – Vista aérea da antiga ponte sobre o Rio Mondego durante a construção da nova ponte (Memória justificativa e descritiva do projeto, 2019, p, 57)



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Arq.fot. de AJMatos

Figura 30 – Antiga Ponte metálica, demolida (<http://anibaljosedematos.blogspot.com/2012/01/ponte-velha-na-figueira-da-foz.html>)



Figura 31 – Ponte metálica, inícios século XX (<https://covagala.blogspot.com/2015/02/figueira-da-foz-de-antigamente-ponte.html>)



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Deve-se por fim referir que a cerca de 150 metros a sul do morro do novo quebra-mar exterior, situado na margem direita, (UTM: 510405, 4443524), foi detetado através da sísmica de reflexão, uma zona onde se identificam elementos enterrados entre os 1 e 2 metros de profundidade. Estes poderiam corresponder a um aglomerado de elementos antrópicos enterrados, que ocupam uma área com mais de 100 metros de comprimento. No entanto, analisados os registos sísmicos, a área onde ocorrem estes elementos corresponde a um paleo-canal podendo assim estes elementos corresponder à cimentação de terraços aluvionares deste paleo-canal.

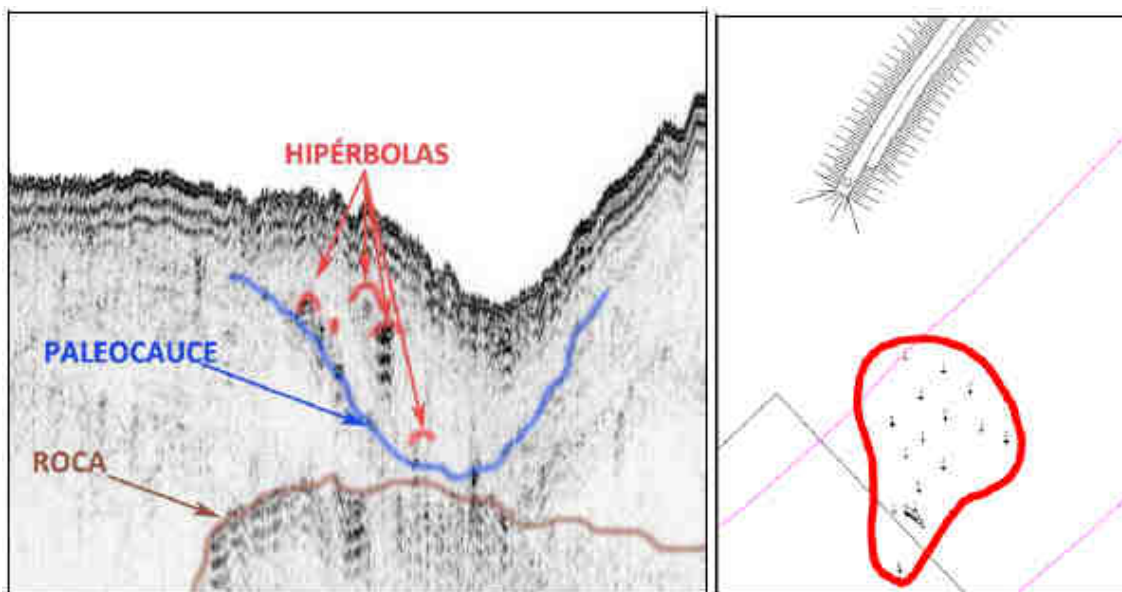


Figura 32 – Registo da sísmica de reflexão (ESGEMAR, 2019, 16)

1.1. TRABALHO DE CAMPO

1.1.1. METODOLOGIA

O trabalho de campo desenvolveu-se em duas vertentes: na área subaquática dirigido para a validação dos 17 alvos nos pontos indicados no relatório da geofísica já anteriormente descritos e na zona terrestre que será afetada pelo desmonte dos molhes da doca dos bacalhoeiros.

Na zona subaquática o trabalho visou, em primeiro lugar, a máxima precisão na localização de cada ponto tendo as coordenadas sido previamente inseridas no GPS de bordo. Após o posicionamento do barco sobre o ponto de verificação era lançada uma boia, por cujo cabo a equipa de mergulho descia para iniciar a observação. Estabeleceu-se depois a seguinte metodologia de acordo com a natureza dos alvos a validar:

- Nos pontos com vestígios que afloravam à superfície dos fundos e que foram detetados pelo sonar, o mergulho teve por objetivo o contacto visual com o alvo. Foi o caso dos pontos 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, e 16.
- No caso dos pontos 3 e 5 para os quais apenas tínhamos indicação de anomalia magnética sem qualquer afloramento foi utilizado um detetor de metais para localização do sinal.



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

- Para o ponto 17, para o qual apenas tínhamos indicação de elementos enterrados superficialmente, pelos perfis sísmicos, estabelecemos uma metodologia com recurso a sondagem por vareta de 1m e com afastamento de 1m entre sondagens.

Para todos os casos definiu-se a realização de prospeção em círculos concêntricos de raio sucessivamente maior a partir do ponto de chegada ao fundo e até contacto com o alvo seguido de registo fotográfico e vídeo.

Na prospeção dos alvos magnéticos, quando estes não foram identificados visualmente, foi utilizado um detetor de metais AQUAPULSE 1B com uma bobine de 38 cm com capacidade para a deteção de massas metálicas até 300cm de profundidade nos sedimentos. Este valor refere-se a massas metálicas de grandes dimensões sendo que, por exemplo, um “real de oito” poderá ser detetado a 56cm. O aparelho permite ainda um controle de rejeição de materiais com componentes metálicas desinteressantes do ponto de vista arqueológico como é o caso, por exemplo, papel de maços de cigarro (especificações do aparelho em PDF anexo).

Na  rea terrestre a prospeção consistiu na observação da área da doca dos bacalhoeiros e da margem envolvente onde se situam os vestígios da antiga ponte de ferro. Não se efetuou qualquer prospeção na margem direita onde se prevê intervenções no âmbito deste projeto, uma vez que esta margem se encontra totalmente ocupada pelas estruturas portuárias de reconstrução com apenas algumas décadas.

1.1.2. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

1.1.1.1. COMPONENTE SUBAQUÁTICA

Os trabalhos, que tinham início previsto para o dia 5 de junho iniciaram-se na tarde do dia 7 após receção da autorização por parte da DGPC e após a reunião, com o porto da Figueira da Foz no sentido de se articular os trabalhos em imersão, com os trabalhos da draga *Freja R* que operava no canal.

Assim, deu-se início aos trabalhos nos pontos mais próximos da barra enquanto a draga laborava na proximidade dos pontos 3 e 4. Quando esta foi posicionada na barra, fizeram-se as verificações no interior da zona portuária. A equipa foi constituída por Brígida Baptista, Felizardo Pinto, Tânia Andrade e Joaquim Pataca.

As condições em que decorreu o trabalho em imersão foram de visibilidade nula e correntes fortes (c. 2-3 nós), características já conhecidas no porto da Figueira da Foz, mas ainda agravadas pelas condições meteorológicas dos dias que antecederam o trabalho e pela presença constante do movimento da draga que perturbava fortemente os fundos.

A observação foi possível apenas a alguns centímetros da área de iluminada por uma lanterna e as prospeções em círculos concêntricos não puderam ser realizadas devido à forte corrente. A experiência do *skiper* permitiu elevada precisão das manobras da embarcação na aproximação a cada alvo levando a que o mergulhador tivesse descido quase sempre sobre o ponto exato permitindo a identificação imediata do alvo. Foram exceção os pontos 2, 3, 4, 5, e 6 para os quais, mesmo após “varrimento” da envolvente, não foi possível identificar qualquer objeto.

As imagens de fotografia e vídeo obtidas refletem as condições extremas de observação pelo que o registo fotográfico foi abandonado após o insucesso das primeiras tentativas.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

No ponto 17 não foi possível a imersão, dado que não se verificaram, no exterior da barra, condições de agitação marítima favoráveis ao trabalho em segurança.

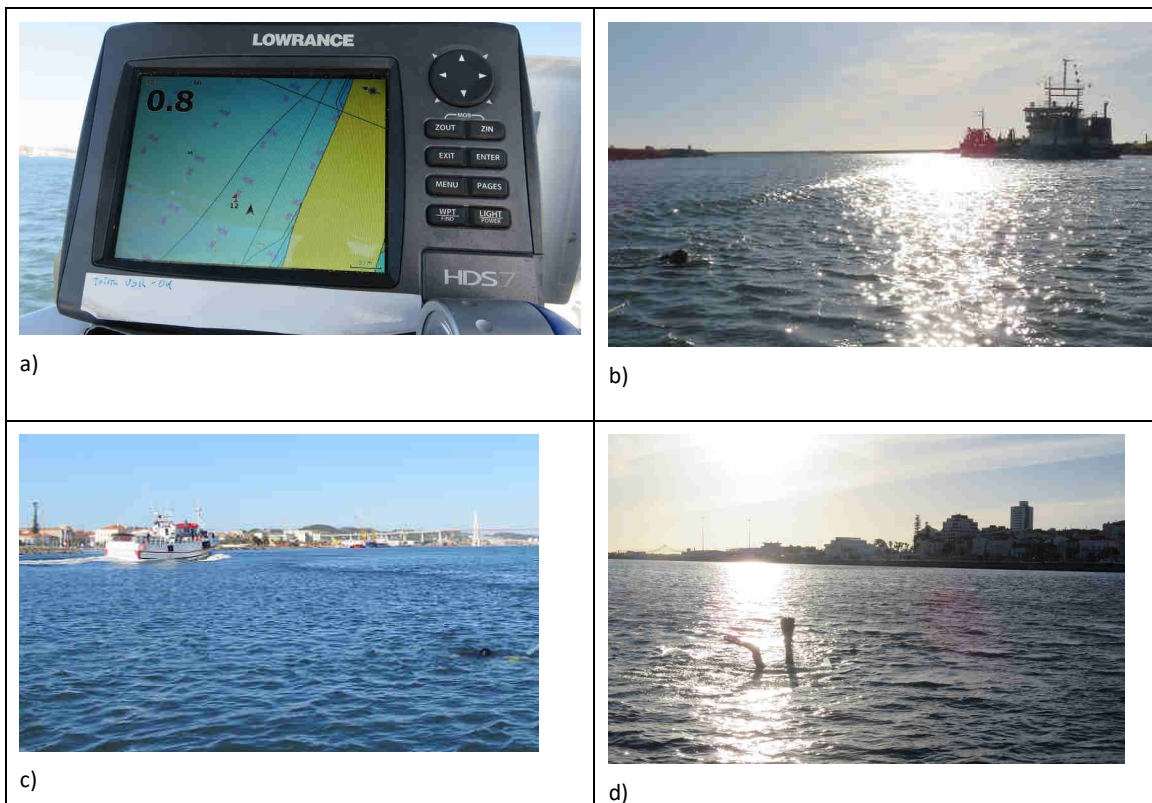


Figura 33 – Aspetos do trabalho no rio: a) Aproximação ao ponto 12; b) mergulho no ponto 8; c)mergulho no ponto 9 com a draga na proximidade; d) mergulho no ponto 7

1.1.1.1. COMPONENTE TERRESTRE

Os trabalhos da componente terrestre incidiram na margem sul do rio Mondego, na envolvente da doca dos bacalhoeiros a ser afetadas diretamente pelo presente projeto. Procurou-se também, na mesma margem, identificar os elementos arquitetónicos ainda preservados após o desmonte da antiga ponte Eiffel.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

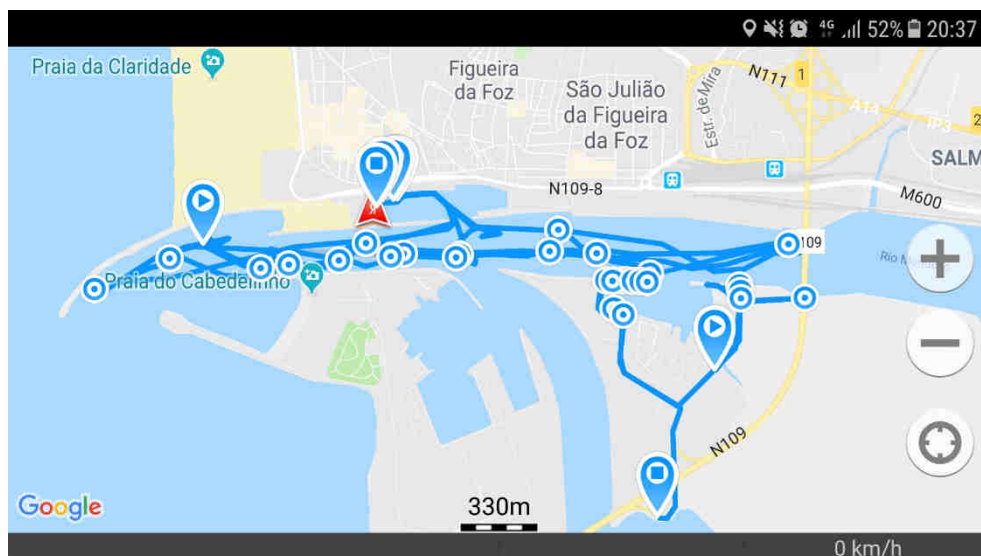


Figura 34 – Registro do tracking total no rio e nas margens durante os dias trabalho no porto da Figueira da Foz.

1.1.1. RESULTADOS

1.1.1.1. NO RIO

Tal como anteriormente se referiu, os resultados no rio foram fortemente condicionados pelo grau de visibilidade (nula ou muito fraca) e pela força da corrente no interior do canal e anteporto assim como pelas condições de agitação marítima no exterior da barra. Face à ausência de condições de segurança fora da barra, o ponto 17 não foi verificado havendo, no entanto, a informação de que, na proximidade da anomalia registada, ocorreu o naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em outubro 2013, permanecendo ainda no local parte do casco e o motor.

Com a verificação dos pontos 1 a 16 obtiveram-se os seguintes resultados:

- Nos pontos 2, 3, 4, 5 e 6 não foram identificados quaisquer elementos;
- Nos pontos 1, 8, 9, 10 e 11 foram identificadas pedras de grande dimensão, correspondendo provavelmente a poitas para fundear as sinalizações de bombordo/estibordo do canal de navegação ou a pedras caídas dos molhes que delimitam este canal.
- No ponto 12, localizado à entrada do ante-porto, identificou-se um significativo amontoado de restos de artes de pesca, mais concretamente, redes e covos (arte de pesca utilizado na pesca do polvo).
- No ponto 13 foi identificada uma parte da carga de um batelão afundado que transportava chapas de ferro para o interior do porto nos anos 60 do século XX. Este naufrágio é conhecido na comunidade piscatória e está referenciada na carta náutica do porto da Figueira da Foz.



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

- No ponto 14, já na área de acesso à barra, junto ao molhe norte, identificou-se um aglomerado de pedras de m dia e grande dimensão. Estas por estarem tão próximas do molhe poderão ter feito parte daquela estrutura.
- O ponto 15, localizado na mesma área que o anterior, corresponde à poita de fundear da boia de sinaliza o, de cor vermelha, do canal de navega o.
- A anomalia 16, localizada na mesma área que a 14 e 15, corresponde a uma pedra de grandes dimensões, provavelmente da estrutura do molhe norte da barra, junto à qual está.
- No alvo 7, foi identificado um contexto de naufrágio. Trata-se de mancha de vestígios registada no sonar de varrimento lateral e descrita da seguinte forma: “conjunto de objetos semienterrados na areia que se distribuem orientados E-O, numa mancha de 33 metros de comprimento por 4 m de largura. No extremo oriental identifica-se um elemento de planta quadrada com aproximadamente 2 metros de lado que se eleva sobre o fundo de areia. Este objeto tem cinco aberturas circulares, uma em cada lado e outra ao centro”. Localiza-se no canal principal de navega o, próximo da embocadura do braço sul do rio Mondego em profundidade de cerca de 9m-10m e fundo lodoso. O trabalho de verifica o decorreu em condi es extremas de visibilidade e de corrente (c. 2-3 nós). N  obstante, foi possível observar madeiras do casco de um navio forrado com folha de cobre assim como cavilhas e elementos da pregadura. Foi percorrida toda a extensão do casco   superfície, até   inflexão da estrutura que se entendeu como sendo a proa do navio. Devido às condi es de visibilidade nula, foi possível a observa o apenas a alguns centímetros da estrutura iluminada por uma lanterna. As imagens de fotografia e vídeo obtidas refletem estas condi es extremas. Apesar de não estarem previstas a recolha de espólio, por se tratar de trabalhos de valida o de alvos geofísicos, foram recolhidos fragmentos de madeira do casco, cavilhas e chapa, numa perspetiva de caracteriza o do contexto. A madeira recuperada poderá fornecer data es de radiocarbono se tal se justificar. O espólio está na posse das signatárias, sendo tratado com base nos princípios da conserva o preventiva de materiais arqueológicos submersos.



Figura 35– Espólio recolhido no naufrágio do ponto 7.



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

1.1.1.2. NA MARGEM

Na margem esquerda do rio, mant m-se ainda *in situ* vestígios da antiga ponte Eiffel, mais concretamente, os pegões (alicerces) construídos em alvenaria de pedra (Figura 27 e seguintes) onde assentava o tabuleiro rodoviário de ferro. No alinhamento do peg o da margem identificou-se um muro de aparelho compósito, que poderá estar relacionado com a mesma época da utilização da ponte metálica. Parte da estrutura conservada da ponte metálica, apresenta inscrição JAE comemorativa de obras de melhoramentos a  realizadas em 1952 (Figura 31).

Sobre a estrutura de um dos pegões identificaram-se três âncoras, que terão sido ali colocadas e, para as quais não se obtiveram ainda informações (Figura 27).



Figura 36 – Peg o da ponte metálica com três âncoras em ferro



Figura 37 – Partes da estrutura terrestre da ponte metálica



Figura 38 e Figura 39 – Peg o: Aspecto geral e pormenor do topo



Investição Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 40 – Inscrição da JAE comemorativa das obras de melhoria executadas em 1952.



Figura 41 – Estrutura junto à margem alinhamento do pegão da ponte

A doca dos Bacalhoeiros é constituída por várias estruturas, como molhes, cais e rampas, todo o conjunto em avançado estado de degradação. No caso dos molhes, existem dois, denominados como Este e Oeste, ambos com afetação direta no presente projeto. Para permitir uma maior bacia de rotação das embarcações de grande comprimento, proceder-se-á ao seu desmonte total.

Na envolvente da Doca dos Bacalhoeiros, na zona de caminho de acesso ao molhe oeste observou a existência de uma rampa e dois antigos cais de atracagem de embarcações, ambos em mau estado conservação, um em madeira (Figura 44) e outro em cimento (Figura 45).



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Na zona interior da doca registou-se a presença de vários “carros” de madeira. A função destas estruturas é o acesso direto por meio de rampa, ao rio, de modo a que a embarcação seja içada para a zona seca da rampa/doca para se proceder ao seu restauro/lavagem (Figura 46).



Figura 42 – Aspeto geral do molhe este



Figura 43 - Aspeto geral do molhe oeste



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 44 - Vista geral do cais de madeira e rampa



Figura 45 - Vista geral do cais de cimento



Figura 46 – Fragmentos de estruturas para subir e descer embarcações para a rampa/doca seca



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

1. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A  rea de intervenção no porto da Figueira da Foz caracteriza-se por forte dinâmica geomorfológica correspondendo a área de larga diacronia de utilização humana em estreita ligação com as rotas atlânticas.

Na  rea de desenvolvimento do projeto, não se regista Património Classificado ou em vias de classificação.

Nas áreas de depósitos de dragados não foram identificados valores culturais, embora se admita que os eventos de naufrágios registados nas bases de dados institucionais e já anteriormente referidos possam ocorrer em qualquer ponto desta zona costeira.

Do trabalho de campo, realizado em condições de dificuldade extrema no que respeita a correntes e visibilidade, resultou a identificação de dois naufrágios e de diversos elementos não relacionáveis com património cultural.

Devemos ainda fazer menção, de acordo com os procedimentos atuais em arqueologia,   presença de um paleo-canal identificado na prospeção geofísica. Localiza-se em área de Incidência Direta do projeto no exterior da barra e poderá conter informação geológica sobre os movimentos do nível do mar e variação da costa em período pós-glacial.

Do cruzamento de toda a informação obtida em bases de dados, processos da DGPC, informação oral e trabalhos de campo (geofísica e prospeções arqueológicas) identificaram-se 10 ocorrências de património cultural (OC) e 4 áreas de elevada sensibilidade (AES) dentro das áreas de incidência do projeto:

- AES1 - Zona do ponto 17. Esta anomalia não foi identificada correspondendo, no entanto a um ponto de elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral, por parte de pescadores locais indica este ponto como o sítio de naufrágio da embarcação "Jesus dos Navegantes" em 2013. Esta terá sido desmantelada permanecendo ainda no fundo o motor e parte do casco. Uma vez que estes dados não puderam ter confirmação no trabalho de campo, optou-se por considerar este ponto na listagem de prováveis ocorrências a ter em conta em futuras ações.
- OC2 – Zona onde os dados de levantamento geofísico apontam para a presença de um *paleo-canal*.
- AES3 – Zona do ponto 12. Neste local foi, durante os trabalhos de campo, identificada a presença de amontoados de redes e covos. No entanto, para este ponto tínhamos indicação de um alto gradiente magnético e por Informação oral, a indicação de canhões neste local. Assim, optou-se por considerar este ponto como uma provável ocorrência de património cultural a ter em conta em futuras ações.
- AES4 – Zona do ponto 10. No trabalho de campo identificou-se, no local uma pedra com provável função de fundear. Este ponto, no entanto, para além de associado a anomalia magnética tem informação, em processo da DGPC, de avistamento de canhão neste local. Assim, optou-se por considerar este ponto como uma provável ocorrência de património cultural a ter em conta em futuras ações.
- AES5 – Zona do ponto 9. No trabalho de campo identificou-se, no local, uma pedra com provável função de fundear. Este ponto, no entanto, para além de associado a anomalia magnética tem informação, em processo da DGPC, de avistamento de conjunto de canhões

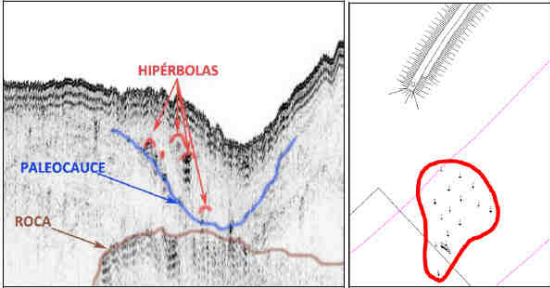


neste local. Assim, optou-se por considerar este ponto como uma provável ocorrência de património cultural a ter em conta em futuras ações.

- OC6 – Zona do ponto 7. No trabalho de campo identificou-se um naufrágio. O sítio caracteriza-se pela presença de parte do casco de um navio construído em madeira e forrado com folha de cobre. Identificada também a presença de cavilhas e elementos da pregadura também em cobre. A estrutura conservada estende-se por cerca de 33 metros de comprimento e 4 metros de largura.
- OC7 – Conjunto de vestígios associados à doca dos bacalhoeiros e que compreendem: os dois molhes, cais e rampas.
- OC8 – Conjunto de vestígios em madeira no interior da doca dos bacalhoeiros e a esta associados. No interior são visíveis diversos elementos em madeira nomeadamente, rampa e “carros”. Conjunto em avançado estado de degradação.
- OC9 – Conjunto de vestígios associados   antiga ponte Eiffel do século XIX, nomeadamente, 2 pegões em alvenaria de pedra e argamassa, parte da estrutura de arranque do tabuleiro com inscrição da JAE comemorativa das obras de reparação em 1952 e ainda um troço de muro de contenção de margem.
- OC10 – 3  ncoras em ferro
- OC11 – Zona do ponto 15. Este ponto tinha indicação de elevado gradiente magnético e correspondia também a informação de naufrágio de batelão com carregamento de chapas de ferro nos anos 60 do século XX. No trabalho de campo identificou-se parte da carga constituída por chapas de ferro.
- OC12 – Corresponde a registo na base de dados *Endovélico* com informação de palheiro submerso na Cova de Lavos. Encontrava-se em terra no início XX e na data do registo (anos 90?) estaria submerso a cerca de 500m dentro do mar. Não é fornecida localização.
- OC13 – Corresponde a registo na base de dados *Endovélico* com informação de naufrágio na praia de Lavos.
- OC14 - Corresponde a registo na base de dados *Endovélico* com informação de naufrágio na ponta do Cabedelo da barra do Mondego

Esta informação encontra-se sistematizada no Quadro 5 e Figura 47 e seguintes.

Quadro 5 – Quadro síntese das Ocorrências culturais na área de Incidência do Projeto

Nº OC	DESIGNAÇÃO TOPONÍMICA	REF.	CATEGORIA PATRIMONIAL	TIPOLOGIA	DESCRIÇÃO	CRONOLOGIA	IMAGENS	LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIAS ÀS AI	PROTECÇÃO
AES1	Cabedelo 1		Arqueológico	Provável naufrágio	Zona de anomalia não identificada (Ponto 17). Ponto de elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo			São Pedro GPS: 40° 8'20.18"N 8°52'52.88"W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
OC 2	Cabedelo 2		Geomorfológico	Paleocanal	A cerca de 150 metros a sul do morro do novo quebra-mar exterior, situado na margem direita, (UTM: 510405, 4443524), foi detetado através da sísmica de reflexão, uma zona onde se identificam elementos enterrados entre os 1 e 2 metros de profundidade. Estes ocupam uma área com mais de 100 metros de comprimento. Estes elementos localizam-se numa área de enchimento de um paleo-canal, podendo corresponder a cimentação de terraços aluvionares.			São Pedro GPS: 40° 8'31.88"N 8°52'39.92"W CMP: folha 239	No interior da AID	N/A
AES3	Cabedelo 3		Arqueológico	Conjunto de canhões	Informação oral de presença de canhões na área da anomalia 12. Não identificada durante trabalho de campo. Esta informação é muito semelhante ao descrito no Processo do CNANS nº 2002/092 (CNS 28658), onde se refere “diversos canhões uns ao lado dos outros (6 ou 7, todos de bronze).”			São Pedro GPS: 40° 8'42.76"N 8°52'2.71"W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
AES4	Figueira da Foz 2	CA8975	Arqueológico	Canhão	Registo na Carta Arqueológica de avistamento de canhão no local da anomalia magnética no ponto 10. No trabalho de campo não se confirmou esta ocorrência.			União de freguesias de Buarcos e são Julião GPS: 40° 8'45.28"N 8°51'48.21"W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
AES5	Figueira da Foz- canhões*	CNS28658	Arqueológico	Conjunto de canhões	Avistamento de conjunto de canhões no ponto 9 com elevado gradiente magnético. Esta ocorrência não foi confirmada durante o trabalho de campo.			São Pedro GPS: 40° 8'45.28"N 8°51'48.21"W CMP: folha 239	No interior da AID No interior da AID	Não tem Não tem

OC6	Figueira da Foz 3		Arqueológico	Naufrágio	Identificação de casco de um navio construído em madeira e forrado com folha de cobre. O casco apresenta-se basculado sobre um dos flancos e denota algum grau de conservação dos elementos ainda presentes. Foi possível identificar cavilhas e elementos da pregadura também em cobre.	Contemporâneo		São Pedro GPS: 40°08'40.732"N 008° 51.529 W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
OC7	Doca dos Bacalhoeiros 1		Arquitetónico/Etnográfico	Doca	Das primeiras obras do Estado Novo, a doca dos Bacalhoeiros foi construída em 1929 para apoio à pesca longínqua do bacalhau. Ali se instalaram vários armadores com os armazéns de apoio à pesca e seca de bacalhau. Também ali se faziam as manutenções e reparações dos lugres. É constituída por várias estruturas: dois molhes, cais e rampas. Os molhes encontram-se em parte desmontados numa ação inacabada que decorreu nos anos 50. Atualmente o conjunto encontra-se em avançado estado de degradação.	Século XX		São Pedro GPS: 40°08'40.38"N 8°50'54.09" W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
OC8	Doca dos Bacalhoeiros 2		Etnográfico	Estrutura	Estruturas em madeira para movimentação de embarcações :“carro”			São Pedro GPS: 40°08'40.38"N 8°50'54.09" W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem

OC9	Murraceira 1		Arqueológico	Ponte	Conjunto de vestígios relacionados com a antiga ponte Eiffel. Construída pelas oficinas de Gustave Eiffel no século XIX e desmontada nos anos 80 do século XX, para permitir a navegação para montante. Conserva 2 pegões em alvenaria de pedra e argamassa sobre o qual assentava o tabuleiro rodoviário em ferro. Tem associado um marco da JAE comemorativo das obras de reparação em 1952 assim como um troço de muro de contenção de margem.	Contemporânea		São Pedro GPS: 40°08'39.83" N 8° 50'42.24" W CMP: folha 239	20 m da AID	Não tem
OC10	Murraceira 2		Etnográfico	Âncoras	Três âncoras de haste e 2 braços sem cepo, provavelmente associadas à doca dos bacalhoeiros.			São Pedro GPS: 40°08'39.83" N 8° 50'42.24" W CMP: folha 239	65m da AID	Não tem
OC11	Cabelado 4		Arqueológico	Naufrágio	Batelão naufragado nos anos 60 do século XX, com uma carga de chapas de ferro. Conhecido pela comunidade de pescadores e mergulhadores e identificado no trabalho de campo.	Contemporâneo		São Pedro GPS: 40°08'707 N 008°52.107 W CMP: folha 239	No interior da AID	Não tem
OC12	Costa de Lavos	CNS 23624	Etnográfico	Palheiro	Palheiro submerso. Encontrava-se em terra no início XX. Hoje em dia está cerca de 500m dentro do mar.	Contemporâneo		Cova da Gala, Freguesia de Lavos CMP: folha 239	Não determinado	Não tem
OC13	"Flor da Atouguia / Flor da Togeira ?" (1829) - Lavos	CNS29142	Arqueológico	Naufrágio	Na praia de Lavos	Século XIX		Cova da Gala, Freguesia de Lavos CMP: folha 239	Não determinado	Não tem
OC14	"Nossa Senhora da Oliveira e Santo António" (1777) - Figueira da Foz	CNS29140	Arqueológico	Naufrágio	"Na ponta do Cabelado da barra do Mondego"	Século XVIII		Cova da Gala, Freguesia de Lavos CMP: folha 239	Não determinado	Não tem

*síc no Endovélico



Investição Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 47 – Ocorrências de Património Cultural na área de incidência do Projeto



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

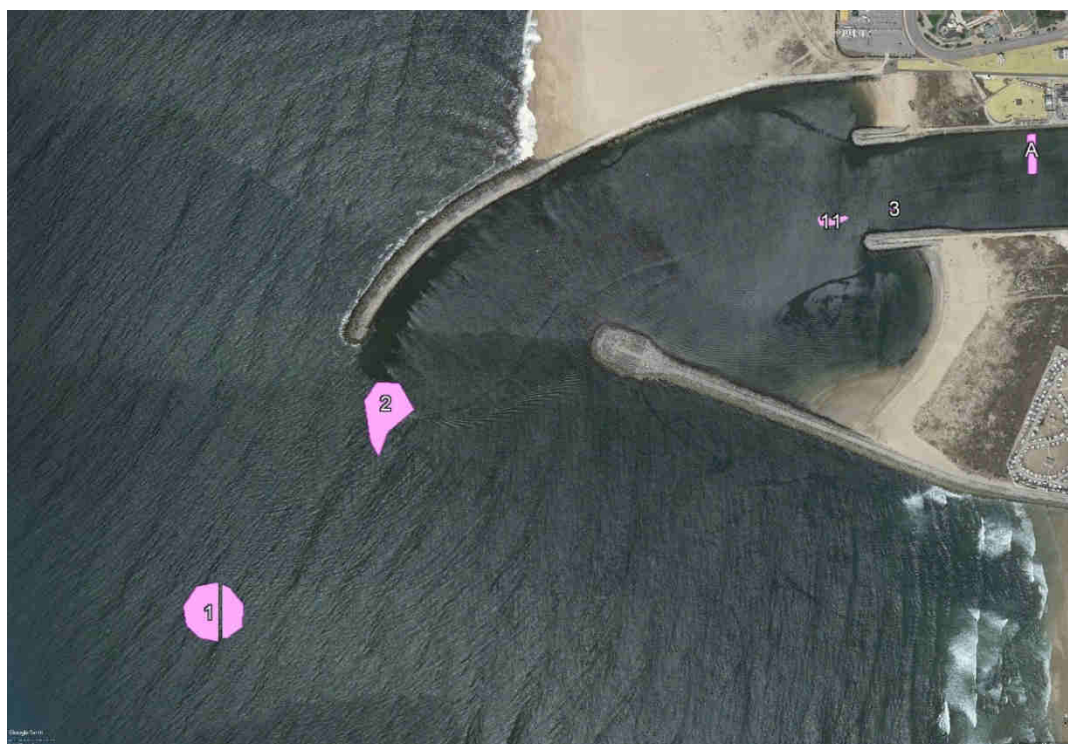


Figura 48 – Ocorrências de Património Cultural no setor poente. AES1: zona do naufrágio do “Jesus dos navegantes”, século XXI; OC2: paleo-canal.



Figura 49 – Ocorrências de Património Cultural na área central do canal. Zona A: local de onde foram retirados canhões nos anos 80; AES3: canhão não localizado; AES4: conjunto de canhões não localizados; AES5: conjunto de canhões não localizados; OC6: naufrágio século XVIII-XIX; OC11: naufrágio de batelão século XX.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.



Figura 50 – Ocorrências de Património Cultural no setor poente da área do projeto. OC7: molhes da doca dos bacalhoeiros; OC8: estruturas em madeira; OC9: conjunto de vestígios relacionados com a antiga ponte Eiffel; OC10: três âncoras.

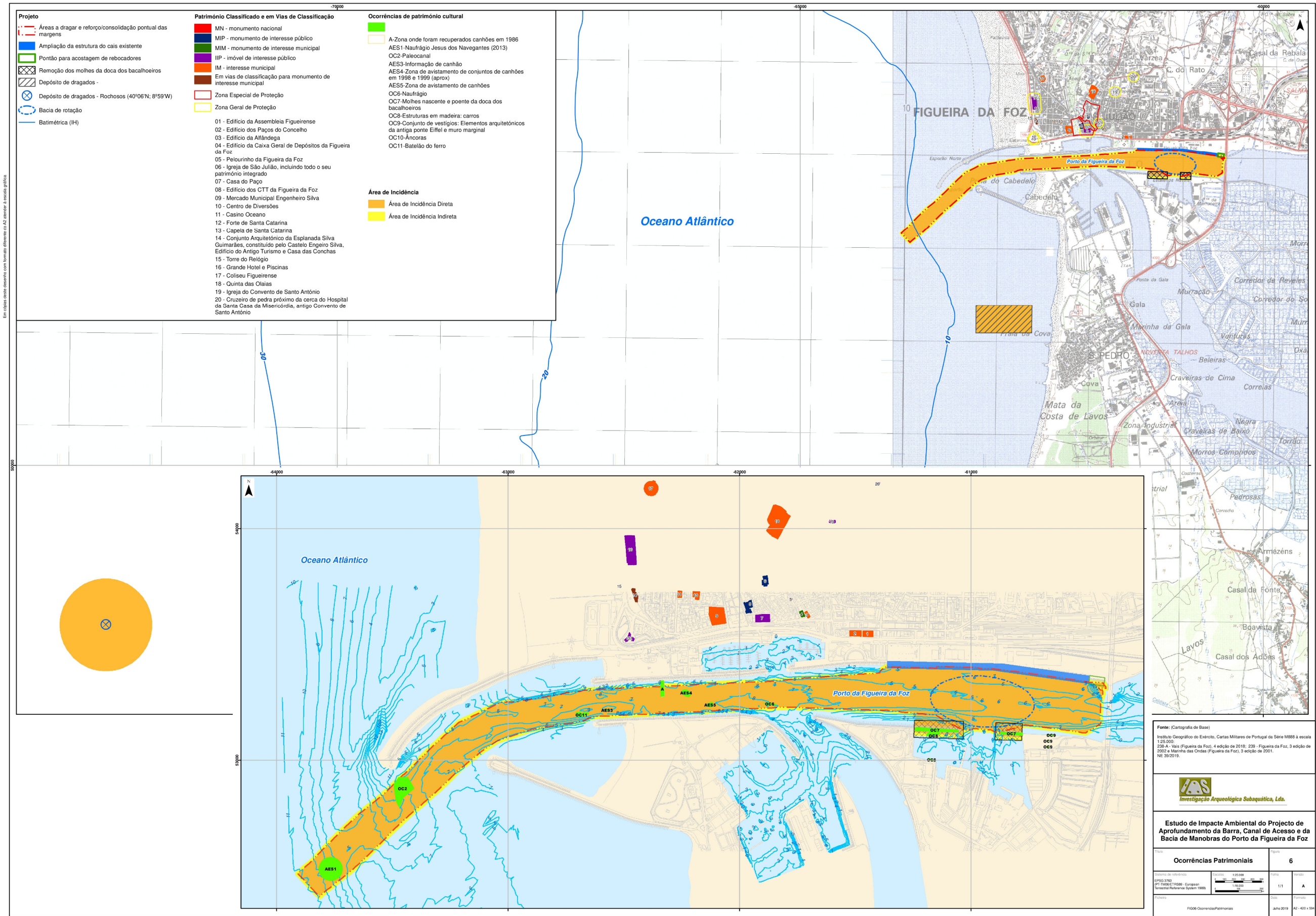


Figura 51 -Carta síntese da Situação de Referência



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

1.1. LACUNAS NO CONHECIMENTO

O estudo elaborado teve um caráter exaustivo quer no que diz respeito a compilação de informação quer no desenvolvimento do trabalho de campo.

Nesta última vertente teve, no entanto, fortes limitações descritas no capítulo relativo ao trabalho de campo:

- Não foi realizado trabalho de validação de alvos no ponto 17 por não se verificarem condições de segurança mínima para o trabalho em imersão dada a agitação marítima que se verificou durante os dias de trabalho. Esta lacuna terá sido colmatada, em parte, pela informação oral de presença de partes de embarcação naufragada em 2013, nomeadamente o motor.
- No interior do canal os pontos 9, 10 e 12 tinham indicação de presença de gradiente magnético e de avistamento de canhões. Nos três casos foram observadas outras realidades que explicaram a anomalia magnética e em nenhum dos casos foram identificados canhões. Dado que as condições em que decorreram os trabalhos foram fortemente limitativas assume-se que possa existir lacuna no conhecimento relativamente a estes três pontos.

Estas possíveis lacunas no conhecimento, decorrem das condições de visibilidade, corrente e agitação marítima que se fizeram sentir durante os dias de trabalho. No entanto constituem, qualquer delas, uma característica da área de estudo podendo dificilmente esperar-se, nestes locais, melhores condições para o trabalho de prospeção. Assim, as medidas que adiante se preconizam têm em vista superar estas lacunas.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

2.1. METODOLOGIA E CRITÉRIOS

2.1.1. CRITÉRIOS E IDENTIFICAÇÃO DO VALOR CULTURAL

Na identificação **do Valor Cultural** das ocorrências adotou-se e adaptou-se o sistema definido por Mascarenhas *et alli* (1986) e Albergaria (2001) onde se considera uma valoração a partir de valores ponderados atribuídos.

Consideraram-se seis categorias: grau de conservação, raridade, valor científico, valor histórico, valor simbólico e valor turístico.

Quadro 6 - Conjunto das Categorias consideradas no Valor Cultural e respetiva ponderação

Valor da Conservação	3
Valor da Raridade	4
Valor Científico	7
Valor Histórico	5
Valor Simbólico	5
Valor Turístico	6

Quadro 7 - Descritores do Valor da Conservação e Respetivo Valor Numérico

Bom	5
Regular	2
Mau	1
Desconhecido	Nulo

Quadro 8 - Descritores do Valor da Raridade e Respetivo Valor Numérico

Único	5
Raro	4
Regular	2
Frequente	1
Desconhecido	Nulo

Quadro 9 - Descritores do Valor Científico e Respetivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Indeterminável	Nulo
----------------	------

Quadro 10 - Descritores do Valor Histórico e Respetivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 11 - Descritores do Valor Simbólico e Respetivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Indeterminável	Nulo

Quadro 12 - Descritores do Valor Turístico e Respetivo Valor Numérico

Elevado	5
Médio	2
Reduzido	1
Nulo	0

Conforme o Valor Cultural obtido, a cada ocorrência é atribuído um **Significado de Valor Cultural** que pode ser **Reduzido, Moderado ou Elevado**.

Quadro 13 - Relação entre as Classes de Valor Cultural e o Valor Cultural

Valor Cultural	Significado
$\geq 17 < 25$	Elevado
$\geq 8 < 17$	Moderado
< 8	Reduzido

De acordo com os critérios explicitados, apresentam-se no quadro seguinte os valores e significados de Valor Cultural para cada ocorrência identificada.



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Quadro 23- Valoração das ocorrências culturais

Nº da ocorrência	Conservação	Raridade	Valor científico	Valor histórico	Valor simbólico	Valor turístico	Valor cultural
OC 2	Bom (3*5)	Raro (4*4)	Elevado (7*5)	n/a	n/a	0	Moderado 16,5
OC 6	Bom (3*5)	Raro (4*4)	Médio (7*2)	Elevado (5*5)	Reduzido (5*1)	Médio (6*2)	Elevado 18
OC7	Regular (3*2)	Regular (4*2)	Reduzido (7*1)	Médio (5*2)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*2)	Moderado 8
OC8	Mau (3*1)	Regular (4*2)	Reduzido (7*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*1)	Reduzido 5,6
OC9	Regular (3*2)	Regular (4*2)	Reduzido (7*1)	Médio (5*2)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*1)	Reduzido 7
OC10	Regular (3*2)	Regular (4*2)	Reduzido (7*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*1)	Reduzido 6,16
OC11	Desconhecido	Frequente (4*1)	Reduzido (7*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*1)	Reduzido 5,4
OC12	Desconhecido	Frequente (4*1)	Reduzido (7*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (5*1)	Reduzido (6*1)	Reduzido 5,4

2.1.2. CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da Significância do Impacte)
Sentido	Positivo ou negativo	Não aplicável
Efeito	Direto, indireto	Não aplicável
Probabilidade de Ocorrência	Improvável / Pouco provável	1
	Provável	2
	Certa	3
Duração	Temporário	1
	Permanente	2
Frequência	Raro	1
	Ocasional/Sazonal	2



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

	Diário	3
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
Magnitude	Reduzida	1
	Moderada	3
	Elevada	5
Valor do recurso afetado e /ou sensibilidade ambiental da área do impacte	Reduzido	1
	Moderado	3
	Elevado	5
Escala	Confinado � instalação	1
	Não confinado mas localizado	2
	Não confinado	3
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e/ou compensável	1
	Não minimizável nem compensável	2

A classificação quanto   **significância dos impactes ambientais** será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados, sendo:

- **Muito significativos** se a pontuação ultrapassar os 21 valores;
- **Significativos** se a pontuação for superior a 17 e igual ou inferior a 21 valores;
- **Não significativos** se a pontuação for inferior ou igual a 17 valores.

2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Na identificação e avaliação de impactes consideraram-se dois tipos de ocorrências. Aquelas que foram detetadas e registadas no terreno, dentro das áreas de incidência direta ou indireta do projeto, como é o caso dos dois naufrágios e aquelas que apenas se registam como probabilidade de virem a ocorrer como é o caso de elementos náuticos eventualmente presentes nos sedimentos nas quais se integram as áreas de Elevada Sensibilidade. Neste último caso, a magnitude do impacte e o valor do recurso são desconhecidos.

Assim, considerou-se que, durante a implementação do presente projeto, as ações de dragagem produzirão um impacte **negativo e direto** sobre os vestígios geomorfológicos do paleo-canal (OC2) e dos naufrágios (OC6 e OC11), destruindo de forma **permanente e irreversível** qualquer destes contextos. No caso da OC2 uma vez que o valor atribuído   **moderado** considerou-se este impacto como sendo **significativo**. No caso da OC6, o valor atribuído   **elevado** e o impacto é **Muito Significativo**. No caso da OC11 considerou-se o valor **reduzido** sendo o impacte considerado **não significativo**.

Considerou-se que as ações de desmonte da Doca dos Bacalhoeiros terão um impacte **negativo e direto** com efeito **permanente e irreversível** na própria estrutura a desmontar (OC7) e nos elementos em madeira presentes na envolvente (OC8) e um impacte **negativo e Indireto** com efeito **permanente e irreversível** nos vestígios da antiga ponte Eiffel conservados na envolvente assim como nas 3 três âncoras   presentes (OC9 e OC10). No caso da OC7, uma vez que o valor é **moderado** considerou-se um **impacte significativo**. No caso da OC8 o valor atribuído foi **reduzido** pelo que o impacte se considera



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

não significativo. No caso das OC8 e OC9 o este impacto é considerado improvável. Em ambos os casos o valor atribuído é **reduzido** pelo que se considerou um impacto **não significativo**.

Considerou-se que a deposição de dragados na deriva litoral poderá ter um efeito **positivo** e **indireto** sobre eventual património presente na zona costeira submersa uma vez que esta ação produzirá um aumento de camada arenosa podendo esta funcionar como proteção.

Considerou-se ainda que as ações de deposição de material rochoso poderão afetar eventual património presente na zona submersa. Considera-se, no entanto que, uma vez que se trata de área já anteriormente utilizada, esse impacto é **pouco provável** mas poderá assumir uma significância entre **não significativo até muito significativo** dependendo do valor cultural do eventual recurso afetado.

Em todos os casos se considera que o impacto é **minimizável**

No quadro seguinte sistematiza-se esta avaliação.

Quadro 24 – Síntese de Impactes no Património Cultural na Fase de Construção

INCIDÊNCIA	NATUREZA	EFEITO	MAGNITUDE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	FREQUÊNCIA	VALOR DO RECURSO AFETADO	ESCALA	CAPACIDADE DE MINIMIZAÇÃO OU COMPENSAÇÃO	SIGNIFICÂNCIA
Afetação da OC2 pelas ações de dragagem	-	Direto	Elevada (5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Certa (3)	N/A	Moderado (3)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	S (20)
Afetação da OC6 pelas ações de dragagem	-	Direto	Elevada (5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Certa (3)	N/A	Elevado (5)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	MS (22)
Afetação da OC7 pelas ações de desmonte da doca dos Bacalhoeiros	-	Direto	Elevada (5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Certa (3)	N/A	Moderado (3)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	S 20
Afetação da OC8 pelas ações de dragagem e desmonte da doca dos bacalhoeiros	-	Direto	moderada (3)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Provável (2)	N/A	Reduzido (1)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	NS 15
Afetação da OC9 pelas ações de dragagem e desmonte da doca dos bacalhoeiros	-	Indireto	Reduzida (3)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Improvável (1)	N/A	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	NS 12
Afetação da OC10 pelas ações de dragagem e desmonte da doca dos bacalhoeiros	-	Indireto	Reduzida (1)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Improvável (1)	N/A	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	NS 10
Afetação da OC11 pelas ações de dragagem	-	Direto	Elevada (5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Certa (3)	N/A	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	NS 16
Afetação de eventual património oculto nos sedimentos do fundo do canal pelas ações de dragagem, nomeadamente AES1, AES3, AES4, AES5 ou outros que venham a ser detetados	-	Direto	Reduzida a Elevada (1a5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Improvável (1)	N/A	Reduzido a Elevado (1 a 5)	Não confinado (3)	Minimizável e/ou Compensável a Não Minimizável nem Compensável (1 a 2)	NS a S (11 a 20)
Afetação de eventual património presente na zona costeira submersa por ação da deposição de dragados na deriva litoral	+	Indireto	-	-	-	-	-	-	-	-	
Afetação de eventual património presente na zona submersa por ação da deposição de material rochoso	-	Direto	Elevada (5)	Permanente (2)	Irreversível (3)	Improvável (1)	-	Reduzido a Elevado (1 a 5)	Não confinado (3)	Minimizável e/ou Compensável a Não Minimizável nem Compensável (1 a 2)	NS a S (11 a 20)



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Como **medida de caráter geral**, tendo em conta o potencial histórico-arqueológico da área de projeto e a Circular da DGPC com os Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental, preconiza-se o acompanhamento arqueológico integral, continuado e permanente em todas as frentes de obra sempre que se verifiquem ações de dragagem. O acompanhamento deve ser garantido por equipas com valência em arqueologia náutica e subaquática.

De seguida apresentam-se as **medidas de caráter específico** preconizadas para cada OC e AES:

- AES1 - Durante a fase de implementação do projeto, as dragas a operar deverão ser equipadas com Obstacle Avoidance Sonar e deverá ser dada especial atenção a esta área durante os trabalhos de dragagem;
- OC2 - Deverá ser feita uma recolha de 6 amostras geológicas com um mínimo de 3 metros de coluna sedimentar no sentido de conhecer a sequência estratigráfica natural e/ou antrópica devendo ser as ações acompanhadas por arqueólogo com formação em geo-arqueologia;
- AES3, AES4 e AES5 - Durante a fase de implementação do projeto, as dragas a operar deverão ser equipadas com Obstacle Avoidance Sonar e deverá ser dada especial atenção a esta área durante os trabalhos de dragagem;
- OC6 - a) Proceder a 3 datações por radiocarbono das madeiras da estrutura da embarcação b) Aplicar uma proteção física direta em todo o contexto, de forma a que este não se degrade, assim como uma área de proteção de, pelo menos 50m em torno dos vestígios conservados e c) proceder à sua sinalização durante a obra de forma a não ser afetado pelas ações de dragagem. Não sendo possível a preservação deste contexto arqueológico, deverá proceder-se a uma escavação arqueológica integral com depósito dos materiais em jazida secundária em zona com idênticas características de forma a garantir a preservação de todos os elementos;
- OC9 e OC10 - Durante o período da obra, definir uma área de proteção dos elementos conservados e sinalizar o conjunto de forma a não serem afetados por eventuais movimentos de maquinaria na envolvente.
- OC11 - Remoção dos destroços do navio com acompanhamento por parte de arqueólogo com valência náutica



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

4. BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

A. MONOGRAFIAS E ARTIGOS

ALARCÃO, Jorge de (2004b) - *In territorium Colimbrie. Lugares velhos (e alguns deles, deslembados) do Mondego*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia.

ARROTEIA, J. (1985) - *Figueira da Foz: a cidade e o mar*, Coimbra: Comissão de Coordenação da Região Centro.

ARRUDA, Ana Margarida (2012) – “Santa Olaia”. In *Dicionário de Arqueologia Portuguesa*, Coord. Jorge de Alarcão e Mário Barroca, Porto, Figueirinhas

BLOT, Maria Luísa. B. H. P. (2003). Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal. *Trabalhos De Arqueologia* 28, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia.

CASCÃO, R. (2016) – *O porto da Figueira da Foz – Notas históricas*, APFF.

CUNHA, Pedro Proença (1999) - O assoreamento da barra e ante-porto da Figueira da Foz In *Actas do Colóquio “Porto da Figueira da Foz – Estratégia de desenvolvimento”*, 23 de abril de 1999, Auditório da Junta Autónoma do Porto, Figueira da Foz

CUNHA, Pedro Proença (2008) – “Património geológico e geomorfológico da zona costeira da Figueira da Foz: importância actual e perspectivas futuras” In *Por Terras da Figueira da Foz*, coordenadores Fernando Carlos Lopes e Pedro Miguel Callapez, Edição Kiwanis da Figueira da Foz;

CUNHA, Pedro Proença, MENDES, J. Almeida (2000) – “Análise das dragagens no Porto da Figueira da Foz (Estuário do Mondego)” In *Seminário: Perspetivas de gestão integrada de ambientes costeiros*, Associação EUROCOAST-Portugal, Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos, Porto

CUNHA, Pedro Proença, PINTO, J., DINIS, J.L. (1997) - *Evolução da fisiografia e ocupação antrópica na área estuarina do Rio Mondego e região envolvente (Portugal centro-oeste), desde 1947* In *Territorium* nº 4

FREITAS, J., DIAS, João, LOPES, A., KOL, H. (2012) – “A importância da cartografia para o estudo da evolução da orla costeira: o exemplo do trecho Buarcos-Cova (Figueira da Foz, Portugal)” In *Francisco Roque de Oliveira (org.), Cartógrafos para toda a Terra. Produção e circulação do saber cartográfico ibero-americano: agentes e contextos*, v2: 1135-1154, Biblioteca Nacional de Portugal (BNP) / Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa (CEG-UL) / Centro de História d’Aquém e d’Além-Mar da Universidade Nova de Lisboa / Universidade dos Açores (CHAM, UNL/UAç).



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

FIGUEIREDO, A. (1942) - *Monografia histórica do actual concelho da Figueira, Foz do Mondego: trabalhos heurísticos*, Coimbra, Tip. Alves & Mourão

FREITAS, J., DIAS, J. ("Figueira da Foz (Portugal): o compromisso (possível) entre o Homem e o Meio", S. D. Pereira, J.G. Freitas, S. Bergamaschi, M. A. Rodrigues (eds.), *Formação e Ocupação de Litorais nas margens do Atlântico – Brasil/Portugal*, Rio de Janeiro, Corb  Editora e Artes Gráficas, 2014, 17-32.

GARRIDO, A. (2001) - *A pesca do Bacalhau. História e Memória*, Editorial Notícias.

MADAHIL, A.G. da Rocha (1936-1937) – *As informações paroquiais da cidade de Coimbra recolhida em 1721*", *Arquivo Coimbr o*, 3, Coimbra, p. 193-244

QUINTELA, Ant nio (1986) – "O Mondego na hidráulica fluvial portuguesa até ao século XX" *In* *Historia e desenvolvimento da ciência em Portugal*, Vol. II, Lisboa.

RAMOS, A., CUNHA, P., GOMES, A. (2009) - Os traços geomorfológicos da área envolvente da Figueira da Foz e a evolução da paisagem durante o Pliocénico e o Plistocénico *In* *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorf logos*, Volume VI, APGEOM, Braga

SILVA, Baldaque da (2013) – *Portos e Cana es* – Edição Fac Simile do original de 1913, Mare Liberum – Editora, Aveiro.

TOMÁS, Pedro Fernandes, (1988) - *Do Passado ao Presente, Elementos Subsidiários para o Estudo do Concelho da Figueira da Foz*, Câmara Municipal da Figueira da Foz.

B. RELATÓRIOS

Estudo Geofísico com magnet metro y s nar para projecto arqueológico em Figueira da Foz, ESGEMAR, S.A. – *Estudios Geologicos Marinos*, Abril 2019.

Pinheiro, L.M. (2017) - *Campanha de Prospecc o Geofísica pelo Método de Reflexão Sísmica, no Canal Principal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz*, Dezembro 2017, Universidade de Aveiro.

LOUREIRO, V., HERMOSILHA, H., ALVES J.G. (2006) - *Relatório da prospecc o arqueológica subaquática e mapeamento dos afloramentos rochosos por detecção remota no âmbito do Projecto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz (Molhe Norte)*, *Trabalhos do CNANS* 38, IPA e CNANS.

MAGALHÃES, Ivone (2009) - *Obras de Melhoria das condições de Abrigo no Cais do sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao porto da Figueira da Foz (Molhe Norte)*, *Relatório Final de Verificação de Anomalias e Alvos*, *Arqueologia Subaquática e Naval*.

RODRIGO, R., TARECO, H., BLOT, J.Y., ALVES, J. (2003) - *Relatório de missão de prospecc o arqueológica por detecção remota e verificação subaquática Terminal Papeleiro do Porto da Figueira da Foz*. *Trabalhos do CNANS* 13, IPA e CNANS.



Investiga o Arqueológica Subaquática, Lda.

C. Páginas em rede

www.naval-encyclopedia.com

(<https://covagala.blogspot.com/2015/09/figueira-da-foz-antiga-seca-do-bacalhau.html>) [em linha],
consultada a 25 de maio de 2019

<https://medium.com/@tomasantunes/a-obra-de-gustave-eiffel-em-portugal-81f9ee10b529> [em linha]
consultada a 30 de abril de 2019

<http://anibaljosedematos.blogspot.com/2012/01/ponte-velha-na-figueira-da-foz.html> [em linha]
consultada a 30 de abril de 2019

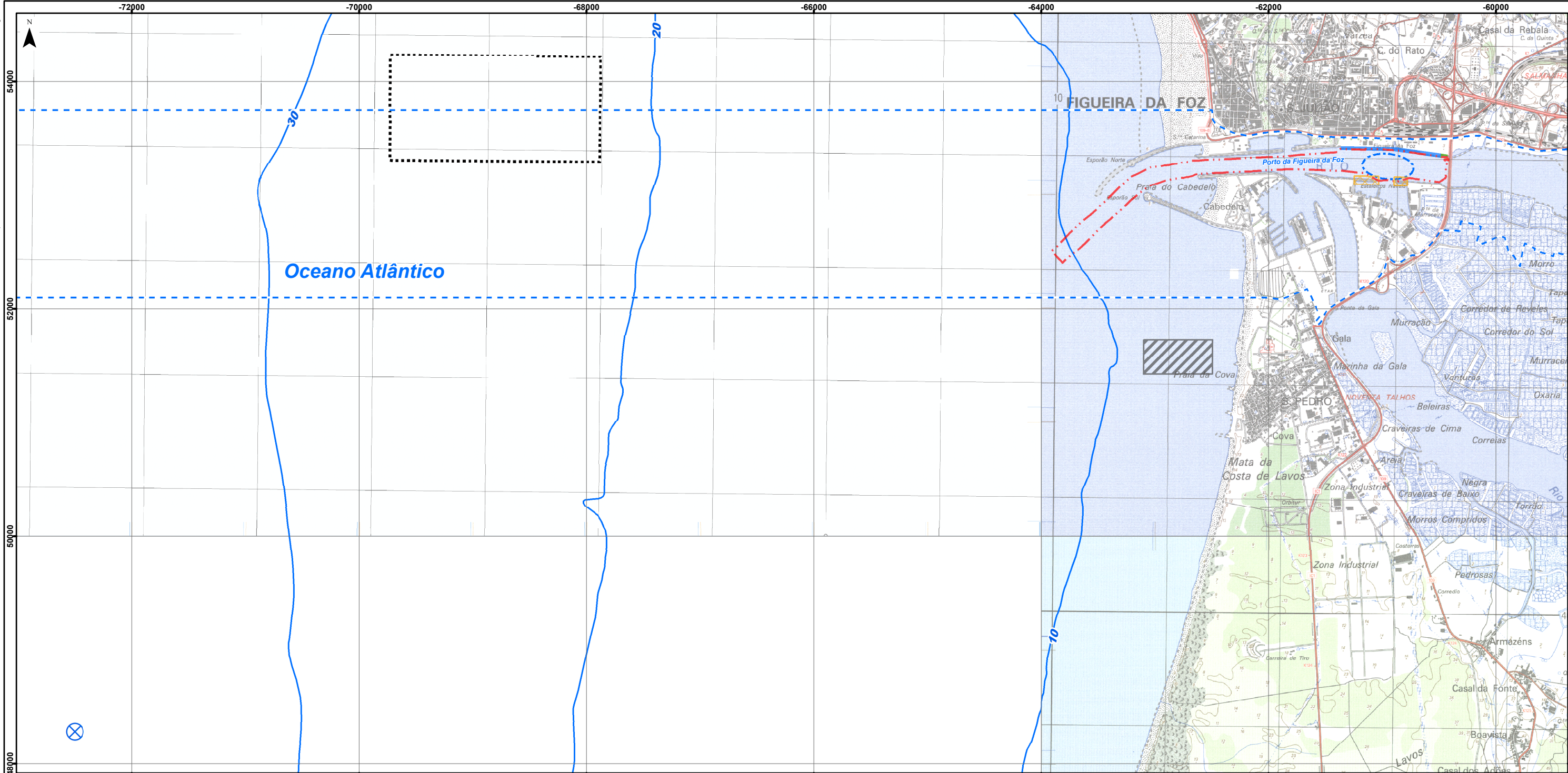
<https://covagala.blogspot.com/2015/02/figueira-da-foz-de-antigamente-ponte.html> [em linha]
consultada a 7 de abril de 2019

www.geocaching.com/geocache/GC2VX66_doca-dos-bacalhoeiros [em linha]

Consultada a 29 de junho de 2019

ANEXO 7.2

Documentação Gráfica



- Projeto**
- Áreas a dragar e reforço/consolidação pontual das margens
 - Ampliação da estrutura do cais existente
 - Pontão para acostagem de rebocadores
 - Remoção dos molhes da doca dos bacalhoeiros
 - Depósito de dragados - Arenosos
 - Depósito de dragados - Rochosos (40°06'N; 8°59'W)
 - Bacia de rotação

- Área de jurisdição do Porto da Figueira da Foz
- Fundeador (IH)
- Batimétrica (IH)

Fonte: (Cartografia de Base)

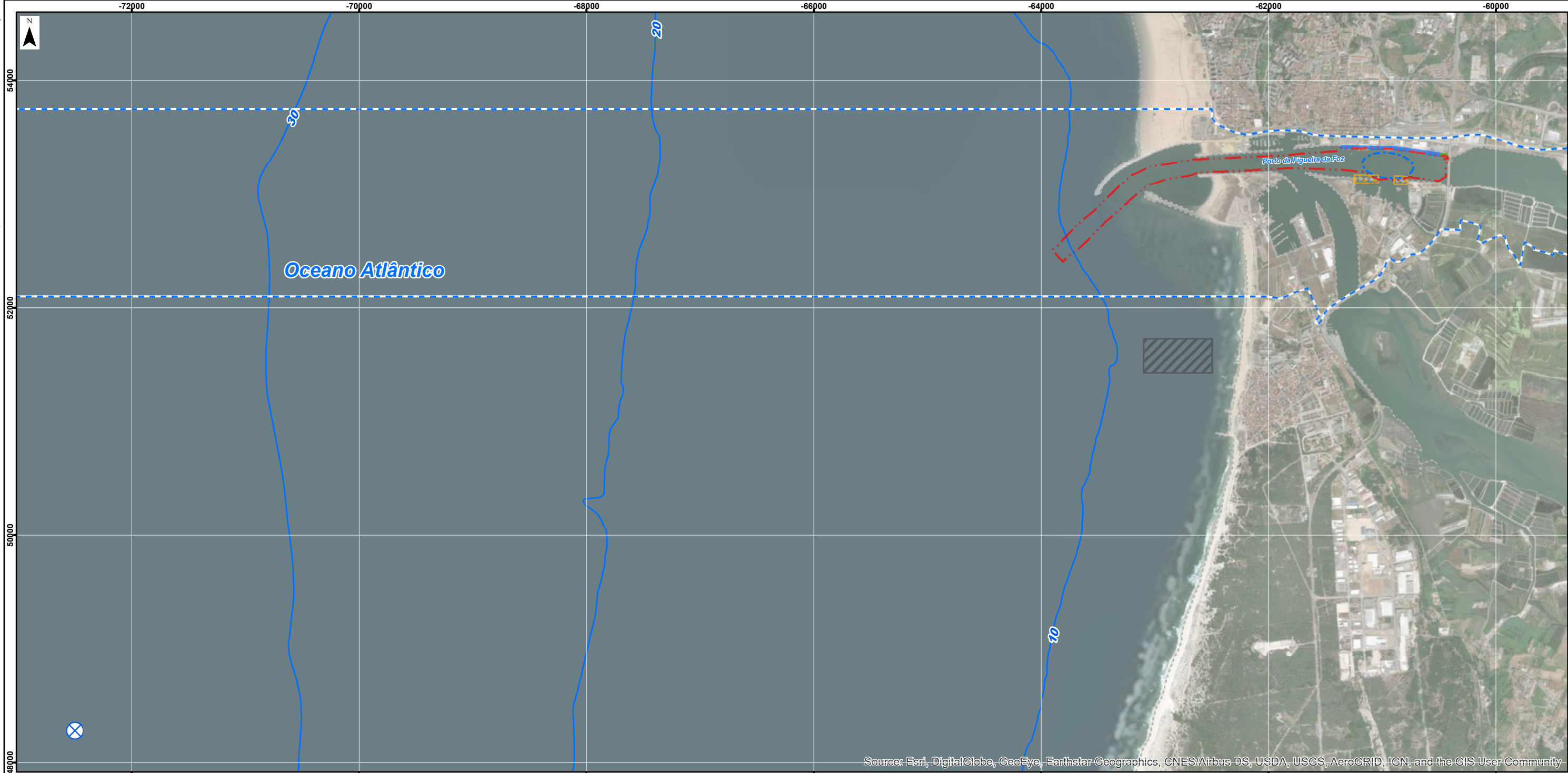
Instituto Geográfico do Exército, Cartas Militares de Portugal da Série M888 à escala 1:25.000:
238-A - Vais (Figueira da Foz), 4 edição de 2018; 239 - Figueira da Foz, 3 edição de 2002 e Marinha das Ondas (Figueira da Foz), 3 edição de 2001.
NE 39/2019.



Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e da Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz

Título		Figura	
Localização do projeto Base: Carta Militar		1	
Sistema de referência	Escalas	Folha	Versão
EPSG 3763 (PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)	1:35.000 0 200 400 600 m	1/1	A
Ficheiro	Data	Formato	
FIG01-LocalizacaoProjetoCartaMilitar	Junho 2019	A3 - 297 x 420	

Em cópias deste desenho com formato diferente do A3 atender à escala gráfica



- Projeto**
- Áreas a dragar e reforço/consolidação pontual das margens
 - Ampliação da estrutura do cais existente
 - Pontão para acostagem de rebocadores
 - Remoção dos molhes da doca dos bacalhoeiros
 - Depósito de dragados - Arenosos
 - Depósito de dragados - Rochosos (40°06'N; 8°59'W)
 - Bacia de rotação

- Área de jurisdição do Porto da Figueira da Foz
- Batimétrica (IH)

Fonte: (Cartografia de Base)
Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community.



Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e da Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz

Título		Figura	
Localização do projeto Base: Fotografia Aérea		2	
Sistema de referência	Escala	Folha	Versão
EPSG 3763 (PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)	1:35.000 	1/1	A
Ficheiro		Data	Formato
FIG02-LocalizacaoProjetoFotografiaAerea		Junho 2019	A3 - 297 × 420

- - - Área de jurisdição do Porto da Figueira da Foz
 — Batimétrica (IH)

NOTAS (NOTES):

1 - Quadrícula Auxiliar:

UTM - A graduação marginal impressa a magenta representa a quadricula quilométrica Universal Transversa de Mercator, fuso 29 - WGS84.

- Secondary Grid:

Fonte: (Cartografia de Base)

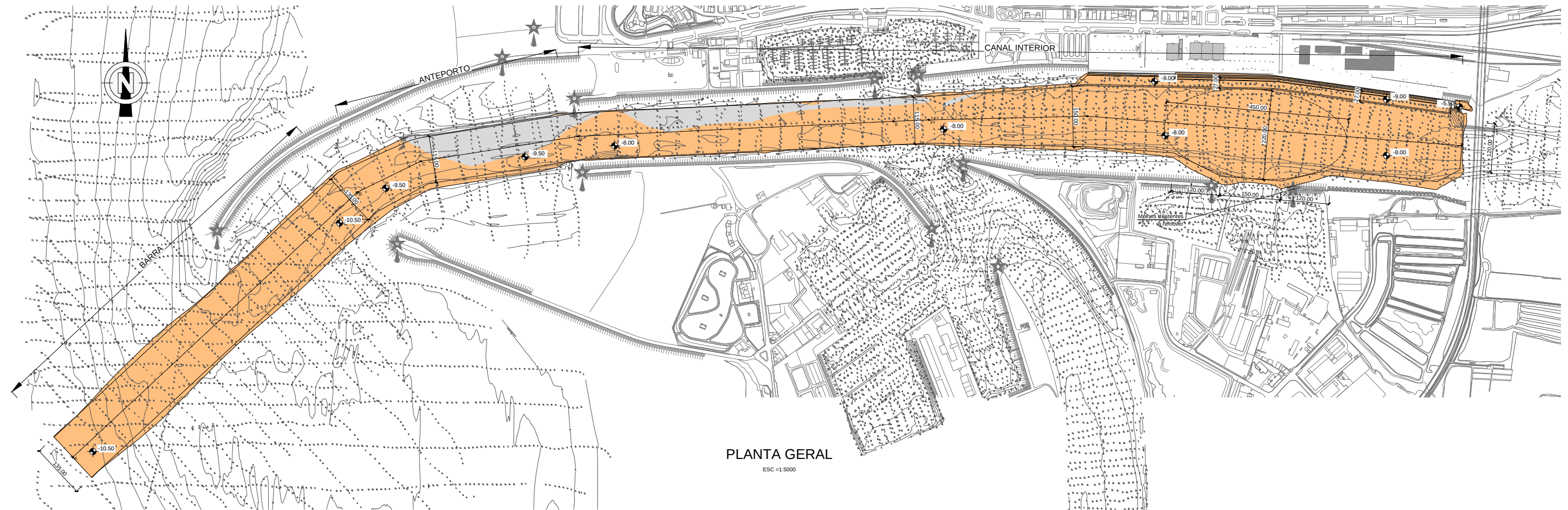
Instituto Hidrográfico 26404, janeiro de 2014
Carta da Série Internacional - Oceano Atlântico Norte - Portugal
Portugal Continental - Costa Oeste
Aproximações à Figueira da Foz (Plano do Porto da Figueira da Foz),
à escala 1:30 000 (40° 08' 24") na projeção de Mercator WGS84



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

**Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de
Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e da
Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz**

Título Localização do projeto Carta Náutica da Figueira da Foz		Figura 3	
Sistema de referência EPSG 3763 (PT-TM06ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)	Escala 1:35.000 	Folha 1/1	Versão A
Ficheiro FIG03-LocalizacaoProjetoCartaNautica		Data Junho 2019	Formato A3 - 297 x 420

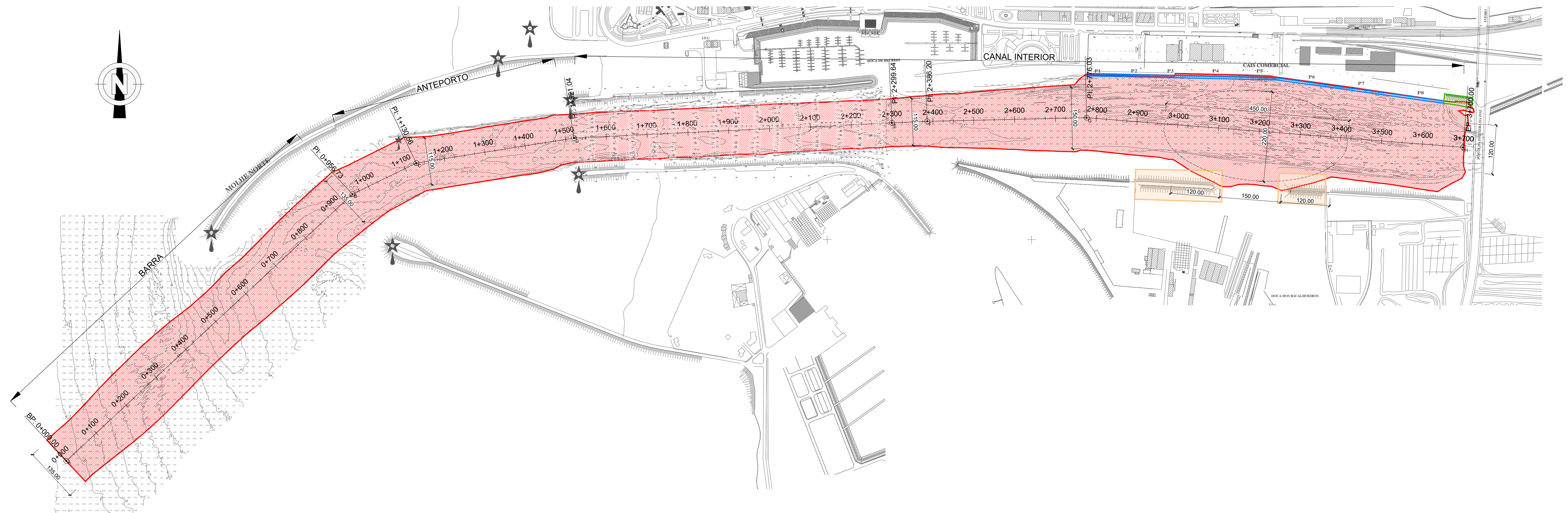
[illegible]

Legenda

-  - Dragagem em areia
-  - Dragagem em calcário

	Coordenadas de Implantação	
Pontos	M	P
A	-63861.318	52459.162
B	-63161.143	53111.154
C	-63004.804	53187.209
D	-62619.185	53248.391
E	-61841.477	-53285.426
F	-61754.987	53288.949
G	-61365.267	53298.094
H	-60444.144	53225.615

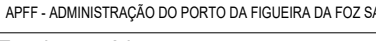
Título Complementar : PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS		Requerente:  APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SA	
 EDGAR CARDOSO Laboratório de Estruturas		Projecto : João Martins Desenhou : Carla Fernandes Verificou : Filipe Vasques Aprovou : Carlos Ferraz	Escala numérica : 1:5000 Escala gráfica : 1:100 
		Número : 838.51-PE-06/-	
Designação : PROJETO DE EXECUÇÃO DRAGAGENS PLANTA GERAL		Data : JUNHO-2019 Folha : 1 / 1	

[illegible]

PLANTA DE DRAGAGENS

Legenda:

- - Área a dragar e reforço/consolidação pontual das margens
-  - Ampliação da estrutura do cais existente
- - Pontão para estacionamento de rebocadores
-  - Remoção dos molhes da doca dos bacalhoeiros

Título : PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS		 APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SA	
	Projeto	Escala numérica :	1:5000 Escala gráfica : 
	Desenhou		
	Verificou		
	Aprovo		
Projeto : João Martins Desenhou : Carla Fernandes Verificou : Filipe Vasques Aprovo : Carlos Ferraç		Número : 838.51-PE.. Data : MAIO-2019 Folha : 1 / 1	

ANEXO 7.3

Fichas de Sítio

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (século XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Cabedelo 1

Distrito Coimbra Concelho Figueira da Foz

Freguesia São Pedro Lugar Barra do Mondego

C.M.P. 1:25.000 folha n.º 239 Altitude (m)

Coordenada X 136245,70 Coordenada Y 352531,55

Tipo de sítio * Naufrágio

Período cronológico * Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Zona com elevado gradiente magnético sem correspondência no levantamento de sonar ou de sísmica. Informação oral de local de naufrágio do “Jesus dos Navegantes” em 2013 o qual foi desmantelado permanecendo, no local o motor e parte do casco. Não foi confirmado em trabalho de campo. Localiza-se na zona exterior dos molhes da barra do Mondego.

Bibliografia

Proprietários Capitania do porto da Figueira da Foz

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Por barco a partir do porto da Figueira da Foz

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Brígida Baptista e Cândida Simplício

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 6 de junho de 2019 de fim 10 de junho de 2019 duração (em dias) 5

Projecto de Investigação EIA-Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra

Objectivos (10 linhas)

Avaliação de anomalias magnéticas, topográficas e da sequência estratigráfica decorrentes de prospeção geofísica com magnetómetro, sonar de varrimento lateral e sísmica de reflexão no porto da Figueira da Foz.

Resultados (15 linhas)

Foram identificados 2 naufrágios no interior da zona portuária. Um do sec. XX e outro do século XVIII-XIX. Foram ainda identificadas áreas onde têm sido avistados canhões. No interior da doca dos bacalhoiros mantêm-se restos de "carros" em madeira para movimentação das embarcações na rampa e na margem identificaram-se os vestígios da antiga ponte Eiffel da Figueira da Foz, desmantelada nos anos 80 (seculo XX). Identificado também um paleocanal no exterior dos molhes da barra.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

ANEXO 7.4

PATA



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CULTURA

**PATRIMONIO
CULTURAL**

Direção-Geral do Património Cultural

SAIDA 170619 00006426

Exma. Senhora

Dra. Maria Cândida Nunes da Silva Simplício

Rua Álvaro de Campos 94, 2ªA,

2785-339 SÃO DOMINGOS DE RANA

Sua referência	Sua comunicação	Ofício n.º	S-2019/494789 (C.S:1358213)
		Data	17/06/2019
		Proc.º n.º	2015/030 (C.S:189630)
		Cód.Manual	

Assunto: PATA (prospecção) para Estudo de Impacto Ambiental do aprofundamento da barra, canal e bacia de manobra no Porto da Figueira da Foz.

Porto da Figueira da Foz Figueira da Foz

Requerente: Maria Cândida Nunes da Silva Simplício

Comunico a V. Ex.ª que por despacho do(a) Sr.(a) Diretora Geral de 12/06/2019, foi emitido parecer **Favorável condicionado** sobre o processo acima referido, de acordo com o despacho exarado na informação em anexo.

A presente apreciação fundamenta-se nas disposições conjugadas da Lei n.º107/2001, de 8 de setembro, do Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho, do Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de novembro, do Decreto-Lei n.º 114/2012 de 25 de maio, e no Decreto-Lei n.º 115/2012 de 25 de maio.

Com os melhores cumprimentos.

Maria Catarina Coelho

Diretora do Departamento dos Bens Culturais

MCC/PC



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CULTURA

**PATRIMÓNIO
CULTURAL**

Direção-Geral do Património Cultural

Assunto : PATA (prospecção) para Estudo de Impacto Ambiental do aprofundamento da barra, canal e bacia de manobra no Porto da Figueira da Foz.

Requerente : Maria Cândida Nunes da Silva Simplício

Local : Porto da Figueira da Foz Figueira da Foz

Servidão

Administrativa :

Inf. n.º: S-2019/493537 (C.S:1355123)

Cód. Manual

N.º Proc.: SALVAGUARDA/2015/06-05/117/PATA/13014
(C.S:189630)

Data Ent. Proc.: 28/05/2019

Diretora Geral Paula Araújo da Silva a 12/06/2019

Aprovo nos termos propostos.

Diretora do DBC, Maria Catarina Coelho a 11/06/2019

Concordo, propondo a emissão de parecer favorável condicionado, em conformidade com o parecer técnico. À consideração superior.

INFORMAÇÃO n.º 1355111/DBC/CNANS/2019

data: 03.06.2019

Cs P: 189630

processo n.º: 2015/030

assunto: PATA categoria C (Prospecção) no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto - Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra. Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus.

ENQUADRAMENTO LEGAL

A presente apreciação fundamenta-se nas disposições da legislação em vigor, nomeadamente:

- Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do Património Cultural.
- Decreto-Lei n.º 115/2012, de 25 de maio, que cria a Direção-Geral do Património Cultural.
- Portaria n.º 223/2012, de 24 de julho, que estabelece a estrutura nuclear da Direção-Geral do Património Cultural.
- Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro que publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos.



- Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho, que harmoniza a legislação entre a atividade arqueológica em meio subaquático e em meio terrestre.

PARECER TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA

1. No âmbito do Projeto - Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra, foi remetido à Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) o pedido de autorização para a realização de trabalhos arqueológicos (PATA) de prospeção, categoria C pela Dr.ª Maria Cândida Nunes da Silva Simplício em coresponsabilidade com a Dr.ª Brígida do Rosário Baptista Mateus.
2. O Projeto - Porto da Figueira da Foz, Aprofundamento da Barra, canal de acesso e bacia de manobra tem como proponente a Administração do Porto da Figueira da Foz (APFF), sendo que a execução do projeto está a cargo da empresa Edgar Cardoso – Engenharia e Laboratório de Estruturas Lda. que subcontratou a empresa Investigação Arqueológica Subaquática, Lda. para as tarefas relacionadas com o património cultural náutico e subaquático¹.
3. O projeto irá contemplar dragagens na área do porto da Figueira da Foz abrangendo as freguesias de São Pedro e a União de freguesias de Buarcos e São Julião, no concelho da Figueira da Foz, distrito de Coimbra. Sendo que os materiais dragados serão depositados no mar numa área da costa da Gala e noutra área ao largo da costa de Lavos.
 - a. O projeto tem por objetivos:
 - i. O aprofundamento do canal de navegação,
 - ii. O aprofundamento do canal à cota de -8m (ZH), desde a ponte Edgar Cardoso até ao anteporto
 - iii. O aprofundamento do canal no anteporto até à cota de -9,5m (ZH) e até aos -10,50 (ZH) no setor da barra.
 - iv. O aprofundamento até à cota de -9m (ZH) na margem do cais comercial,
 - v. A ampliação da estrutura do cais comercial,
 - vi. A ampliação e alinhamento do pontão dos rebocadores,

¹ Subcontratação efetivada em conformidade com recomendações apresentadas no ofício da DGPC ref.ª CS 1330073, d 19 d Fevereiro de 2019.



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CULTURA

**PATRIMÓNIO
CULTURAL**

Direção-Geral do Património Cultural

vii. e, a remoção do Cais da Doca dos Bacalhoeiros

- b. A metodologia empregue para a realização do projeto, compreende o aprofundamento do canal de navegação com recurso a dragagens para remoção de sedimentos, bem como o desmonte da camada calcária. A descarga dos materiais de natureza arenosa será efetuada na área de deposição situada a sul do molhe, na faixa ativa do transporte litoral (área anteriormente utilizada para depósito de dragados de manutenção). Os materiais de natureza rochosa serão depositados no mar, em batimétrica superior a -30m (ZH).



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CULTURA

**PATRIMÓNIO
CULTURAL**

Direção-Geral do Património Cultural

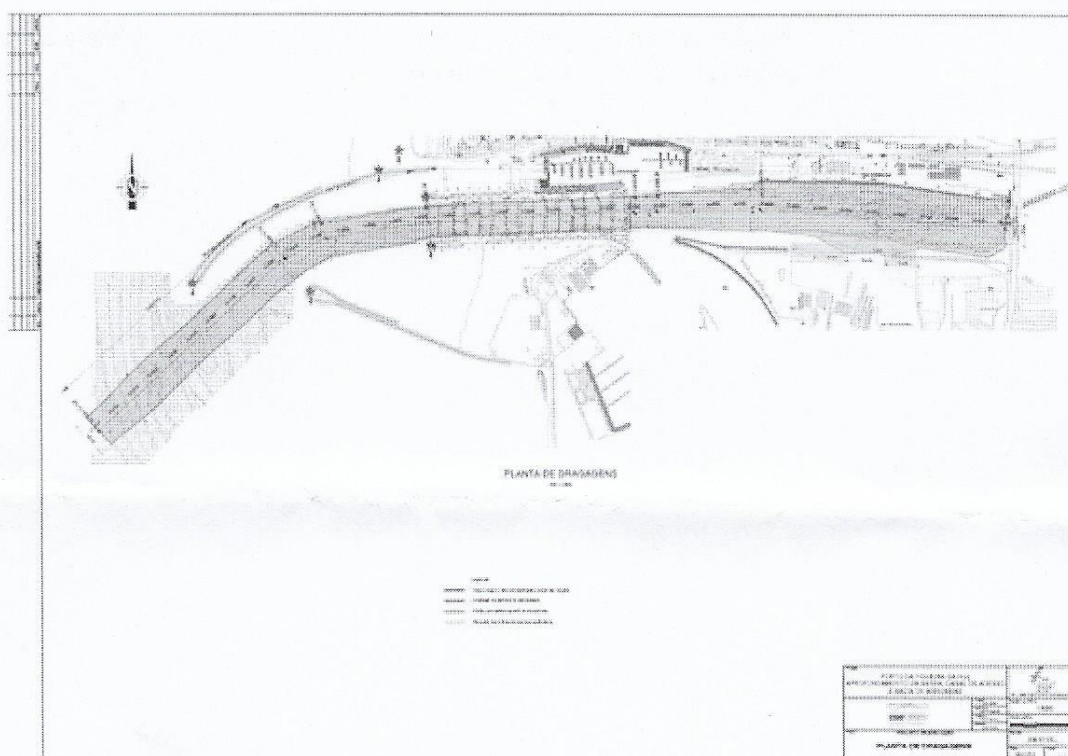
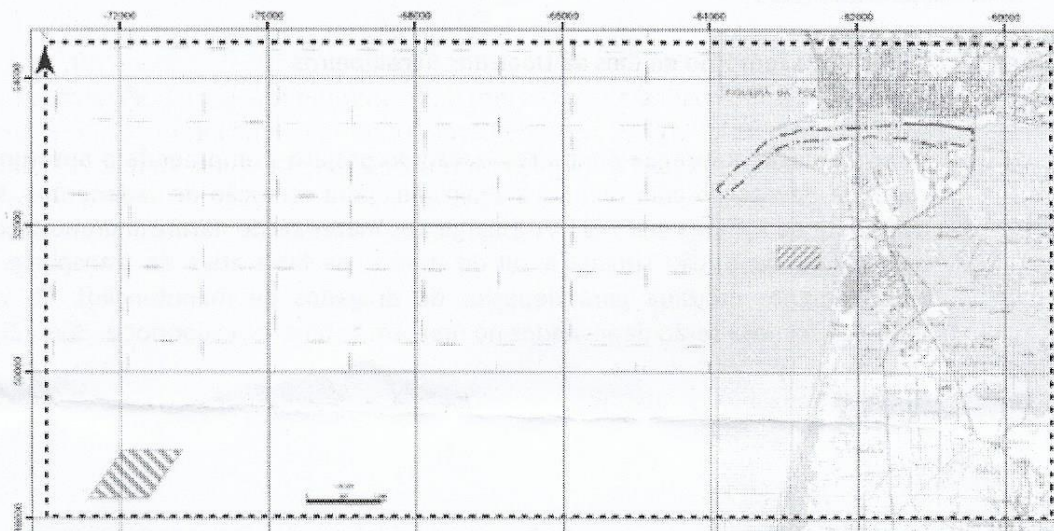


Ilustração 1 - Planta sobre a localização das dragagens e depósito de dragados (plantas fornecidas no âmbito do PATA por Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus.



- c. O PATA agora apresentado pelas arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus visa dar cumprimento às recomendações constantes no ofício da DGPC CS 1330073, de 19 de Fevereiro de 2019 e na informação produzida pela Dr.ª Helena Moura (CS 185865), complementada pela pelo Dr. Pedro Barros (CS 1343227) com o CSP 185865. Tendo para esse efeito sido apresentado um plano de trabalhos com o objetivo de permitir a deteção e salvaguarda de eventuais contextos arqueológicos ou artefactos de valor cultural na área onde incide o Projeto, bem como avaliar eventuais impactes negativos sobre o património cultural e propor adequadas medidas de minimização e/ou valorização.
- d. A metodologia apresentada para a realização dos trabalhos arqueológicos contempla:
- i. Definição de uma área de estudo assim como as áreas de incidência direta e indireta do projeto,
 - ii. Realização de uma pesquisa bibliográfica e documental sobre a área de estudo incluindo cartografia histórica e hidrográfica,
 - iii. Consulta de informação inventariada em bases de dados, relevante para a salvaguarda e proteção de contextos arqueológicos existentes na área de incidência do projeto,
 - iv. Contacto e articulação com a Câmara Municipal da Figueira da Foz, Museu Municipal Dr. Santos Rocha, Direção Regional da Cultura do Centro e ao Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática da DGPC,
 - v. Realização de trabalho de campo de prospeção nas áreas de afetação direta e indireta do projeto tanto em meio terrestre como em meio subaquático de acordo com a seguinte metodologia:
 1. Identificação, inventariação e georreferenciação dos elementos patrimoniais:
 - a. Avaliação dos 17 alvos e anomalias magnéticas previamente identificadas em trabalhos de geofísica em 2003, 2006, 2009, 2017 e 2019. Para localização dos alvos e anomalias magnéticas a avaliar, será lançada uma poita sinalizada, no local das coordenadas obtidas e de seguida efetuada uma prospeção circular em torno do ponto sinalizado com raio sucessivamente maior (espaçamentos de 5m) até ser detetado visualmente o alvo ou até se obter sinal do detetor de metais (no caso de anomalia magnética). De seguida, caso nada



seja observado à superfície, tratando-se de alvo magnético ou de elemento no interior dos sedimentos serão feitas sondagens com recurso a vareta de 1m a fim de detetar resistência indicadora de presença de corpo anómalo. Uma vez que os elementos enterrados, de acordo com o relatório da geofísica, não se encontram a mais de 0,60m no interior dos sedimentos, havendo contacto obtido pela sonda, será feita uma sondagem manual até contacto visual. Após identificação do alvo ou anomalia magnética, será feito o registo fotográfico, posicionamento com GPS e uma pequena memória descritiva do que se observa, assim como o seu estado de conservação. Caso se justifique serão desenhados croquis elucidativos dos elementos em presença. Na área das estruturas a intervencionar, será ainda efetuados o registo fotográfico e produzida a memória descritiva para posterior avaliação dos elementos em presença.

2. Avaliação do valor patrimonial dos elementos patrimoniais detetados (arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos),
 3. Avaliação do impacto do projeto nos elementos patrimoniais inventariados face ao valor dos mesmos e às características do projeto,
 4. Indicação das medidas de minimização.
- vi. Elaboração do Relatório Técnico Final de acordo com o atual Regulamento de Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei nº 164/2014 de 4 de novembro) e Circular documentação digital de 27 de dezembro de 2011.
- e. Prevê-se que a realização dos trabalhos acima descritos entre os dias 5 e 9 de junho, podendo no entanto este período se prolongar por motivos adversos, tais como, agitação marítima ou visibilidade reduzida.
 - f. A equipa será constituída pelas Arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus com o apoio de Felizardo Pinto e Tânia Fernandes.
 - g. Não se prevê a recuperação de materiais arqueológicos uma vez que os trabalhos a realizar se limitam à validação de alvos de prospeção geofísica. No entanto, por motivo imperioso, para caracterização ou salvamento, a recolha de alguns elementos, serão aplicados os habituais procedimentos com vista à conservação preventiva de materiais provenientes de meio subaquático. Assim, os materiais de pequena dimensão, serão posicionados e embalados em ambiente idêntico ao de origem e estabilizados. Serão eliminados os



sedimentos envolventes e retirados todos os vestígios de algas ou outros organismos mantendo os depósitos fixos, nomeadamente concreções. Posteriormente proceder-se-á a uma lavagem em água corrente e escova de cerdas finas. Dependendo do material, este deverá ser seco sem exposição solar ou permanecer imerso. Caso se veja a necessidade de trabalhos de conservação e restauro para além da estabilização estes serão entregues a técnico/empresa da especialidade. Havendo lugar a recolha de espólio, este será estudado e publicado pelos signatários em colaboração com investigador com especialidade na época ou no tipo de material/artefacto. Para esse efeito o local de depósito temporário situa-se na Rua Álvaro de Campos, 94, 2º A, 2785-339 São Domingos de Rana.

4. Parecer:

- a. Após análise do PATA apresentado pelas arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus, verifica-se que:
 - i. Com base na informação relativa a trabalhos arqueológicos desenvolvidos anteriormente, bem como na informação que consta no Curriculum Vitae as arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus possuem experiência comprovada e adequada para os trabalhos que se propõem desenvolver.
 - ii. O enquadramento do projeto foi apresentado, de forma sucinta.
 - iii. Foi apresentado o enquadramento geográfico relativo à área afeta ao projeto.
 - iv. Foi apresentada a metodologia detalhada a adotar para os trabalhos de acompanhamento.
 - v. Foi apresentada a composição da equipa de trabalho.
 - vi. Foi apresentada a carta náutica e outra cartografia onde incidirá o projeto.
 - vii. Foi apresentada a declaração da entidade contratante.
 - viii. Foi apresentada a declaração da entidade enquadrante



- ix. O Pedido de trabalhos arqueológicos, categoria C, encontra-se devidamente instruído e em conformidade com disposto no Regulamento de Trabalhos Arqueológicos, nomeadamente, no disposto no art.º 7, do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 04 de Novembro. Parecer que agora se emite refere-se exclusivamente ao plano de trabalhos agora apresentado. Qualquer alteração ao referido plano carece da respetiva análise por parte da tutela.
 - x. Não se encontrou qualquer incompatibilidade nas percentagens definidas para a afetação das arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplício e Brígida do Rosário Baptista Mateus ao projeto em epígrafe.
 - xi. Relativamente ao disposto no art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 167/2014, 4 de novembro a Dr.ª Maria Cândida Nunes da Silva Simplício tem um relatório de trabalhos pendente de inserção no Portal de Arqueólogo relativo ao Projeto de Detecção de ocorrências de carácter arqueológico, patrimonial ou arquitetónico no leito e margens do Rio Pranto (Proc. CNANS 2001/133). Em relação ao disposto no mesmo artigo do Regulamento de Trabalhos Arqueológicos, a Dr.ª Brígida do Rosário Baptista Mateus tem três relatórios de trabalhos pendentes de inserção no Portal do Arqueólogo, nomeadamente, no âmbito dos projetos - Empreitada de Construção de Muro de Suporte e Estabilização de Talude no Burgau - Vila do Bispo (Proc. 2009/1(130)), Terreiro de Parguinho nº 2 a 4 (Proc. 2005/1(313)) e Ponte Metálica de Abrantes (Proc. 2012/1(216)). Pelo que se propõe a entrega destes relatórios com a maior brevidade.
- b. Face ao exposto e no âmbito das competências da DGPC, nomeadamente no que se refere as tarefas atribuídas ao Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS) que detém a responsabilidade pelo desenvolvimento do registo, inventariação, preservação, proteção e conservação do património cultural subaquático propõe-se o Parecer Favorável condicionado às seguintes alíneas:
- i. O Parecer que agora se emite refere-se exclusivamente ao plano de trabalhos agora apresentado. Qualquer alteração ao referido plano carece da respetiva análise por parte da tutela.
 - ii. Atender à Convenção da UNESCO de 2001 para a Proteção do Património Cultural Subaquático de 2001, ratificada pela Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006, de 18 de Julho e publicada pelo Aviso 6/2012 de 26 de Março, que considera a preservação *in situ* como opção prioritária. Desta forma, a recolha de espólio móvel deve ocorrer de forma a prevenir qualquer perigo imediato para os bens. Para além da convenção referida deve-se atender ao Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de Junho e a Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, assim considera-se que a recuperação dos bens móveis deve ser executada sem que em momento algum seja



colocada em perigo a integridade dos bens e assegurar a sua preservação a longo prazo empregando técnicas e métodos não destrutivos.

- iii. O Plano de trabalhos agora apresentado está a em consonância com as recomendações propostas na documentação produzida (CS 185865), / CS 1343227) pela Dr.ª Helena Moura e pelo Dr. Pedro Barros
- iv. Após a conclusão dos trabalhos arqueológicos, caso se tenha verificado a recuperação de materiais, o depósito definitivo desses ficará sujeito à apreciação da Tutela.
- v. Seja emitida a licença para a utilização de detetores de metais à Arqueóloga Brígida do Rosário Baptista Mateus, no âmbito do projeto em epígrafe, por um período de seis meses e de acordo com seguinte a documentação:
 - 1. Identificação do utilizador - Brígida do Rosário Baptista Mateus, nascida em 13 de junho de 1983, com o numero de Cartão do Cidadão 12326267 4 ZX3 moradora na Rua Almirante Gago Coutinho, 6, Santa Luzia 8800-543 Tavira, com o contacto telefónico 964686729
- vi. Dado que atualmente se encontram previstas 17 verificações de anomalias magnéticas a ocorrer entre 5 e 9 de junho resultará em aproximadamente 3 verificações por dia, condicionadas / limitadas pelas condições do mar, visibilidade, tráfego marítimo e pelo plano de segurança de mergulho, considera-se que o tempo previsto para o trabalho de campo é manifestamente reduzido. Assim, recomenda-se a extensão do período de trabalho de campo com vista à realização de trabalhos de localização das anomalias magnéticas e ao adequado registo de eventuais contextos ou artefactos de valor patrimonial que tal tarefa implica.
- 5. Face ao exposto, propõe-se ainda comunicar o teor da presente informação às arqueólogas Maria Cândida Nunes da Silva Simplicio e Brígida do Rosário Baptista Mateus (candida.simplicio@ias.pt), à Direção Regional de Cultura do Centro (R. Olímpio Nicolau Rui Fernandes 208, 3000-274 Coimbra), à Capitania do Porto da Figueira da Foz (R. Eng. Silva 56, 3080-150 Figueira da Foz) e à entidade contratante (AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A., sociedade anónima com sede em Lisboa, na Rua Castilho, n.º 65, 3º Dto. e Escritório no Porto, Av. da República, n.º 2491 – 4.º Andar – Salas 42/43, Vila Nova de Gaia).

À consideração superior,

Miguel Martins

Arqueólogo



Cândida Simplicio <csimplic2009@gmail.com>

PATA (prospecção) para Estudo de Impacto Ambiental do aprofundamento da barra, canal e bacia de manobra no Porto da Figueira da Foz.

Adolfo Miguel Martins <adolfofom@dgpc.pt>

7 de junho de 2019 às 13:33

Para: "csimplic2009@gmail.com" <csimplic2009@gmail.com>, "bribaptista83@gmail.com" <bribaptista83@gmail.com>

Cc: Maria Catarina Coelho <mccoelho@dgpc.pt>

Caros colegas, boa tarde.

Considerando que foi dado início a trabalhos de dragagem de manutenção em área coincidente com os trabalhos a desenvolver no âmbito do PATA em epígrafe, serve a presente mensagem para transmitir a autorização para o início dos trabalhos referidos em assunto, ao abrigo do disposto no artigo 6º n.º 3 do Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro, que publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos.

Com os meus melhores cumprimentos,
Miguel Martins

Técnico Superior
Direção Geral do Património Cultural / DGPC
Departamento dos Bens Culturais / DBC
Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática / CNANS
Palácio Nacional da Ajuda 1349-021 Lisboa - PORTUGAL
tel. (00 351) 21 361 42 00

ANEXO 7.5

Consulta Entidades



Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>
Para: cnans@dgpc.pt

30 de abril de 2019 às 11:59

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista
Arqueóloga náutica e subaquática

--



Brígida Baptista
Arqueóloga náutica e subaquática
Lais de Guia - Associação Cultural do Património Marítimo

 **Area_estudo.pdf**
2852K



Brígida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brígida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

30 de abril de 2019 às 11:55

Para: culturacentro@drcc.gov.pt

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

--



Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

Lais de Guia - Associação Cultural do Património Marítimo

**Area_estudo.pdf**

2852K



Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>
Para: figpesca.apacl@gmail.com

30 de abril de 2019 às 11:47

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

 **Area_estudo.pdf**
2852K



Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>
Para: mergulhoceano@gmail.com

30 de abril de 2019 às 11:51

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista
Arqueóloga náutica e subaquática

**Area_estudo.pdf**
2852K



Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

30 de abril de 2019 às 11:55

Para: municipe@cm-figfoz.pt

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

**Area_estudo.pdf**
2852K



Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA - Figueira da Foz

1 mensagem

Brigida Baptista <bribaptista83@gmail.com>
Para: ana.ferreira@cm-figfoz.pt

29 de abril de 2019 às 11:48

Cara Dra Ana Ferreira,

Conforme a conversa telefónica envio email para informar que me encontro a elaborar o estudo patrimonial para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática, na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada a informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Por fim, agradecia se possível encaminhar a respectiva informação a colegas arqueólogos (as) que possam ter trabalho ou que trabalhem na referida aérea. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

 **Area_estudo.pdf**
2852K



Brígida Baptista <bribaptista83@gmail.com>

EIA Figueira da Foz1 mensagem

Brígida Baptista <bribaptista83@gmail.com>
Para: marco.penajoia@gmail.com

14 de maio de 2019 às 12:15

Bom dia,

encontro-me a elaborar para a empresa IAS-Investigação Arqueológica Subaquática o estudo patrimonial no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental na área a afectar pelo projecto "Porto da Figueira da Foz, aprofundamento da Barra, canal de acesso e baía de manobra". Neste sentido, solicito que me possa ser facultada informação relevante sobre indícios de existência de Património Cultural (não registado nas bases de dados oficiais) localizados no canal do Rio Mondego entre a ponte Edgar Cardoso e a barra, assim como a frente ribeirinha e área marítima ao largo da Figueira da Foz. Envio em anexo a planta da área do projecto.

Agradeço desde já a atenção dispensada

Cumprimentos,

Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

--



Brígida Baptista

Arqueóloga náutica e subaquática

Lais de Guia - Associação Cultural do Património Marítimo

**Area_estudo.pdf**
2852K

ANEXO 7.6

Relatório Geofísica ESGEMAR 2019



**ESTUDO GEOFÍSICO COM MAGNETÓMETRO E SONAR PARA PROJETO DE
APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS NO
PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ**



ESGEMAR, S.A.
ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS

Abril de 2019

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	RESULTADOS	4
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y EQUIPOS EMPLEADOS.....	17
3.1.	PARÁMETROS GEODÉSICOS PARA LA INVESTIGACIÓN	17
3.1.1.	Unidades	17
3.1.2.	Datum horizontal	17
3.2.	SONAR DE BARRIDO LATERAL.....	18
3.2.1.	Posicionamiento del Sónar	20
3.2.2.	Interpretación de los datos sonográficos	21
3.3.	MAGNETÓMETRO MARINO	23
3.3.1.	Posicionamiento del magnetómetro	24
3.3.2.	Interpretación de los datos magnetométricos	25
3.4.	SÍSMICA DE REFLEXIÓN	33
3.4.1.	Interpretación de los datos de sísmica de reflexión.....	34
4.	ANEXO. FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO.....	39
5.	ANEXO. FICHAS DE LAS ANOMALÍAS MAGNÉTICAS	41

1. INTRODUCCIÓN

La empresa EDGAR CARDOSO ha confiado a Estudios Geológicos Marinos (ESGEMAR, S.A.) un estudio geofísico, empleando sónar de barrido lateral y magnetómetro en una zona situada a lo largo del canal principal de navegación y zona de maniobras del puerto de Figueira da Foz (verFigura.1):

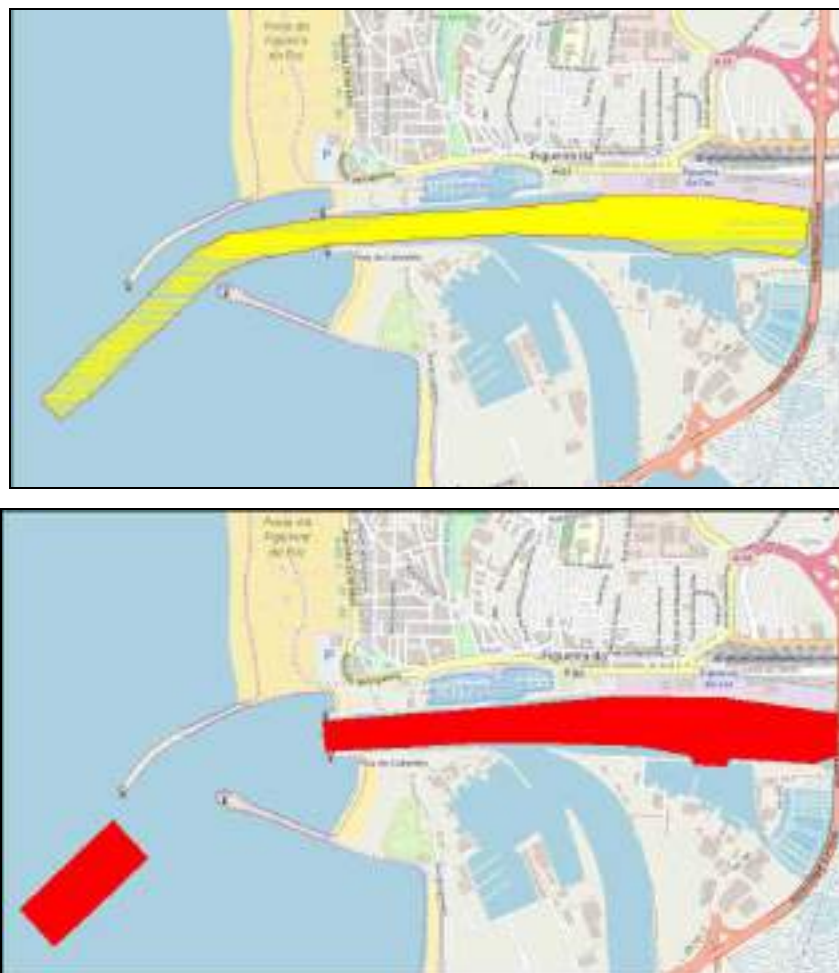


Figura.1. Zonas de prospección geofísica con sónar de barrido lateral (sombreado amarillo, arriba) y magnetómetro (sombreado rojo, abajo)

Además, con el fin de localizar posibles objetos enterrados, se han analizado perfiles de sísmica de reflexión de una campaña realizada en esa misma zona en 2017 por la Universidad de Aveiro. En el documento *RELATORIO_GEOF_FFOZ17_UA_22_12_2017.pdf*, entregado por el cliente, se especifican las características de dicho estudio, equipos empleados y resultados.

Con el presente estudio se pretende evaluar la distribución de objetos en la zona, así como la detección de posibles hallazgos arqueológicos.

2. RESULTADOS

Se han recorrido los itinerarios planificados en las zonas de prospección geofísicas propuestas, obteniendo un mosaico sonográfico de cada zona con cobertura 100% y un levantamiento magnetométrico basado en líneas de toma de datos cada 10 m. Con magnetómetro se han levantado 66 líneas recorriendo una longitud total de 63 km. Con sónar de barrido lateral se han recorrido 10 líneas con una longitud total de 16 km.

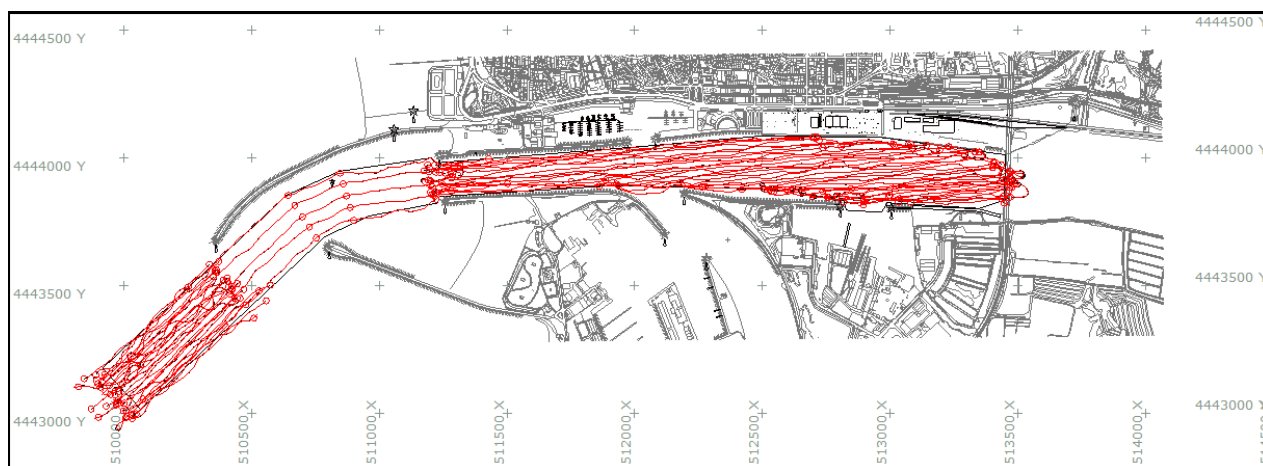
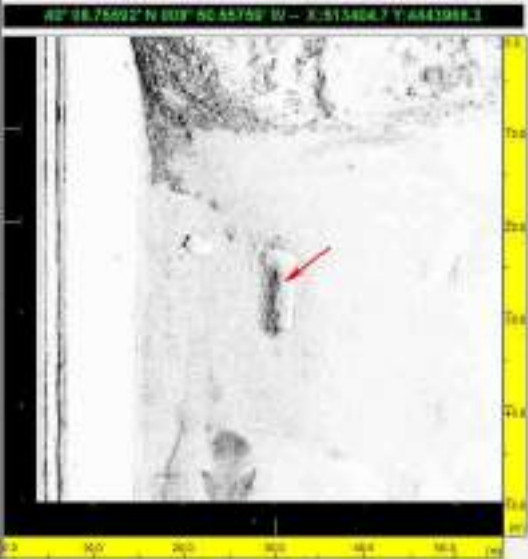
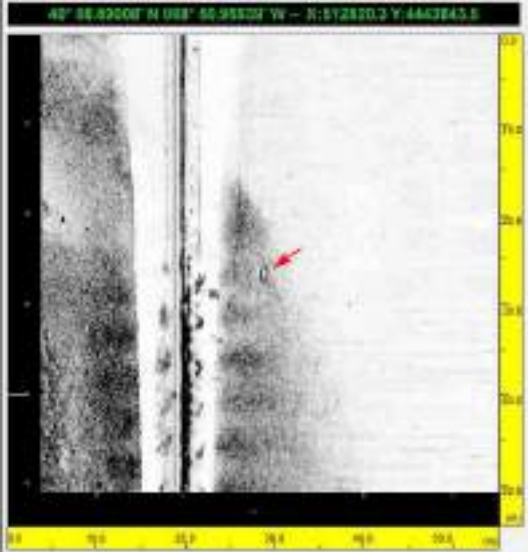
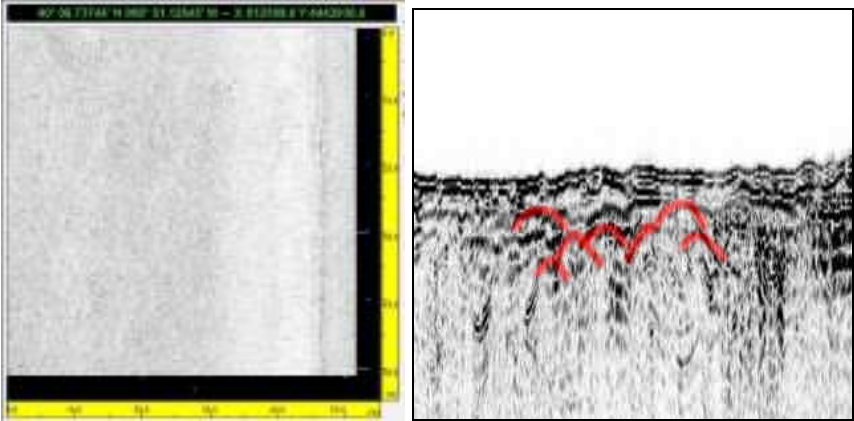
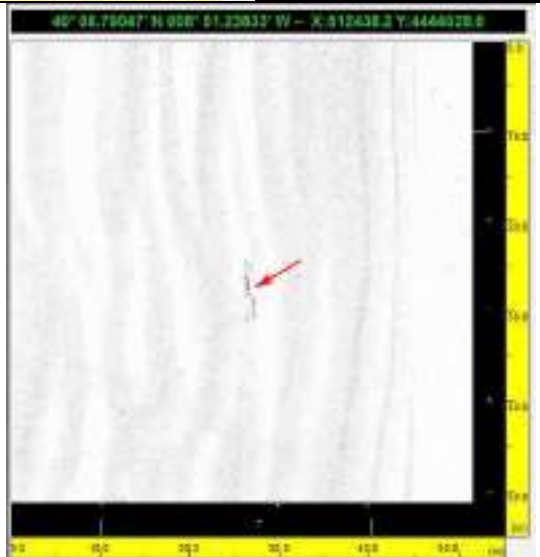
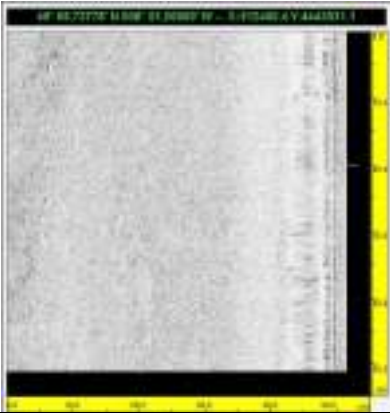
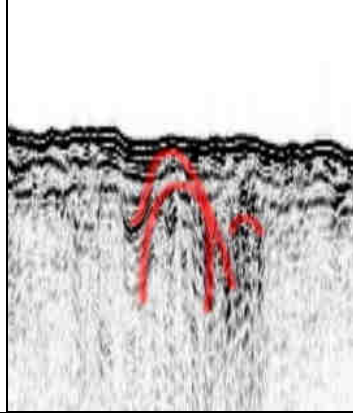
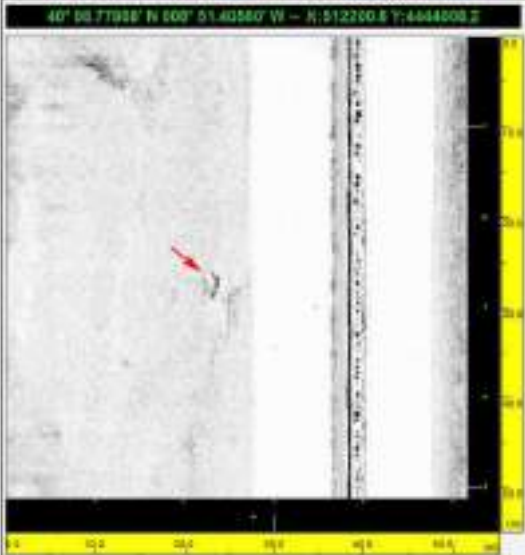


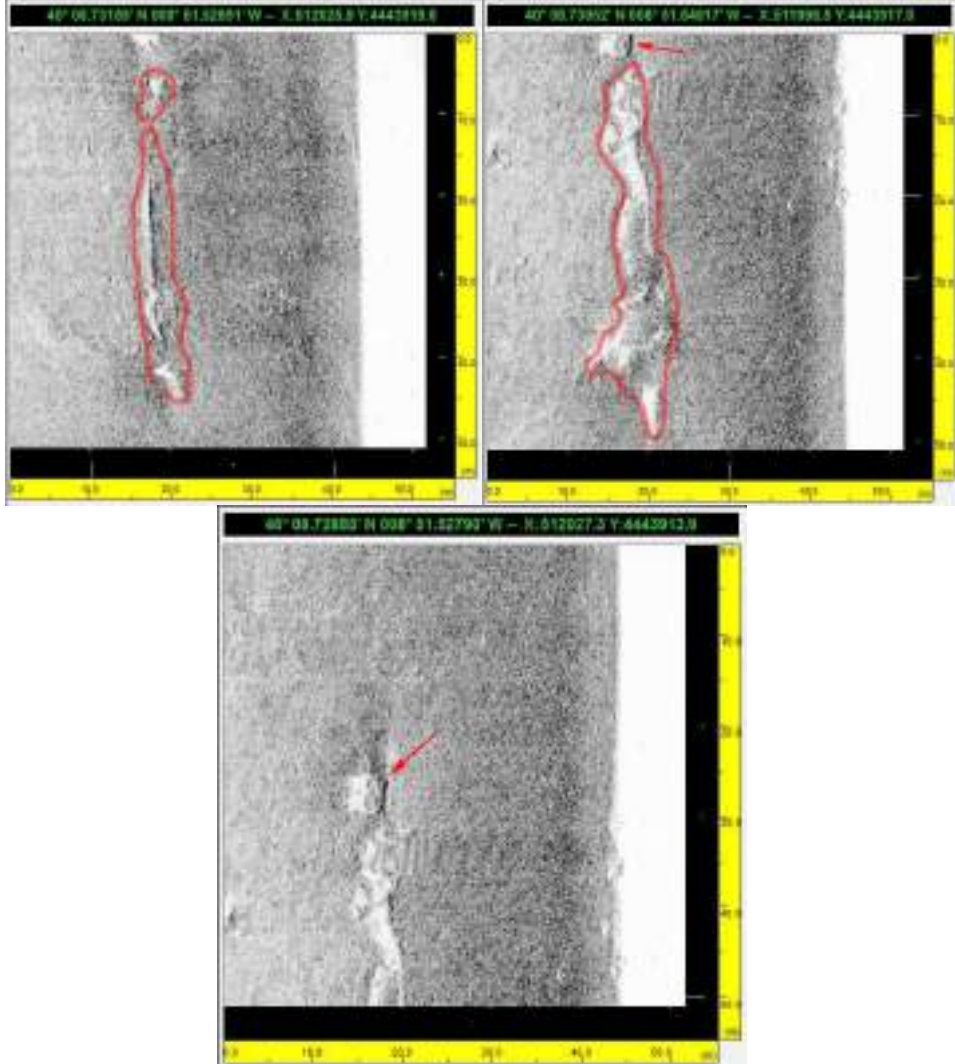
Figura.2. Itinerarios recorridos

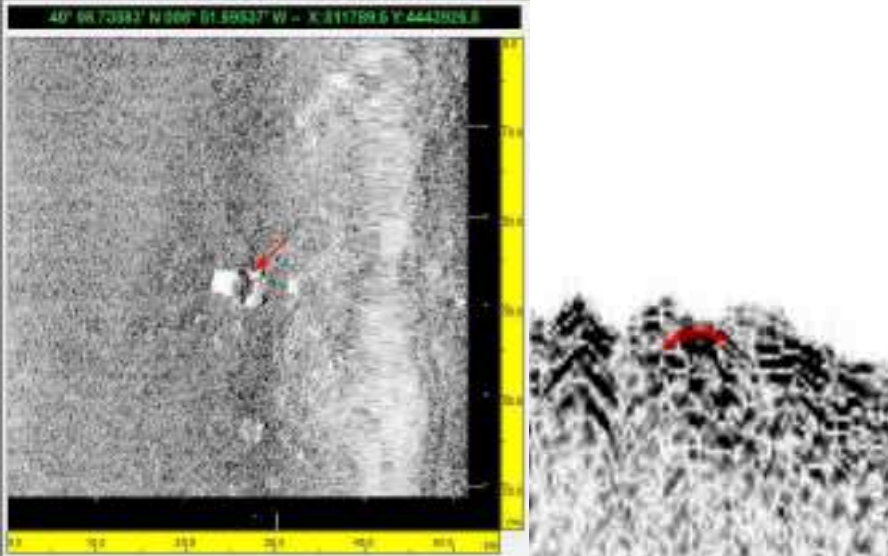
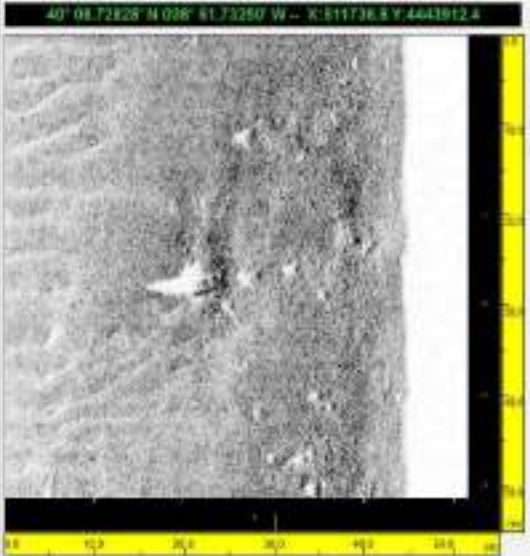
A través del procesamiento de los datos obtenidos en la campaña de magnetometría y sónar de barrido lateral y los datos de la campaña de sismica de reflexión que realizó en 2017 la Universidad de Aveiro se ha podido establecer un listado de puntos de interés por ser susceptibles de presentar restos de interés arqueológico. A continuación se muestran dichos puntos:

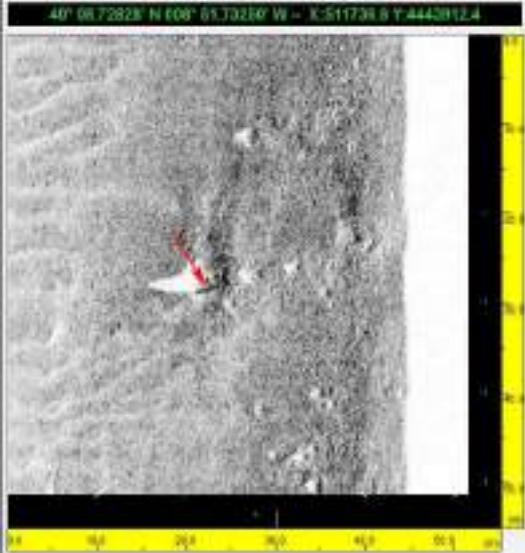
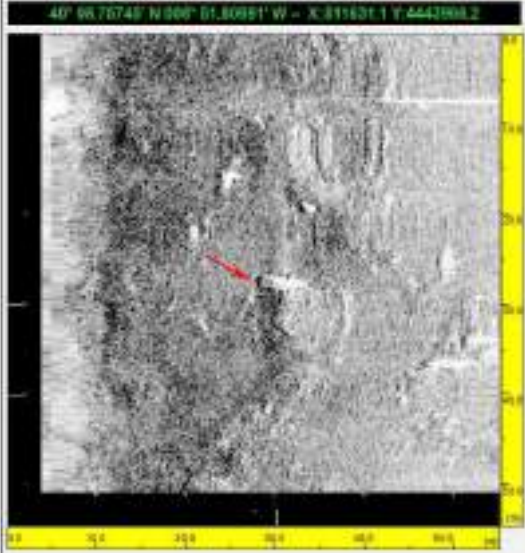
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-01	513404.5	4443959.4	Objeto desenterrado, sobre fondo de arena, de 8 metros de longitud y 2.5 m de anchura	
PUNTO-02	512818.3	4443842.2	Objeto circular desenterrado sobre fondo de arena, de entorno 1.5 m de diámetro. Posible neumático.	

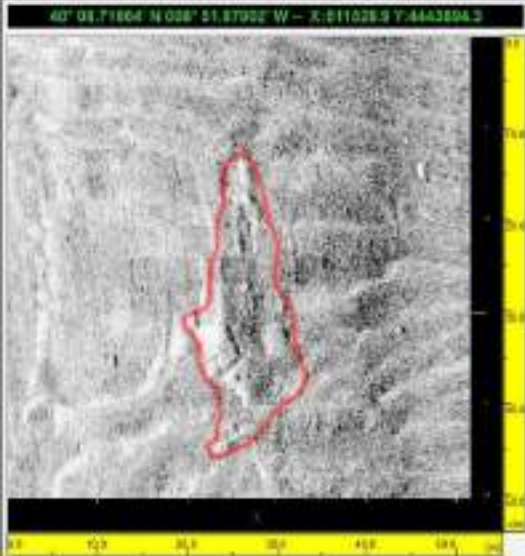
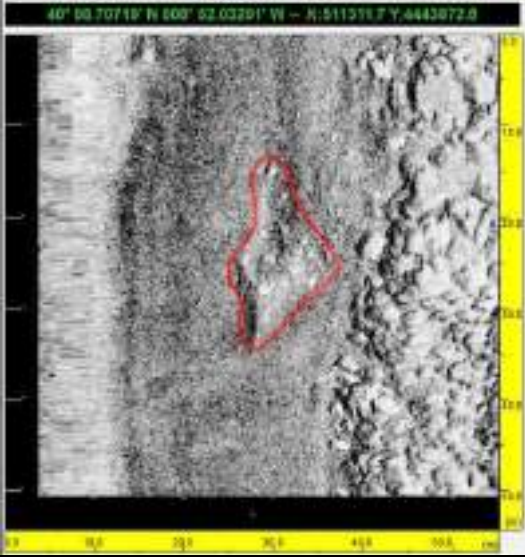
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS	
PUNTO-03	512559.5	4443929.7	Punto de alto gradiente magnético. En el registro de sónar no se aprecia ningún objeto desenterrado. Mediante sísmica de reflexión se aprecia objetos enterrados por arena a una profundidad de 0.6 m hasta 1 m.		
PUNTO-04	512433.3	4444028.8	Objeto alargado de 7 metros de longitud, parcialmente enterrado en arena. Asociado a alto gradiente magnético. Posible resto de cadena.		

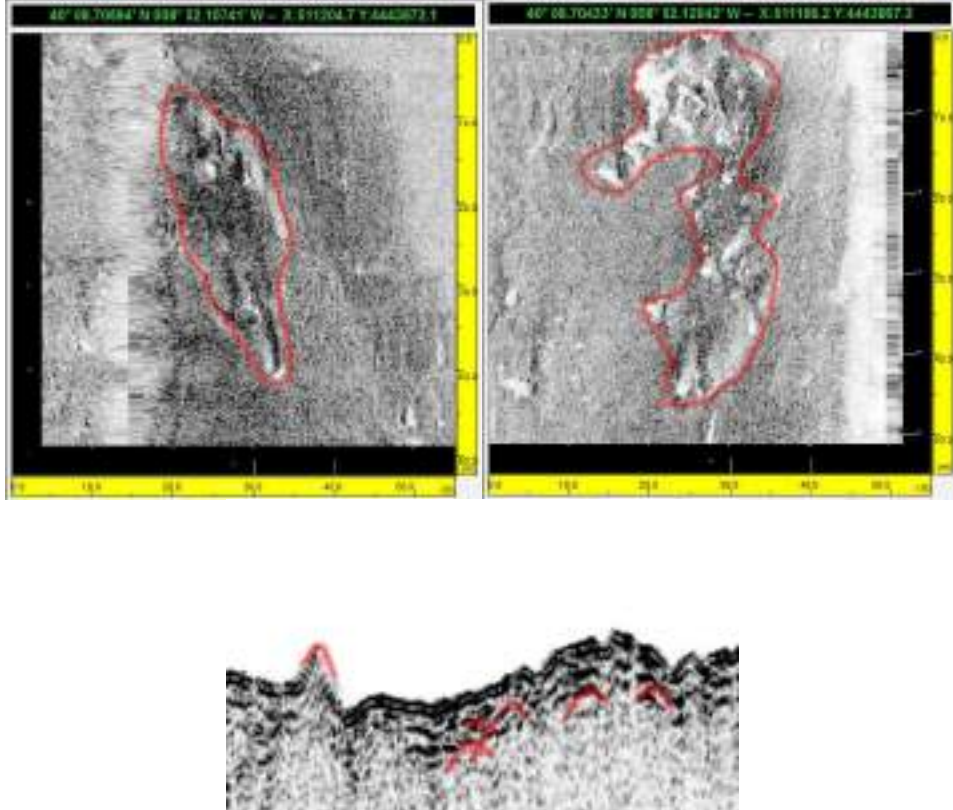
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS	
PUNTO-05	512400.4	4443931.1	Punto de alto gradiente magnético. En el registro de sónar no se aprecia ningún objeto desenterrado. Mediante sísmica de reflexión se aprecia un objeto enterrado 0.3 m bajo arena.		
PUNTO-06	512200	4444008.6	Objeto sobre fondo de arena de 1 m de longitud y 0.5 m de ancho.		

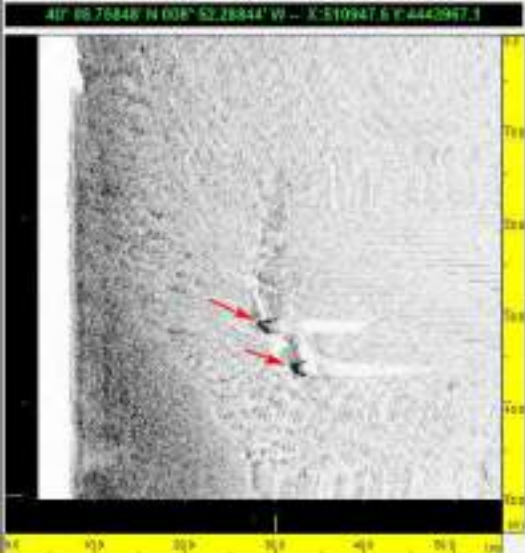
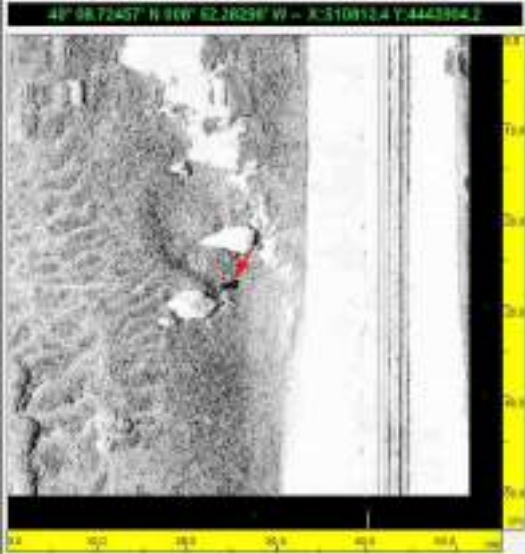
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-07	512001.6	4443916.9	Conjunto de objetos semienterrados en arena que se distribuyen, orientados en dirección E-O a lo largo de 33 metros por 4 m de ancho. En el extremo oriental se identifica un elemento de planta cuadrada de aproximadamente 2 m de lado que se eleva sobre el fondo. Dicho objeto consta de cinco aperturas circulares, una en cada esquina y otra en el centro. Posible pecio parcialmente enterrado. No está asociado a anomalías magnéticas.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-08	511789.5	4443926.5	Objeto de planta circular de 2-3 metros de diámetro elevado sobre fondo de arena. Asociado a fuerte gradiente magnético. 30 m hacia el oeste de este punto y 25 m al NE del punto-09 se observa mediante sísmica de reflexión elementos enterrados 0.2 m bajo el fondo de arena gruesa.	
PUNTO-09	511739.4	4443911.6	Objeto alargado elevado sobre fondo de arena. Próximo a zona de fuerte gradiente magnético.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
				
PUNTO-10	511631.1	4443966.2	Elemento alargado sobre fondo de arena. Asociado a alto gradiente magnético. Posible cadena de hierro.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-11	511528.9	4443894.3	Agrupación de objetos parcialmente enterrados por arena que forman una silueta de 28 m de largo y 2 a 10 m de ancho. Próximo a una zona de gradiente magnético moderado.	
PUNTO-12	511311.7	4443872.8	Elementos dispersos semienterrados próximos a una zona de alto gradiente magnético.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-13	511204.7	4443872.1	Agrupación de objetos parcialmente enterrados por arena que forman una silueta de 23 m de largo y 8 m de anchura máxima en el centro. En a una zona de gradiente magnético muy alto y anomalía puntual de 41.29nT. La zona de alto gradiente se extiende desde este punto 120 m hacia el NE. Alrededor de la zona ocupada por esta agrupación de objetos se observan mediante sísmica de reflexión objetos enterrados en torno 0.2-0.4 m. Posible pecio parcialmente enterrado.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-14	510947.5	4443967.1	Par de objetos separados entre sí 7 metros. Posibles postes o pilares que se elevan sobre fondo de arena.	
PUNTO-15	510813.6	4443901.7	Objeto que se eleva sobre el fondo. Posible poste asociado al anclaje de boya de señalización.	

NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-16	510494	4443773.7	Objeto alargado semienterrado de 5 a 10 m de longitud.	
PUNTO-17	510105	4443187	Punto de alto gradiente magnético. En el registro de sónar no se aprecia ningún objeto desenterrado. Tampoco en los registros de sísmica de reflexión.	

Además de las anomalías descritas en el cuadro anterior, en la zona de estudio se aprecia claramente una lineación de anomalías magnéticas y gradiente cercanas al puente Edgar Cardoso. Después de una breve investigación, creemos que se trata de restos del antiguo **Ponte de Ferro**, paralelo al actual puente. Aunque de menor intensidad, éste también produce anomalías magnéticas.

También se observan anomalías magnéticas y gradientes asociado a la presencia de barcos mercantes a lo largo del muelle de carga de graneles.

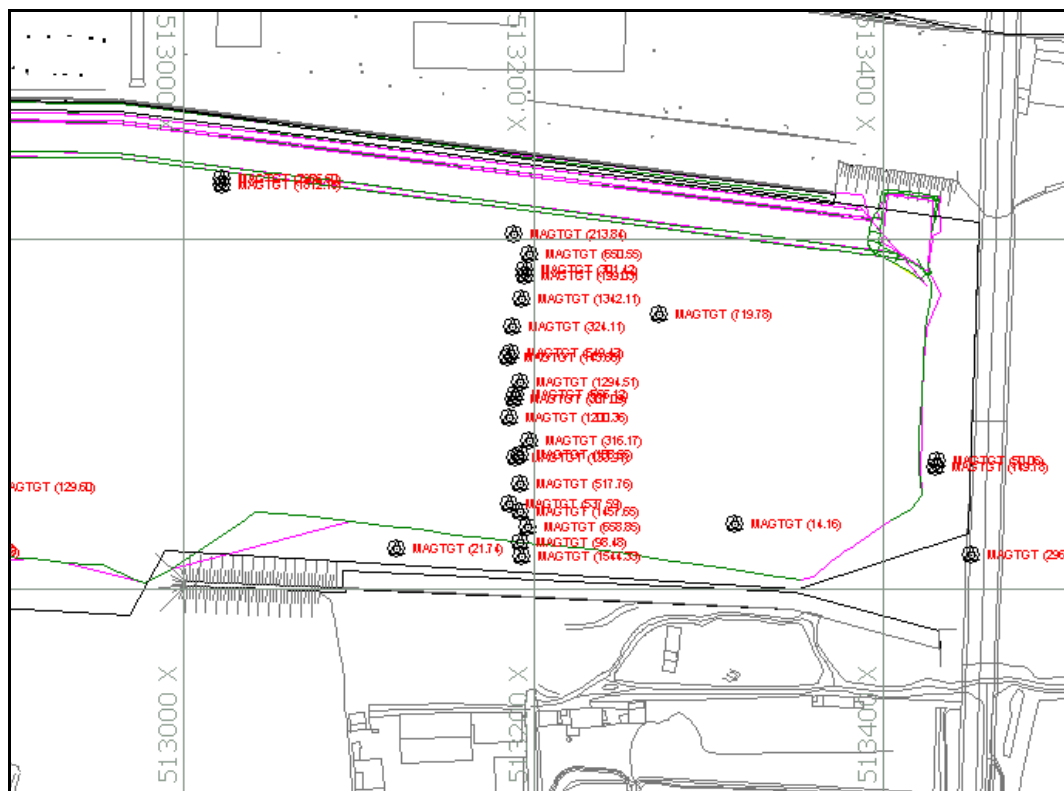


Figura.3. Anomalías sobre la traza del antiguo puente de Ferro

En los alrededores de la zona del Ponto de Ferro, aguas arriba, se observan en los registros de sísmica de reflexión elementos enterrados. Estos elementos aparecen enterrados por sedimento 0.2 a 0.8 m. Se interpretan como restos del desmantelamiento de este puente.



Figura.4. Um aspecto do Rio Mondego, na Figueira a Foz, vendo-se ainda a antiga ponte de ferro ao lado da ponte Edgar Cardoso

Alrededor de 150 m al sur del morro del nuevo rompeolas exterior, situado en la margen derecha, (510405, 4443524), se ha detectado mediante sísmica de reflexión una zona donde se identifican como hipérbolas elementos enterrados entre 1 a 2 m (verFigura.5). Estos elementos pudieran corresponder una agrupación de elementos antrópicos enterrados, que ocupan un área de más de 100 m de largo. Observando los registros sísmicos, la zona de aparición de estos elementos corresponde con el área de relleno de un paleocauce por lo que estos elementos pudieran corresponder a cementaciones asociadas a terrazas aluviales de dicho paleocauce.

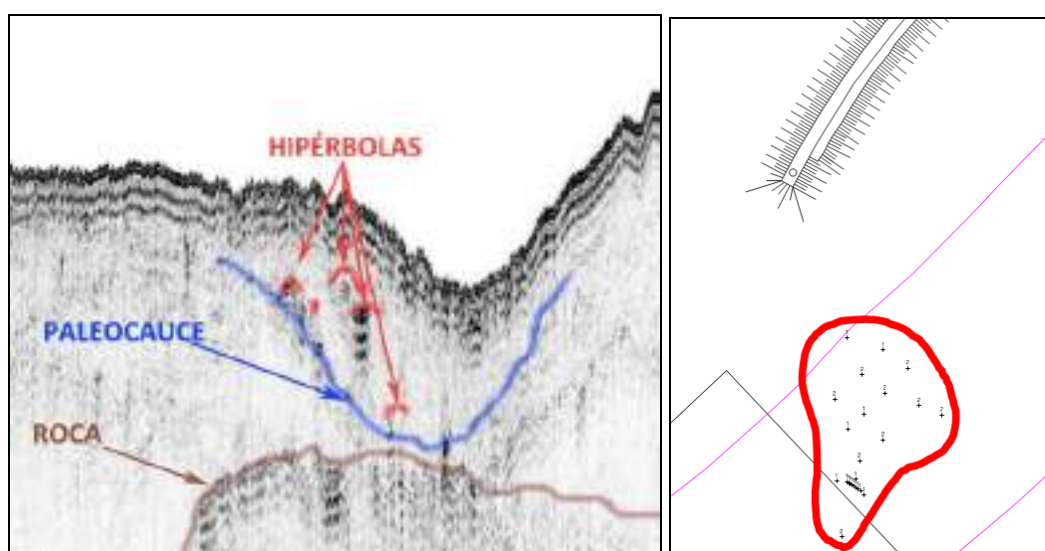


Figura.5. Registro de sísmica de reflexión donde se identifican hipérbolas enterradas 1 a 2 m de profundidad (imagen izquierda). Zona donde se reparten los elementos identificados enterrados de 1 a 2 m (imagen derecha).

3. DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y EQUIPOS EMPLEADOS

Las investigaciones efectuadas consistieron en la realización de perfiles con magnetómetro y sónar de barrido lateral a fin de determinar la presencia de objetos que pudieran tener interés arqueológico, enterrados o sobre el lecho marino.

Dicha investigación se realizó en las zonas prefijadas, con los equipos y procedimientos que se describen a continuación.

3.1. PARÁMETROS GEODÉSICOS PARA LA INVESTIGACIÓN

Los planteamientos previos, y durante la realización de los trabajos de prospección han sido realizados tomando en consideración los siguientes parámetros:

3.1.1. Unidades

Unidades: lineales en metros.

Unidades angulares: en grados sexagesimales (°).

Todas las horas son UTC .

3.1.2. Datum horizontal

Las posiciones han sido generadas sobre la base del Elipsoide ETRS89. Se ha aplicado la proyección Universal Transversal Mercator (UTM) utilizando el Huso 29 Norte.

Los parámetros geodésicos utilizados para los cálculos elipsoidales y de proyección cartográfica han sido los que se listan a continuación:

Parámetros elipsoidales	
Elipsoide	WGS-84
Semieje mayor	6 378 388 metros
Semieje menor	6 356 911 946 metros
Achatamiento	1/297
Excentricidad	0.00672267

3.2. SONAR DE BARRIDO LATERAL

El Sónar de barrido lateral bifrecuencia 400/1250kHz de Edgetech (modelo 4125P), proporciona la información necesaria sobre la naturaleza y morfología sedimentaria de la superficie del fondo.

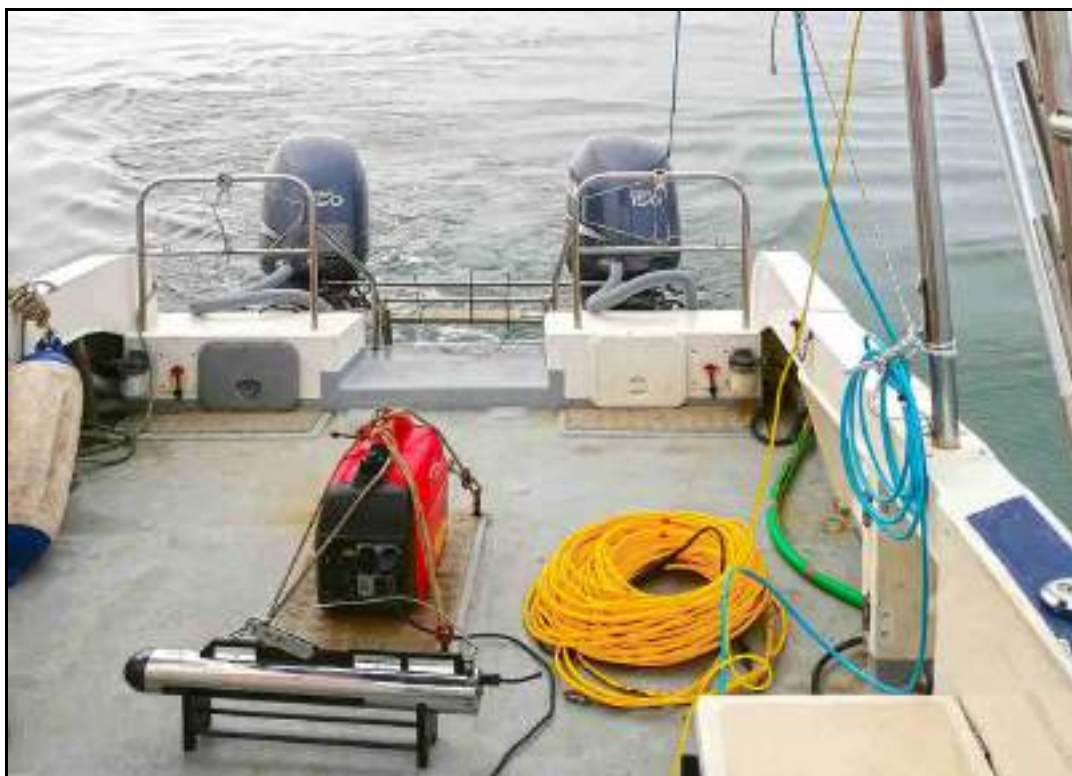


Figura.6. Sonar de barrido lateral Edgetech 4125P

Este equipo permite una resolución de imagen muy útil para:

- La obtención de una cartografía bionómica y morfológica detallada del fondo marino de la zona objeto de estudio.
- Caracterización de los materiales aflorantes.
- Identificación de los elementos morfológicos superficiales y distribución de los materiales sedimentarios superficiales con diferenciación textural.
- Identificación y cartografía de los elementos geomorfológicos.
- La localización e identificación de los posibles obstáculos submarinos (objetos hundidos, conducciones, cables, artefactos, etc.,).

La información obtenida con el Sónar de Barrido Lateral se registra en modo digital sobre una unidad de adquisición de datos y registro digital en tiempo real recogido sobre un soporte digital.



Figura.7. Recogiendo Sónar de Barrido Lateral Edgetech 4125

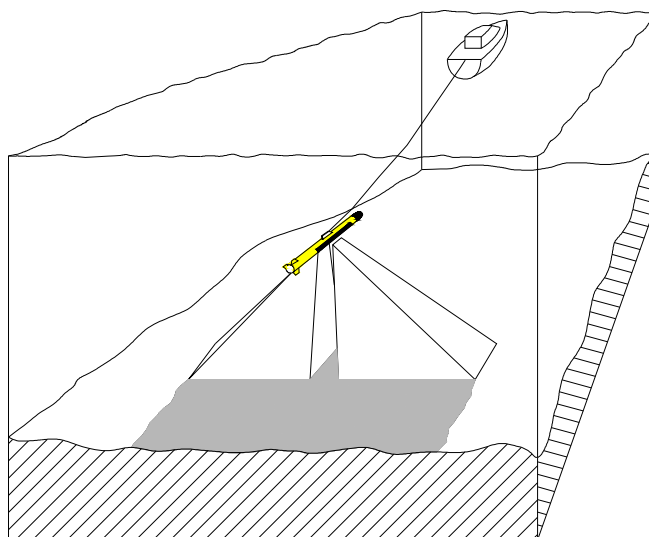


Figura.8. Adquisición de datos con el Sónar de Barrido Lateral

3.2.1. Posicionamiento del Sónar

La posición del sónar se calcula mediante el valor del cable remolcado. El sónar fue remolcado junto al barco. El cable de remolque fue marcado cada 1 m de intervalo y la cantidad de cable remolcado se registró en todo momento.

El software de adquisición calcula y almacena el valor del cable remolcado que se introduce manualmente. El software usa un cálculo básico para calcular la posición del sónar, obteniendo su distancia detrás del barco. Había también un desfase de la antena de GPS al punto de remolque que fue introducido al software de adquisición para calcular la verdadera posición del sónar.

La expresión para calcular esta distancia es:

$$d = \sqrt{L^2 - h^2}$$

Donde, d es la distancia del sónar al punto de remolque, L es el cable remolcado, y h es la profundidad del sónar que se observa en el registro grabado.

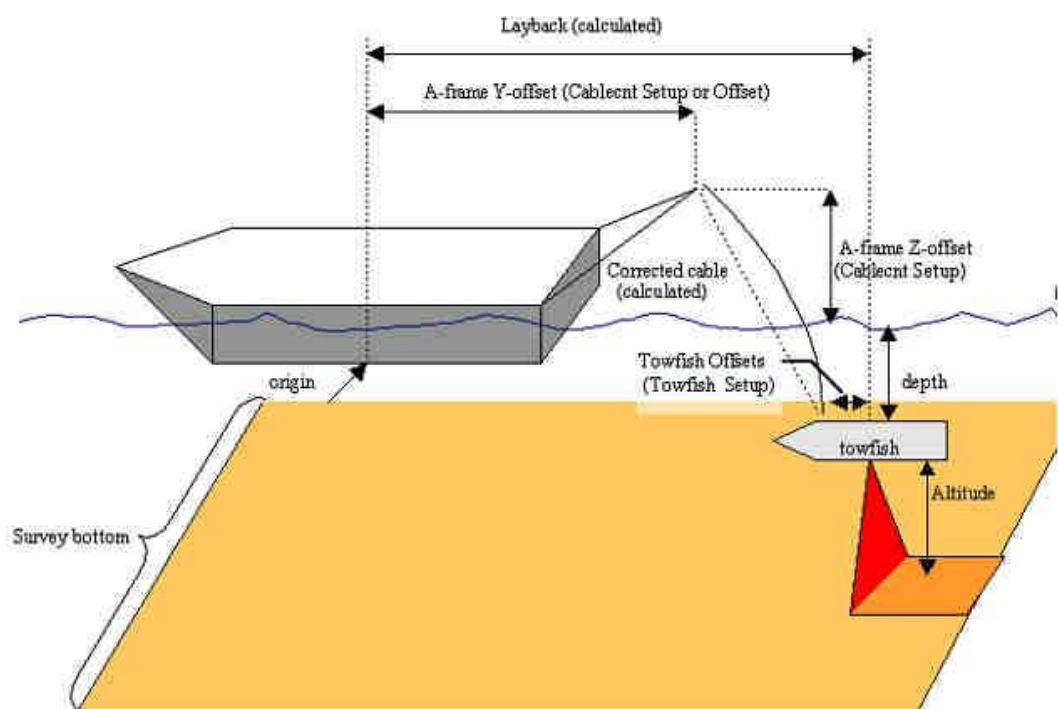


Figura.9. Esquema de la posición del sónar de barrido lateral con la antena de GPS como origen

Una vez que se conoce la posición del sónar, los registros del sónar necesitan algunas correcciones. Las más importantes son, correcciones de de Inclinación (transversales) y correcciones de velocidad (Longitudinales).

3.2.2. Interpretación de los datos sonográficos

La interpretación morfológica de los perfiles obtenidos sobre la zona de estudio, se realizó a partir del análisis de los registros sonográficos obtenidos con el Sónar de Barrido Lateral. Una sonografía consiste básicamente en un soporte digital sobre el que quedan marcados distintos tonos de oscurecimiento de resolución e intensidad variable. La interpretación de todas estas figuras hablará de los fenómenos relacionados con su naturaleza y características morfológicas. Dos causas principales influyen en el grado de oscurecimiento del registro sonográfico:

- Propiedades reflectivas del material que forma el fondo marino (impedancia y difusión acústica).
- Características topográficas y rugosidad del fondo.

Todo ello permite distinguir los cambios de diferentes materiales de acuerdo a su coeficiente de reflectividad (fango, arena, grava y roca) y las formas de los objetos o relieves submarinos más relevantes que se encuentran en el fondo (zonas de vegetación, objetos antrópicos, conducciones, piedras, ondas de corrientes, canales, cicatrices, etc.).

Las imágenes de sónar presentan distorsiones importantes perpendiculares a la traza. Estas distorsiones ocurren porque los sistemas de sónar miden el tiempo para un pulso transmitido del transductor al objetivo y de nuevo al transductor. El software de tratamiento hace un remapeo de píxeles de su posición a la verdadera, proyectando de nuevo los píxeles teniendo en cuenta la altura verdadera del sónar sobre el fondo del mar.

Las correcciones a lo largo de la traza representan las variaciones en la velocidad. Este proceso, realizado por el software procesado, produce una imagen en la cual el espaciado de pixel es el mismo a perpendicular a la traza y a lo largo de la traza.

Todas estas correcciones son necesarias para producir las imágenes georreferenciadas de los registros del sónar.

Una vez que se han generado las imágenes del sónar (sonografías), se ha construido un mosaico sonográfico georreferenciado (ver Figura.10) sobre el que se ha digitalizado sobre ellas los distintos elementos localizados. Estos elementos se han representado georreferenciados en los planos.

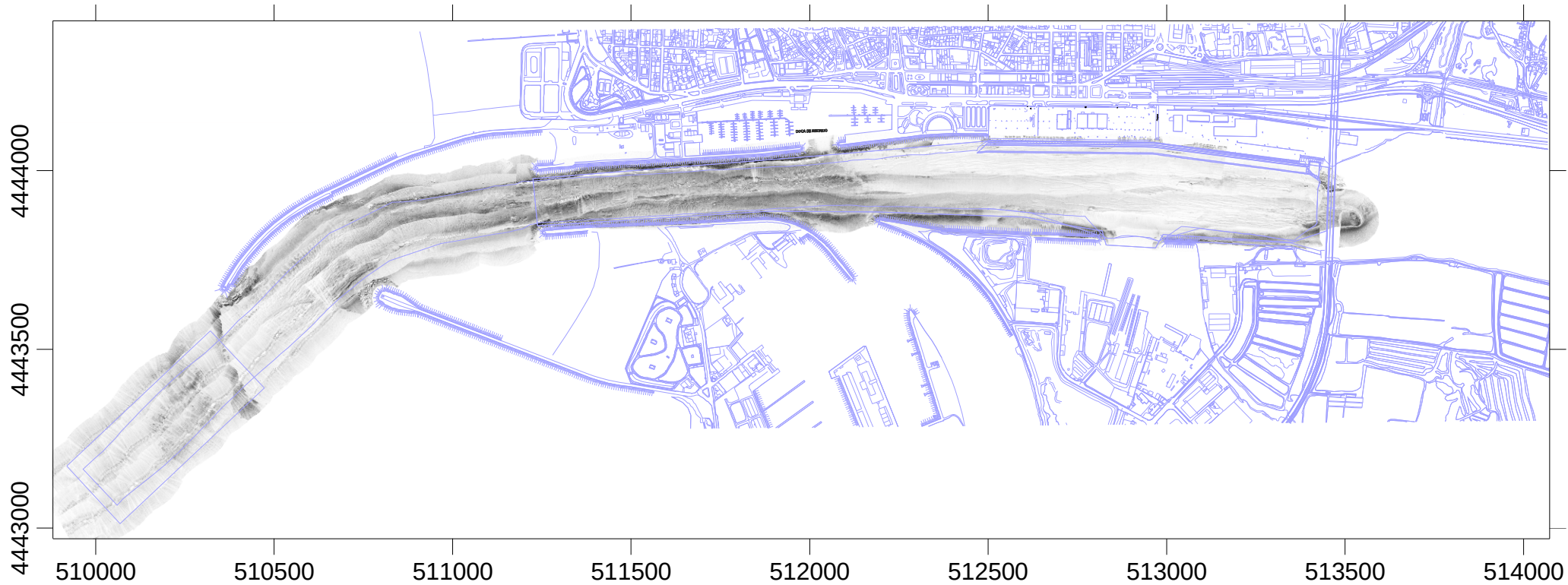


Figura.10. Mosaico sonográfico

3.3. MAGNETÓMETRO MARINO

La captura de los datos se realizó con un magnetómetro de efecto overhauser, Marine Magnetics EXPLORER, remolcado desde una embarcación a una velocidad aproximada de 3-4 nudos. La captura de datos se puede realizar hasta una frecuencia de 10 Hz., esto es, 10 datos por segundo.

El objeto de la exploración con un magnetómetro es la evaluación del nivel de alteración del campo magnético terrestre producido por un objeto de material ferromagnético. Cualquier material magnético que pueda ser atraído por el campo magnético de la corteza terrestre alterará el campo magnético de la tierra en ese punto, y la variación en intensidad que se genere podrá ser detectada y medida por un magnetómetro.



Figura.11. Recuperando magnetómetro

El magnetómetro de efecto Overhauser es esencialmente un dispositivo de precesión de protones. Estos magnetómetros quantum "sobrealimentados" también entregan alta exactitud absoluta, muestreo rápido, y alta tolerancia de gradiente. Esta alta sensibilidad se alcanza usando un químico adicional para mejorar el funcionamiento.

Las características principales del equipo utilizado son:

Exactitud Absoluta	0.2nT
Sensibilidad	0.02nT
Resolución	0.001nT
Consumo	2 W
Rango	18,000nT a 120,000nT
Tolerancia de gradiente	sobre 10,000nT/m
Gama de muestreo:	4Hz – 0.1Hz
Comunicación:	RS-232, 9600bps
Alimentación:	9VDC - 40VDC ó 100 - 240VAC
Temperatura de operación:	-45°C a +60°C

3.3.1. Posicionamiento del magnetómetro

La posición del magnetómetro se calcula mediante el valor del cable remolcado. El equipo fue remolcado junto al barco. El cable de remolque fue marcado cada 5m de intervalo, y la cantidad de cable remolcado se registró en todo momento. En este caso fue un valor fijo de 15m.

La expresión para calcular esta distancia es:

$$d = \sqrt{L^2 - h^2}$$

Donde, d es la distancia del magnetómetro al punto de remolque, L es el cable remolcado, y h es la profundidad del magnetómetro que se observa en el registro grabado. En este caso, $d=15$ m y h varió dependiendo la zona y velocidad de registro.

El software de adquisición calcula y almacena el valor del cable remolcado que se introduce manualmente. El software usa un cálculo básico para calcular la posición del sónar, obteniendo su distancia detrás del barco. Había también un desfase de la antena de GPS al punto de remolque que fue introducido al software de adquisición para calcular la verdadera posición del sónar. Este desfase fue 3m.

3.3.2. Interpretación de los datos magnetométricos

Las lecturas digitales se registraron simultáneamente con la posición geográfica en tiempo real a través de un sistema de adquisición de datos y navegación (Hypack 2018). Cada lectura fue almacenada con su coordenada, hora y el desplazamiento del sensor respecto de la antena del sistema de posicionamiento.

De acuerdo a los datos proporcionados por World Magnetic Model, el valor de la intensidad del campo magnético para la zona de estudio durante las fechas de realización de los trabajos, sería según lo mostrado a continuación:

Latitude:	40.145° N						
Longitude:	8.856° W						
Elevation:	0.0 km Mean Sea Level						
Date	Declination (+ E - W)	Inclination (+ D - U)	Horizontal Intensity	North Comp (+ N - S)	East Comp (+ E - W)	Vertical Comp (+ D - U)	Total Field
2019-04-02	-2.0489°	54.5403°	25,810.3 nT	25,793.8 nT	-922.8 nT	36,238.6 nT	44,490.5 nT
Change/year	0.1623°/yr	-0.0235°/yr	29.1 nT/yr	31.7 nT/yr	72.0 nT/yr	9.4 nT/yr	24.5 nT/yr
Uncertainty	0.32°	0.22°	133 nT	138 nT	89 nT	165 nT	152 nT

Los resultados del magnetómetro han servido para discriminar los objetos ferrosos de los que no lo son y tener así mayor capacidad de selección de anomalías a la hora de revisar los perfiles del sonar de barrido lateral.

En general, el ancho de la anomalía magnética es del orden de 1 a 3 veces la profundidad. Entonces, cuando la anomalía parece tener un ancho de menos de 100 m, no es producida por una fuente a 1000 m de profundidad, sino más probablemente por una fuente ubicada entre los 30 y los 100 m (o distancia). Este criterio, aunque aproximado, es útil para una interpretación rápida.

El factor más importante que afecta la detectabilidad de un magnetómetro es la distancia entre el sensor y el objeto, porque en la mayoría de los casos las anomalías varían con el cubo de la distancia ($T=M/r^3$), donde M es el Momento Magnético. Entonces, cualquier esfuerzo por reducir la distancia aumentará la posibilidad de encontrar objetos. Otra consideración importante es la cantidad de material ferromagnético asociada con el objeto, siempre en contraste con el material que lo rodea.

La masa magnética efectiva (Momento Magnético) puede ser considerada como el grado de magnetismo de un material por su volumen. Un imán pequeño puede ser tan magnético como un automóvil o una gran caverna. El último criterio significativo para la detectabilidad es el ruido magnético proveniente de fuentes como la geología misma, artefactos hechos por el hombre o corrientes eléctricas. En general las rocas volcánicas y suelos derivados de tales rocas, son tan magnéticos que enmascaran y dificultan la detección de una anomalía pequeña. Las fuentes artificiales de ruido más comunes son las líneas de energía eléctrica, los cables con corriente continua, las vías férreas, los fragmentos dispersos de hierro o acero y los grandes elementos como edificios, instalaciones portuarias, carreteras, cercas o alambrados, tuberías de hormigón armado, etc. Por el contrario, la mayoría de las rocas sedimentarias y sus equivalentes metamórficos, aire o agua fresca o salada no alteran la anomalía.

Un ejemplo de las variaciones de campo magnético que se producen por algunos objetos conocidos se muestra en la siguiente tabla.

Objeto	Campo cercano	Campo lejano
Barco(100-1000 ton)	30m: 300 - 2000 nT	300m: 0.3 - 2 nT
Ancla (20 ton)	15m: 200 - 650 nT	30m: 25 - 80 nT
Avioneta	6m: 10 - 30 nT	15m: 0.5 - 2 nT
Tubería-30 cm	8m: 50 - 200 nT	15m: 12 - 50 nT
Tubería-15 cm	3m: 100 - 400 nT	15m: 4 -16 nT
Automóvil (1 ton)	10m: 40 nT	30m: 1 - 2 nT

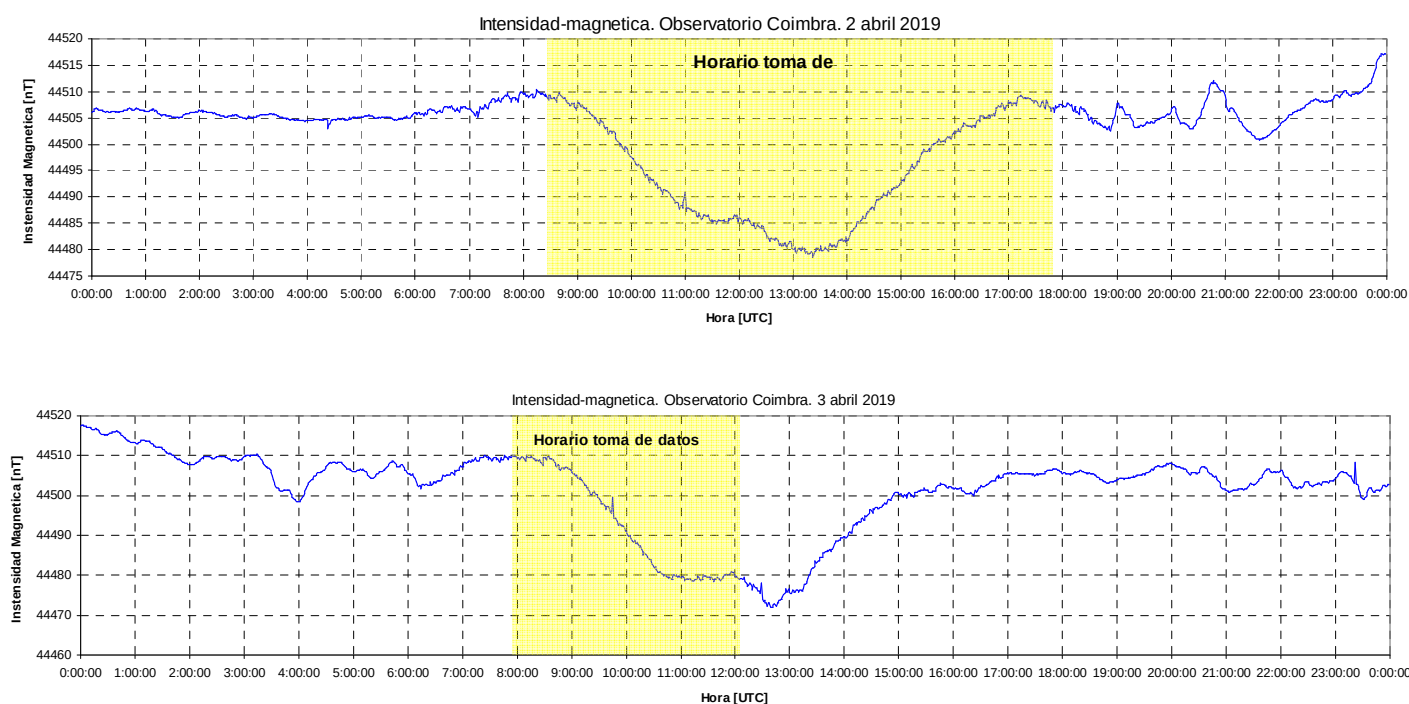
Se ha aplicado un filtro de suavizado poco agresivo a los datos brutos.

Una vez filtrados los datos, se han restado los valores magnéticos horarios del observatorio magnético más cercano y con datos disponible: **Estação geomagnética de Coimbra**

Desde 1866 a Universidade de Coimbra tem sido responsável por observações regulares do campo magnético terrestre. Atualmente o observatório magnético de Coimbra, designado COI pela International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), é gerido pelo OGAUC.

O observatório magnético COI encontra-se nas instalações do OGAUC da rua Alto da Baleia em Coimbra (coordenadas geográficas: lat. 40.222°N, lon. 351.578°E, alt. 99.0m; coordenadas geomagnéticas: lat. 43.8°N, lon.72.1°E). A sua instrumentação inclui um magnetómetro DI-flux (consistindo num sensor fluxgate MAG-01H, montado num teodolito YOM MG2KP amagnético) e um magnetómetro escalar de protões (Overhauser GSM-90F1), para aquisição das medições absolutas, e um variómetro fluxgate triaxial (modelo FGE - versão em suspensão) para registo em contínuo das variações das componentes HDZ do campo magnético. As medições absolutas são obtidas semanalmente (seguindo o procedimento standard), enquanto que as observações em contínuo são registadas a cada segundo.

Se ha restado este campo horario (dados do Observatório Geofísico e Astronómico da Universidade de Coimbra, disponibilizados pelo Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, através do serviço de Meteorologia Espacial SPINLab (Space-Planetary Interactions Monitoring and Forecasting Laboratory) a los datos registrados. El resultado final se ha curvado para producir un plano de diferencias de campo magnético. Este plano representa las variaciones del campo magnético en la zona, debido a la influencia de materiales ferromagnéticos que lo alteran.



Generalmente, las áreas donde se encuentra un objeto ferromagnético, aparecen representadas como un dipolo: Una pequeña zona con registros de diferencia de campo magnético negativo junto

con otra de valores de variación del campo magnético negativos. Se han localizado las anomalías que representan dipolos o multipolos.

Los datos se procesaron de manera puntual y global. Puntualmente, para determinar enterramientos de posibles objetos localizados, y globalmente para determinar agrupaciones de objetos y tendencias que puedan señalar la existencia de estructuras enterradas.

Para el procesado puntual se ha tomado en cuenta que la mayoría de los objetos ferromagnéticos tienen magnetización permanente muy alta.

La anomalía (Figura.12) producida por un objeto asimilable a una esfera, varía como el inverso como el cuadrado de la distancia entre su centro y el magnetómetro y se comporta como línea de dipolos.

Así, la amplitud máxima de la anomalía de un objeto (Figura.13) puede ser estimada como sigue:

$$T = \frac{k \cdot F \cdot \pi \cdot D}{r^2}$$

Donde D es el diámetro medio del objeto, en las mismas unidades dimensionales que la distancia. r es la distancia del magnetómetro a la cima de la tubería. K es una constante, que para objetos de acero está entre 10 y 50.

Por ejemplo, al considerar un diámetro de 6 pulgadas, en un campo de 50000 gammas (50000 nT) enterrados en una profundidad de 20 pies debajo del magnetómetro, sale una anomalía de T = 40 nT.

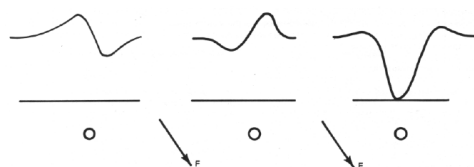


Figura.12. Anomalías típicas producidas por un objeto enterrado dependiendo de la dirección en que ha sido cruzado

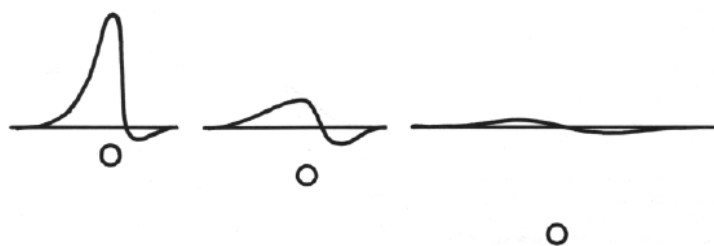


Figura.13. Efecto de la distancia al magnetómetro en la anomalía producida por el magnetómetro.

Para un caso de estudio, el valor conocido es T (medido por el magnetómetro), por tanto, la incógnita a calcular es la distancia del magnetómetro al objeto con la expresión anterior.

Los resultados del magnetómetro han servido para discriminar los objetos ferrosos de los que no lo son y tener así mayor capacidad de selección de anomalías a la hora de revisar los perfiles del sonar de barrido lateral.

Se han marcado en el plano correspondiente los puntos donde se ha observado una variación elevada de campo magnético. Estas variaciones se deben a objetos de naturaleza ferromagnética o a agrupaciones de objetos con alta susceptibilidad magnética.

Hay que tener en cuenta que determinadas anomalías corresponden a objetos o agrupaciones de estos. Dependiendo de la distancia a los objetos, estos pueden influir en mayor o menor medida en el campo magnético circundante. Esto implica que las líneas levantadas influyen en la intensidad registrada de una misma anomalía.

Las anomalías magnéticas más importantes localizadas en esta zona se encuentran listadas en la siguiente tabla. Se han nombrado como MAG (intensidad en nanoTeslas).

Nombre	X (UTM29-ETRS89)	Y (UTM29-ETRS89)
MAG (73.26)	510109	4443185
MAG (1456.34)	512634	4444076
MAG (6554.60)	512514	4444067
MAG (9353.32)	512799	4444054
MAG (6302.05)	512812	4444051
MAG (2986.50)	513022	4444034
MAG (1812.16)	513022	4444031
MAG (152.76)	511226	4443853
MAG (213.84)	513189	4444003
MAG (301.42)	513195	4443982
MAG (1342.11)	513193	4443966

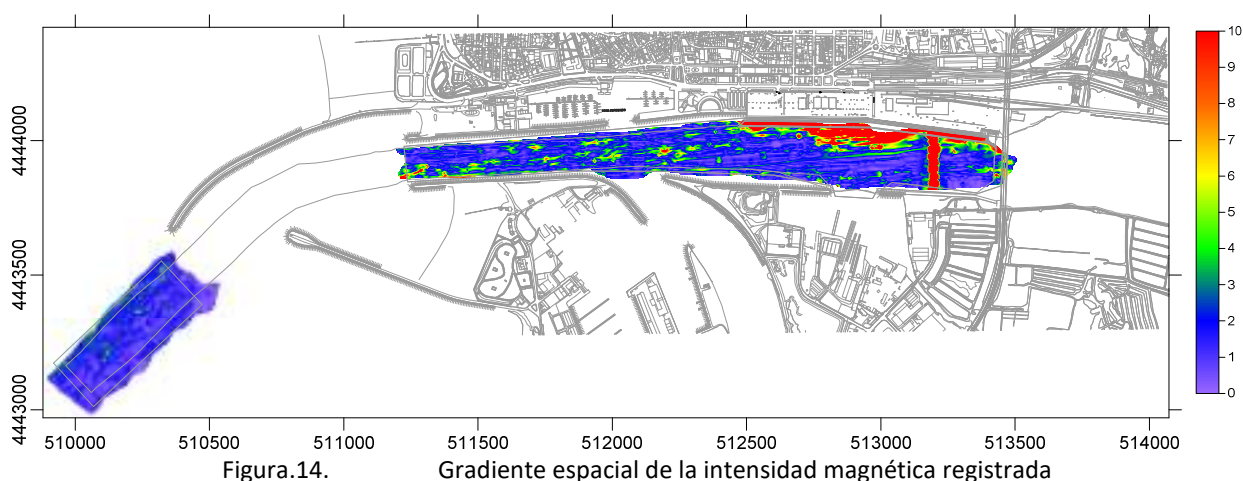
Nombre	X (UTM29-ETRS89)	Y (UTM29-ETRS89)
MAG (549.43)	513187	4443935
MAG (52.90)	512330	4443868
MAG (1294.51)	513192	4443918
MAG (31.73)	512774	4443878
MAG (20.73)	512658	4443876
MAG (307.09)	513189	4443908
MAG (29.24)	512604	4443856
MAG (24.16)	512626	4443856
MAG (133.91)	513190	4443875
MAG (44.95)	512657	4443874
MAG (54.34)	512684	4443849
MAG (25.99)	512746	4443844
MAG (316.17)	513198	4443884
MAG (517.76)	513192	4443860
MAG (204.68)	512842	4443821
MAG (1457.65)	513192	4443844
MAG (149.78)	513430	4443869
MAG (98.48)	513192	4443826
MAG (14.16)	513315	4443837
MAG (21.74)	513122	4443823
MAG (1544.33)	513193	4443818
MAG (296.03)	513450	4443819
MAG (658.85)	513197	4443835
MAG (445.28)	512780	4443839
MAG (361.52)	512840	4443823
MAG (537.59)	513186	4443848
MAG (50.06)	513431	4443873
MAG (188.65)	513192	4443876
MAG (129.60)	512885	4443858
MAG (1200.36)	513186	4443898
MAG (665.12)	513190	4443911
MAG (143.66)	513185	4443932
MAG (719.78)	513272	4443957
MAG (324.11)	513188	4443950
MAG (41.29)	511212	4443877
MAG (864.25)	511375	4443875
MAG (650.55)	513198	4443991
MAG (199.03)	513195	4443979

Además del estudio puntual, para realizar el estudio global, se ha aplicado un filtro paso bajo a los datos para eliminar las pequeñas anomalías y gradientes altos. De este modo se puede establecer un modelo de la intensidad de campo magnética regional (anomalías macroscópicas). Este modelo regional se resta a los datos brutos y se obtiene un modelo únicamente con las anomalías de escala microscópica, que son las que pueden indicar la existencia de objetos ferromagnéticos, cables o tuberías en el área de estudio.

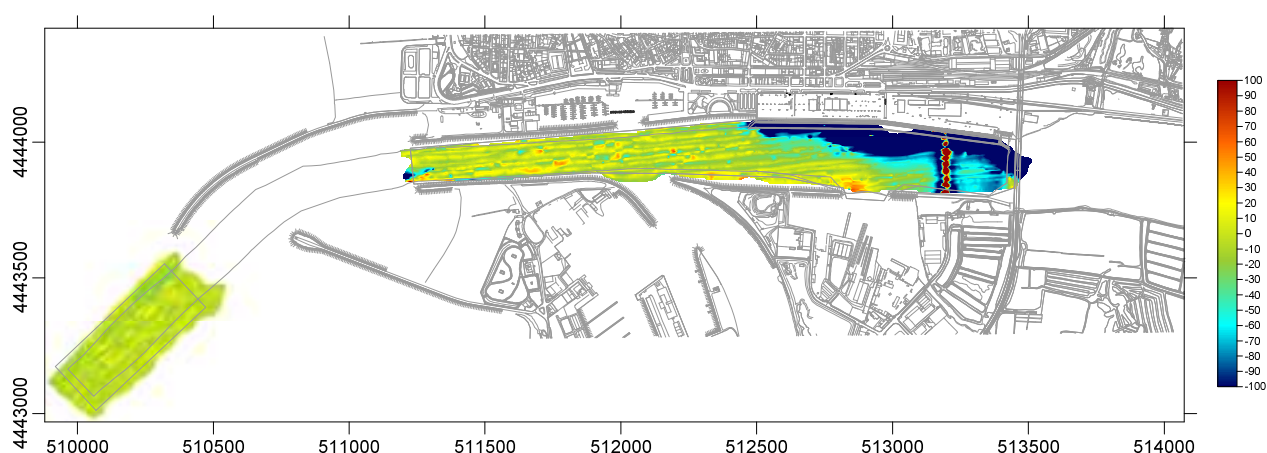
Para filtrar las medidas realizadas de intensidad de campo magnético se ha utilizado la siguiente expresión, donde T es la intensidad de campo magnético medido en nT.

$$\text{Gradiente Espacial} = \|\nabla T\| = \left\| \frac{\partial T}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial T}{\partial y} \hat{j} \right\|$$

Con este cálculo representamos únicamente las variaciones en el plano y no las variaciones temporales. Si se dispusiese de un magnetómetro estático en la zona de trabajo, con una simple operación de diferencia se podrían obtener las anomalías relativas, que son las que realmente interesan, pero de esta manera no es necesaria dicha medida auxiliar de la intensidad de campo magnético.



Una vez filtrados los datos se obtiene el modelo de las anomalías magnéticas. De este modo se aíslan las variaciones y se hace posible una interpretación más fiable de los resultados.



Generalmente, las áreas donde se encuentra un objeto ferromagnético, aparecen representadas como un dipolo: Una pequeña zona con registros de diferencia de campo magnético negativo junto con otra de valores de variación del campo magnético negativos.

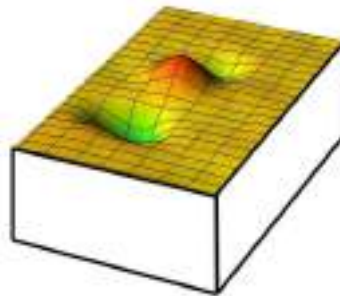


Figura.16. Ejemplo de Dipolos magnéticos

3.4. SÍSMICA DE REFLEXIÓN

En el año 2017, la Universidad de Aveiro realizó una campaña de sismica de reflexión a lo largo del canal principal y zona de maniobras del puerto de Figueira da Foz. El objetivo principal de este estudio fue definir el espesor de sedimento de esta zona.

Para ello se empleó un sistema combinado de Chirp/Sónar (0,5-12kHz) y sónar de barrido lateral de doble frecuencia (100kHz y 400kHz), modelo Edgetech 512i, del Laboratorio de Geología y Geofísica Marina del Laboratorio Asociado CESAM y del Departamento de Geociencias, de la Universidad de Aveiro.

El posicionamiento de datos fue obtenido por GPS diferencial (GPS Trimble Hemisphere TSC3/VS330, con una separación entre antenas a bordo, de 2 m), utilizando una estación fija en tierra, instalada en la zona de la Marina da Figueira da Foz.

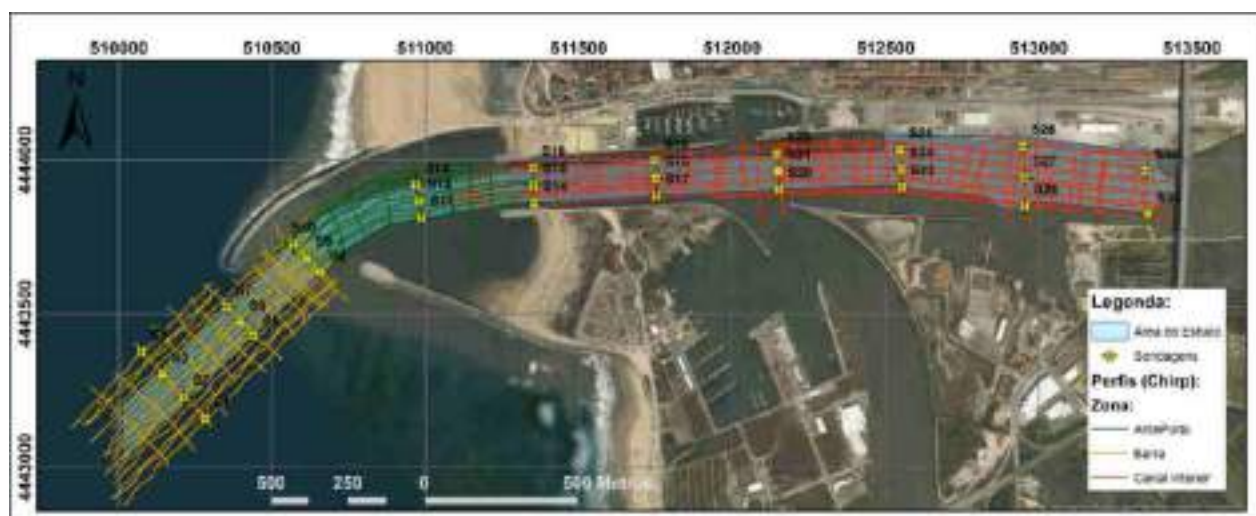


Figura.17. Área de estudio (sombreada a azul claro), con la localización de los perfiles de sismica adquiridos y sondeos. Coordenadas UTM



Figura.18. Sistema combinado de Chirp/Sónar (0,5-12kHz) y sónar de barrido lateral de doble frecuencia (100kHz y 400kHz), modelo Edgetech 512i

3.4.1. Interpretación de los datos de sísmica de reflexión

Los datos geofísicos obtenidos por la Universidad de Aveiro fueron procesados, analizados e interpretados por ESGEMAR con el fin de localizar posibles objetos arqueológicos enterrados.

Como herramienta de procesado se ha contado con el programa SonarWiz Map4 y Hypack SubBottom2018. Estos programas están diseñados para el procesado e interpretación de datos de sísmica. Estos programas permiten procesar datos sísmicos, su corrección, y su interpretación a través de los perfiles sísmicos obtenidos. Nos permite definir reflectores acústicos, distintas velocidades de propagación y distancia entre ellos, para realizar los cálculos de espesores y/o profundidades. Todos estos datos pueden ser exportados como ficheros X,Y,Z con el fin de elaborar cartografías.

La interpretación y detección de objetos enterrados se basó en la identificación de hipérbolas y puntos brillantes e interestratificaciones de alta reflectividad en los registros sísmicos. Estos fueron marcados para cada registro, acotando sucesivamente aquellos que pudieran, con más probabilidad, ser originados por restos antrópicos y no por otros elementos (afloramientos rocoso, depósitos de material duro...) y correlacionando su posición con otras anomalías detectadas mediante los demás sistemas empleados (sónar de barrido lateral y magnetómetro).

Pese a lo explicado anteriormente, debido a la naturaleza de los fondos estudiados, con afloramientos rocosos y basamento rocoso enterrado muy rugoso, depósitos de gravas, escolleras... se han detectado gran número de puntos que marcan elementos de mayor reflectividad al material. Entendemos que pese a marcar los que se han considerado más importantes, la gran mayoría corresponderán a elementos no arqueológicos (depósitos de grava, rocas sueltas, basura enterrada...).

A continuación se muestra un listado de los puntos detectados:

X (UTM29-ETRS89)	Y (UTM29-ETRS89)	Enterramiento (m)
510731.77	4443798.81	0
510752.48	4443807.01	0
510762.56	4443809.84	0
510803.42	4443833.19	0
510570.38	4443488.54	0
510297.71	4443208.23	0
510336.72	4443334.31	0
511222.66	4443854.07	0.04
511535.31	4443914.55	0.11
512774.79	4444048.21	0.11
512404.02	4444051.25	0.15
513323.02	4443904.3	0.15
513272.65	4443870.82	0.15
512510.05	4444051.23	0.18
513381.26	4443925	0.18
513301.7	4443906.74	0.18
513213.92	4443875.12	0.18
511214.05	4443881.79	0.18
511757.02	4443931.13	0.18
511757.38	4443933.14	0.18
513308.51	4443906.24	0.22
513313.73	4443905.58	0.22
513315.33	4443905.39	0.22
512301.35	4443943.63	0.22
513208.82	4443835.73	0.22
510968.33	4443966.55	0.22
511281.29	4443896.74	0.22
512648.74	4444019.47	0.26
513366.04	4443936.88	0.26
513295.98	4443907.31	0.26
513202.98	4443903.43	0.26
511211.21	4443870.05	0.26
513227.67	4443991.05	0.26
513139.89	4443843.09	0.26
513133.43	4443842.96	0.26
511550.86	4443890.1	0.26
512438.79	4443933.27	0.26

512446.49	4443996.93	0.26
512651.32	4443988.73	0.26
512803.93	4443961.21	0.26
513211.9	4443983.5	0.29
512580.03	4444049.1	0.29
511530.69	4443931.73	0.29
511280.47	4443894.91	0.29
510768.12	4443839.72	0.29
511213.44	4443886.34	0.29
513269.13	4443908.37	0.33
513276.8	4443908.01	0.33
512324.31	4443943.87	0.33
513233.52	4443990.02	0.33
513125.81	4443842.33	0.33
511195.57	4443864.31	0.33
512397.42	4443929.66	0.33
513282.13	4443907.9	0.37
513243.84	4443831.87	0.37
513242.04	4443988.67	0.37
513248.11	4443910.42	0.4
513252.75	4443909.83	0.4
513259.93	4443909.1	0.4
513263.25	4443908.81	0.4
513266.48	4443908.53	0.4
513287.07	4443907.85	0.4
512795.73	4443909.29	0.4
513221.15	4443992.32	0.4
511565.21	4443927.06	0.4
512196.27	4443980.78	0.4
512438.7	4443932.21	0.4
512297.51	4443929.42	0.4
513358.56	4443925.89	0.44
513272.34	4443829.31	0.44
512322.86	4443997.25	0.44
511149.23	4443955.5	0.44
510832.16	4443833.85	0.44
511214.58	4443876.01	0.44
512957.45	4444010.78	0.44
513083.36	4443850.8	0.48
512323.3	4443999.03	0.48
511148.74	4443958.41	0.48
511756.25	4443927.15	0.48
512121.77	4444043.13	0.52
513213.06	4443902.33	0.52
512314.73	4443943.91	0.52
512320.05	4443989.55	0.52
512307.55	4443983.13	0.55
512788.87	4443930.54	0.55
513227.98	4443901.07	0.59
512759.71	4443912.63	0.59
512568.51	4443934.02	0.59
512318.18	4443984.68	0.59

512316.8	4443980.98	0.59
511142.57	4443955.06	0.59
513237.55	4443900.06	0.63
513235.11	4443900.31	0.63
513232.86	4443900.56	0.63
512777.33	4443910.77	0.63
512577	4443933.04	0.63
510634.74	4443821.69	0.63
512195.65	4443985.28	0.63
512579.84	4443931.35	0.63
512090.38	4444042.08	0.66
512602.17	4443930.51	0.66
513146.13	4443842.43	0.66
512581.24	4443935.83	0.66
513308.11	4443905.96	0.66
513186.27	4443837.99	0.7
511861.99	4444006.71	0.7
513241.67	4443899.72	0.74
512223.03	4443966.59	0.74
513107.63	4443847.7	0.74
513175.59	4443839.9	0.74
513244.13	4443899.4	0.77
512304.7	4443957.71	0.77
513305.94	4443894.86	0.77
512563.66	4443934.36	0.81
512162.89	4444051.89	0.81
512079.57	4444040.17	0.81
512582.55	4443941.79	0.81
513303.85	4443887.36	0.81
513247.14	4443898.98	0.85
512597.93	4443930.81	0.85
512558.88	4443934.56	0.88
511861.94	4444004.87	0.88
511870.54	4443988.57	0.92
513221.81	4443834.66	0.92
512582.01	4443939.06	0.92
512561.93	4443971.09	0.96
512210.31	4443966.59	0.96
511861.74	4444001.54	0.96
513294.38	4443935.18	0.99
513249.46	4443898.6	0.99
512568.29	4443971.05	0.99
512555.48	4443971.2	0.99
512545.49	4443972.37	0.99
512589.13	4443931.49	0.99
513201.82	4443836.45	0.99
512574.28	4443970.52	1.03
510395.23	4443572.53	1.03
513324.46	4443891.41	1.07
512577.51	4443969.93	1.1
513264.8	4443895.73	1.14
510405.82	4443524.99	1.18

510388.93	4443483.43	1.18
512580.89	4443969.08	1.21
510398.54	4443481.21	1.21
510397.18	4443482.12	1.21
512590.23	4443966.79	1.25
512589.58	4443966.92	1.25
512586.76	4443967.56	1.25
510395.29	4443483.33	1.25
510399.69	4443480.4	1.29
510396.23	4443482.72	1.29
510400.72	4443484.69	1.32
510400.9	4443479.55	1.36
510395.76	4443515.73	1.44
510402.29	4443478.49	1.44
510417.67	4443564.84	1.47
510405.97	4443474.93	1.47
510403.61	4443477.34	1.47
510403.15	4443496.27	1.51
510432.98	4443553.61	1.55
510439.89	4443530.44	1.69
511861.22	4443992.31	1.73
510391.92	4443449	1.73
510387.61	4443534.39	1.8
510404.74	4443549.54	1.99
510453.86	4443524.67	1.99
510418.73	4443538.1	2.36
510417.66	4443509.22	2.43

4. ANEXO. FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

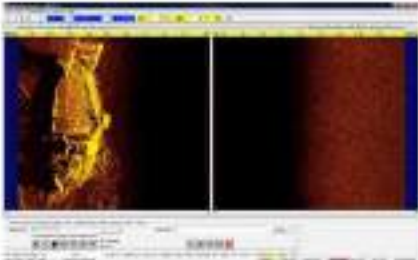


Sonar de Barrido Lateral

Edgetech 4125-P



La información obtenida con el Sonar de Barrido Lateral Edgetech 4125-P: 400-1250 kHz, se registra en modo digital sobre una unidad de adquisición de datos Discover y registro digital en tiempo real con salida de vídeo y recogida sobre un soporte digital.



El software Discover permite la captura de datos georeferenciados y en formato digital de los registros del sonar Edgetech 4125, permitiendo variar las configuraciones de entrada del dispositivo.

Permite hacer revisiones de los datos adquiridos mediante un post-procesado e incluso volver a aplicar configuraciones a los datos grabados en formato Bruto.

El Sonar de barrido lateral bifrecuencia 400/1250 kHz de Edgetech, modelo 4125 nos proporciona la información necesaria sobre la naturaleza y morfología sedimentaria de la superficie del fondo.

Este equipo permite una resolución de imagen muy útil para:

- La obtención de una cartografía biónómica y morfológica detallada del fondo marino de la zona objeto de estudio.
- Caracterización de los materiales alforantes (roca-sedimento consolidado)
- Identificación de los elementos morfológicos superficiales y distribución de los materiales sedimentarios superficiales con diferenciación textural.
- Identificación y cartografía de los elementos geomorfológicos.
- La localización e identificación de las posibles obstáculos submarinos (objetos hundidos, conducciones, cables, artefactos, etc.).



La obtención de registros sonográficos digitales permite realizar un mosaico georeferenciado con los registros utilizando un sistema de procesado SonarWiz Map, así como tratamientos digitales de sub-imágenes para obtener el realce de las estructuras sedimentarias de interés.



ESGEMAR, S.A.
 Estudios Geográficos Marinos, S.A.
 Puerto de Málaga Local M5
 29011 Málaga.
 www.esgemar.com
 esgemar@esgemar.com
 Tlf: +34 952603417
 Fax: +34 952226083

Frecuencias	400/1250 kHz
Rango Máximo	100m @ 400 kHz, 25m @ 1250 kHz
Anchura horizontal del haz	0.3° @ 400 ; 0.2° @ 1250 kHz
Anchura vertical del haz	40°
Sensores	Gro Catecoo Balanceo Profundidad
Material del pez	Acero inoxidable
Diámetro del pez	8.9 cm.
Longitud del pez	90 cm.
Peso en el aire	12 kg.
Profundidad Máxima de operación	100 metros
Longitud del Cable	350 metros



MAGNETÓMETRO

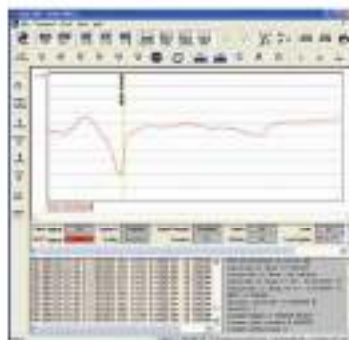
Marine Magnetics EXPLORER.



El programa SEALINK, está diseñado para la adquisición y almacenamiento en tiempo real de datos magnéticos georeferenciados procedentes del magnetómetro Explorer.

Estos datos pueden visualizarse en pantalla durante la adquisición.

SEALINK genera y almacena ficheros de valor de campo magnético en un punto, las coordenadas de este punto y la hora a la que se tomó cada dato. Esta información servirá, tras el depurado y la corrección de datos, para la generación de una cartografía magnética de la zona de interés y la localización de anomalías magnéticas en ésta.



ESGEMAR S.A.

Estudios Geológicos Marinos, S.A.
Puerto de Málaga Local M5.
29001 Málaga.

Tel.: +34 952608417
Fax: +34 952226003

www.esgimar.com

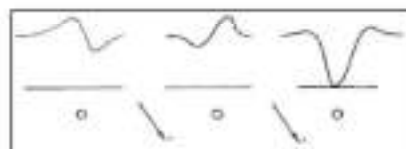
esgimar@esgimar.com

Exactitud Absoluta	0.2nT
Sensibilidad	0.02nT
Resolución	0.001nT
Consumo	3 W
Rango	18.000nT a 120.000nT
Tolerancia de gradiente	sobre 10.000nT/m
Gama de muestreo	4Hz - 0.1Hz
Comunicación	RS-232, 9600bps
Alimentación	9VDC - 40VDC a 100 - 240VAC
Temperatura de operación	-45°C a +63°C

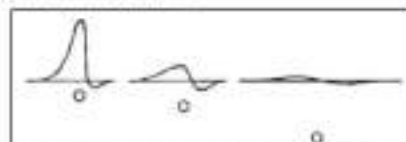
El magnetómetro Marine Magnetics EXPLORER de efecto Overhauser es esencialmente un dispositivo de precesión de protones. Estos magnetómetros quantum "sobrealimentados" aportan alta exactitud absoluta (0.2 nT), muestreo rápido, y alta tolerancia de gradiente. Esta alta sensibilidad se alcanza usando un químico adicional para mejorar el funcionamiento.

Las lecturas digitales se registran, con una frecuencia de hasta 10 Hz, simultáneamente con la posición geográfica en tiempo real a través de un sistema de adquisición de datos y navegación (Hypack). Cada lectura se almacena con su coordenada, hora y el desplazamiento del sensor respecto de la antena del sistema de posicionamiento. La cadencia de las lecturas se establece en un ciclo de polarización de 0.5 segundos para el Magnetómetro EXPLORER. Con esto se consigue una buena relación: Número de datos/Calidad de la Señal.

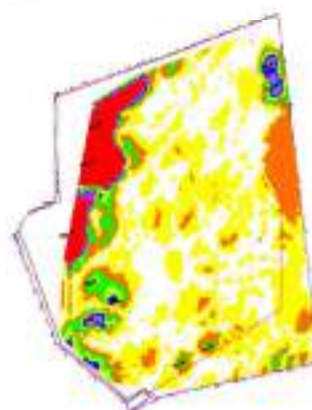
Los datos se procesan de manera puntual y global. Puntualmente, para determinar entonamientos de posibles objetos localizados, y globalmente para determinar agrupaciones de objetos y tendencias que puedan señalar la existencia de estructuras enterradas.



Anomalías típicas producidas por un objeto enterrado descendiendo de la dirección en que ha sido cruzado.

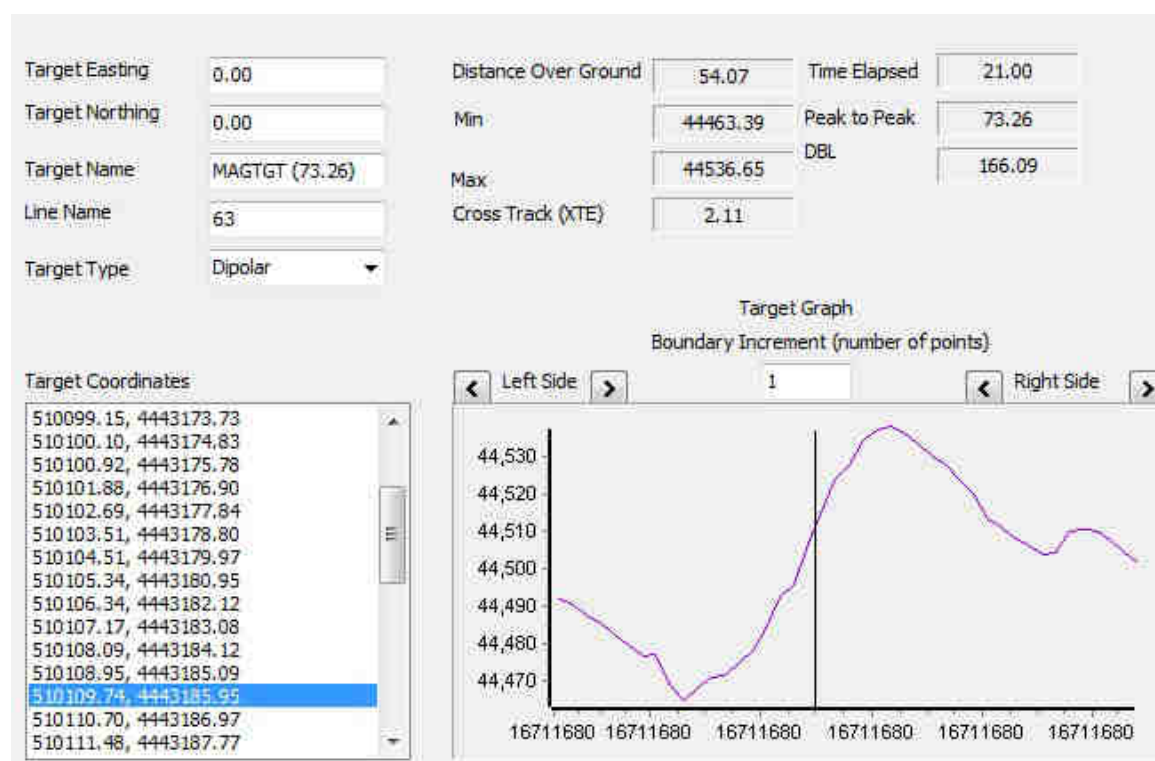


Efecto de la distancia al magnetómetro en la anomalía producida por el magnetómetro.

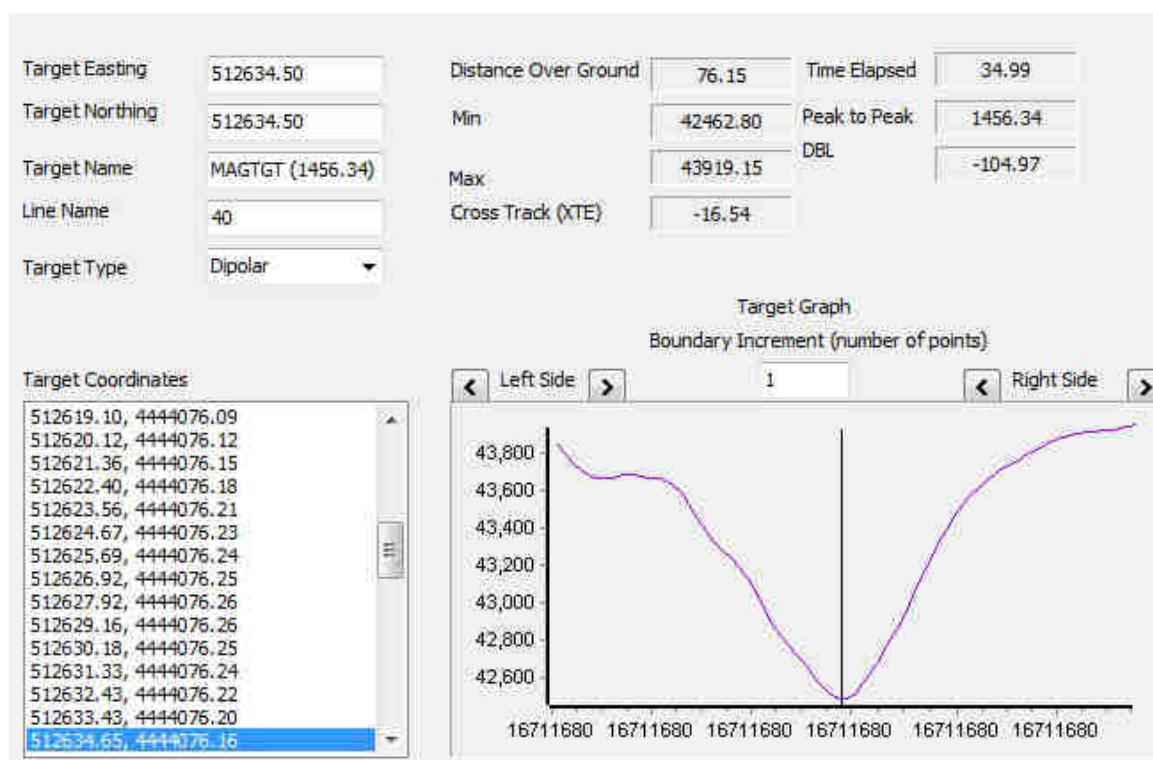


5. ANEXO. FICHAS DE LAS ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

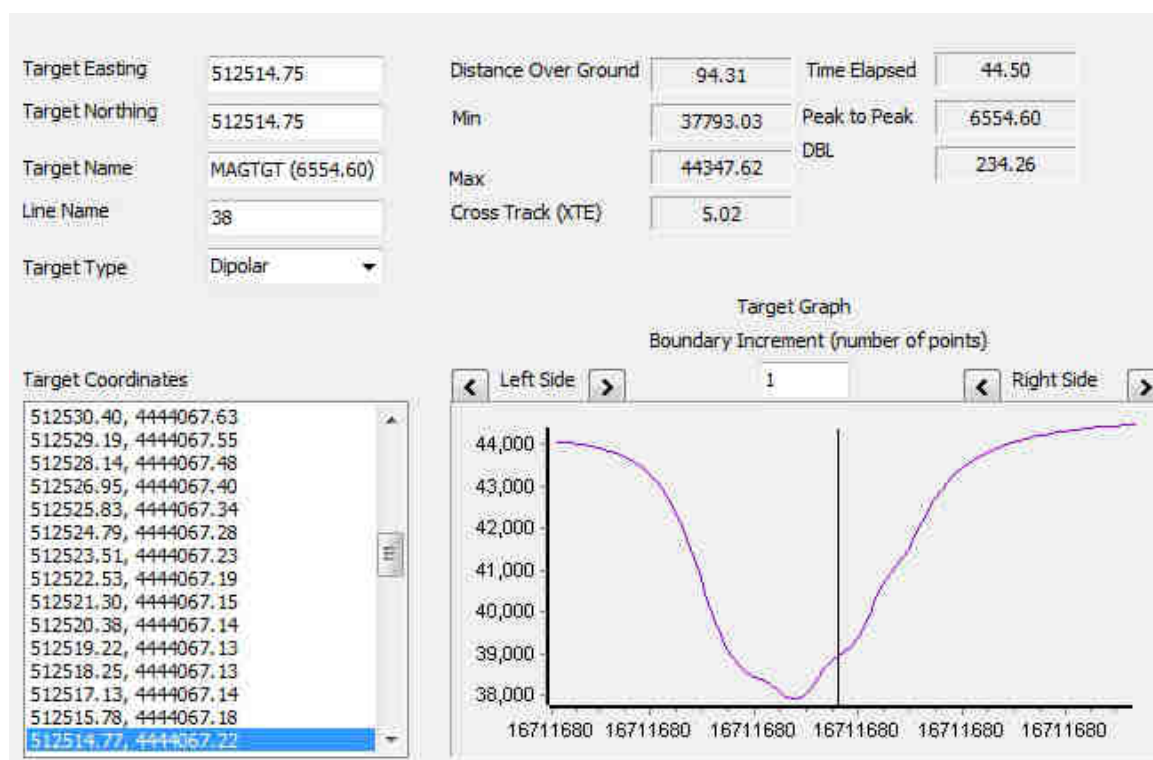
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (73.26)	Time	1:22:39
Survey File	Event	1374
63	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\10111.476757.4443187.771270.73.26.44526.121094.6.jpg	WGS84 Latitude	40 08 20.2104 N
	WGS84 Longitude	008 52 52.76 W
	P2P	73.26
	Minimum	44463.39
	Maximum	44536.65
	Time Elapsed	21.00
	Distance	54.07
	DBL	166.09



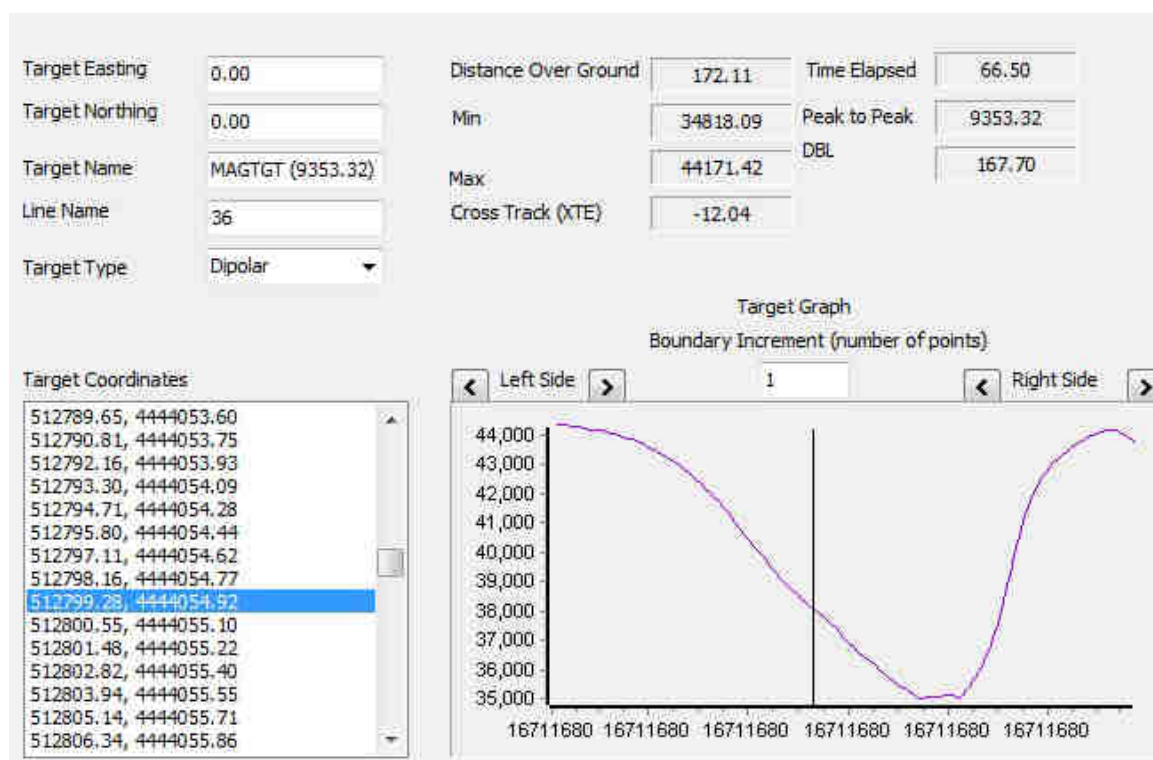
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (1456.34)	Time	17:25:0
Survey File	Event	1436
40	X	512634.50
Capture File	Y	512634.50
C:\2018images\12634.653327.4444076.155382.1456.34.42462.804688.31.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.9607 N
	WGS84 Longitude	008 51 6 W
	P2P	1456.34
	Minimum	42462.80
	Maximum	43919.15
	Time Elapsed	34.99
	Distance	76.15
	DBL	-104.97



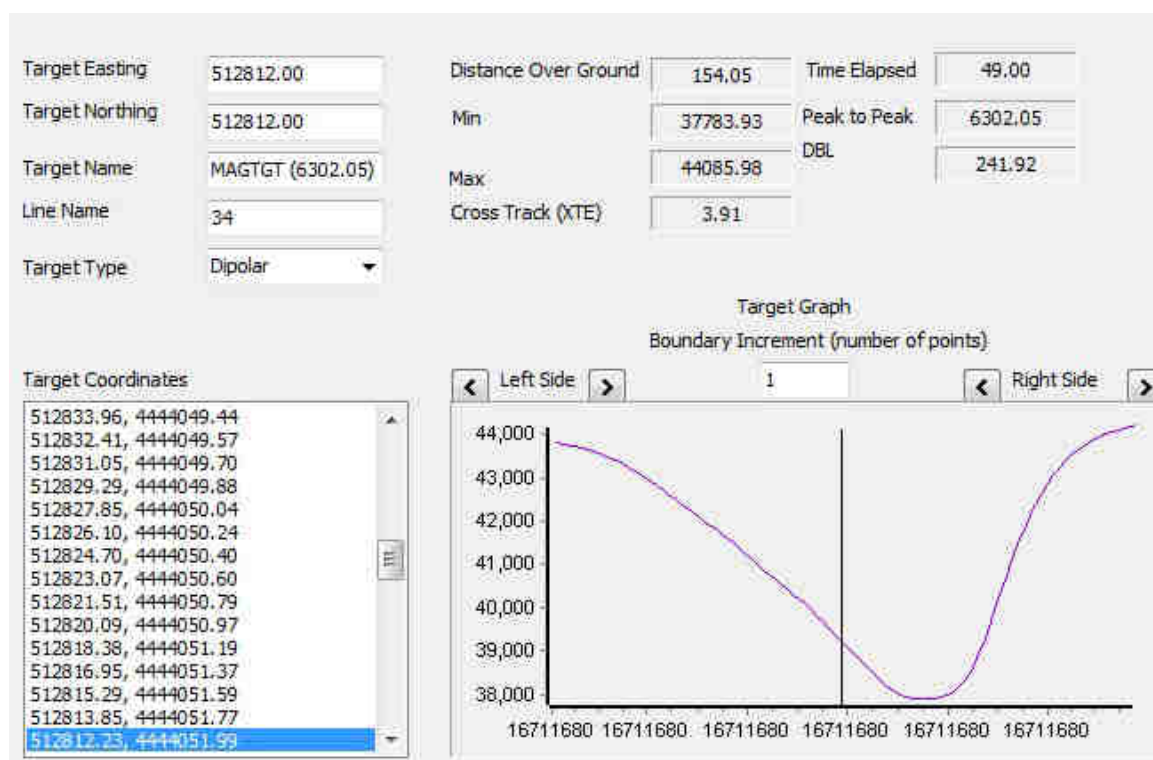
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (6554.60)	Time	17:28:48
Survey File	Event	1438
38	X	512514.75
Capture File	Y	512514.75
C:\2018images\12514.771891.4444067.221800.6554.60.38893.339844.32.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.6774 N
	WGS84 Longitude	008 51 11.0614 W
	P2P	6554.60
	Minimum	37793.03
	Maximum	44347.62
	Time Elapsed	44.50
	Distance	94.31
	DBL	234.26



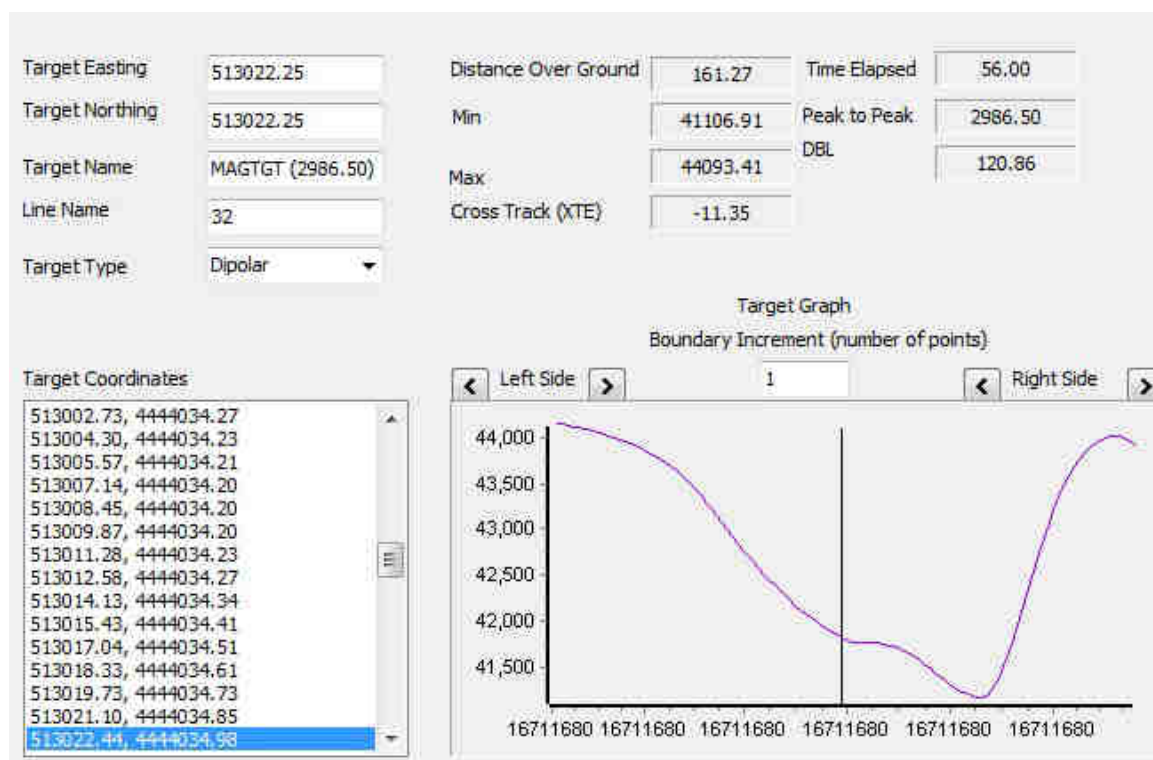
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (9353.32)	Time	17:50:50
Survey File	Event	1444
36	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\12806.338373.4444055.863855.9353.32.36848.902344.35.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.263 N
	WGS84 Longitude	008 50 59.0374 W
	P2P	9353.32
	Minimum	34818.09
	Maximum	44171.42
	Time Elapsed	66.50
	Distance	172.11
	DBL	167.70



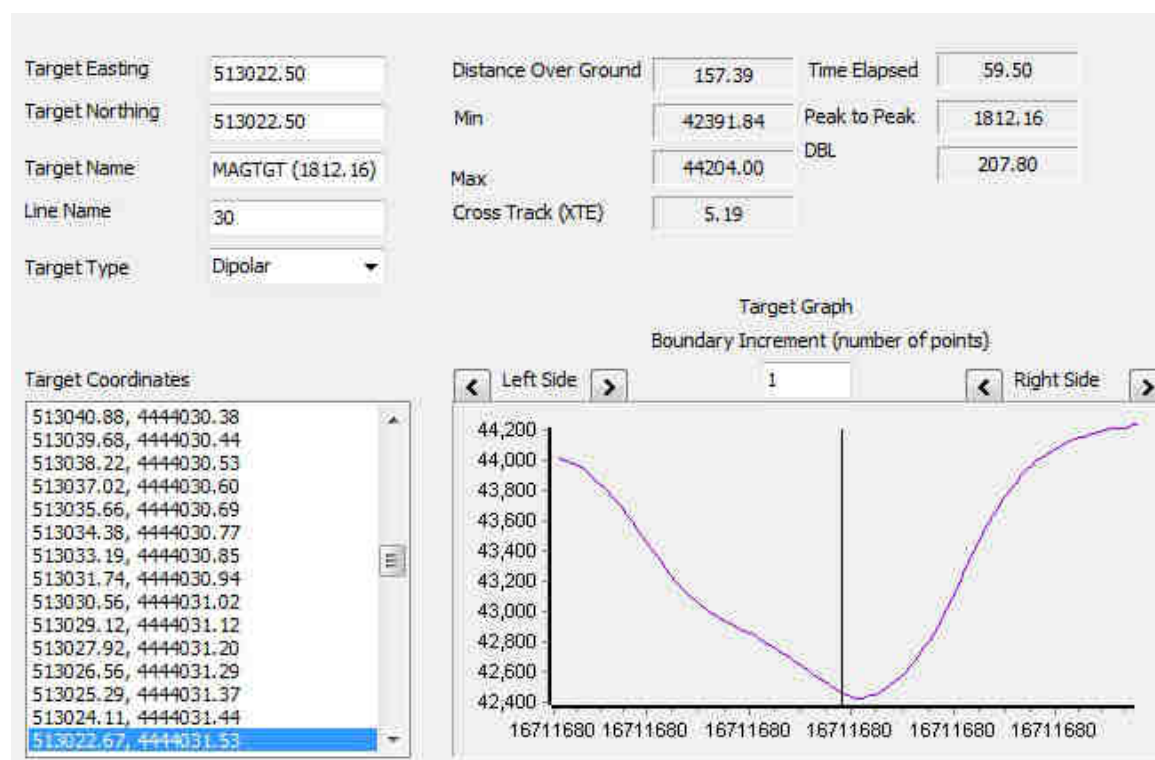
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (6302.05)	Time	17:55:39
Survey File	Event	1446
34	X	512812.00
Capture File	Y	512812.00
C:\2018images\12812.225455.4444051.985909.6302.05.38982.265625.36.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.1671 N
	WGS84 Longitude	008 50 58.4906 W
	P2P	6302.05
	Minimum	37783.93
	Maximum	44085.98
	Time Elapsed	49.00
	Distance	154.05
	DBL	241.92



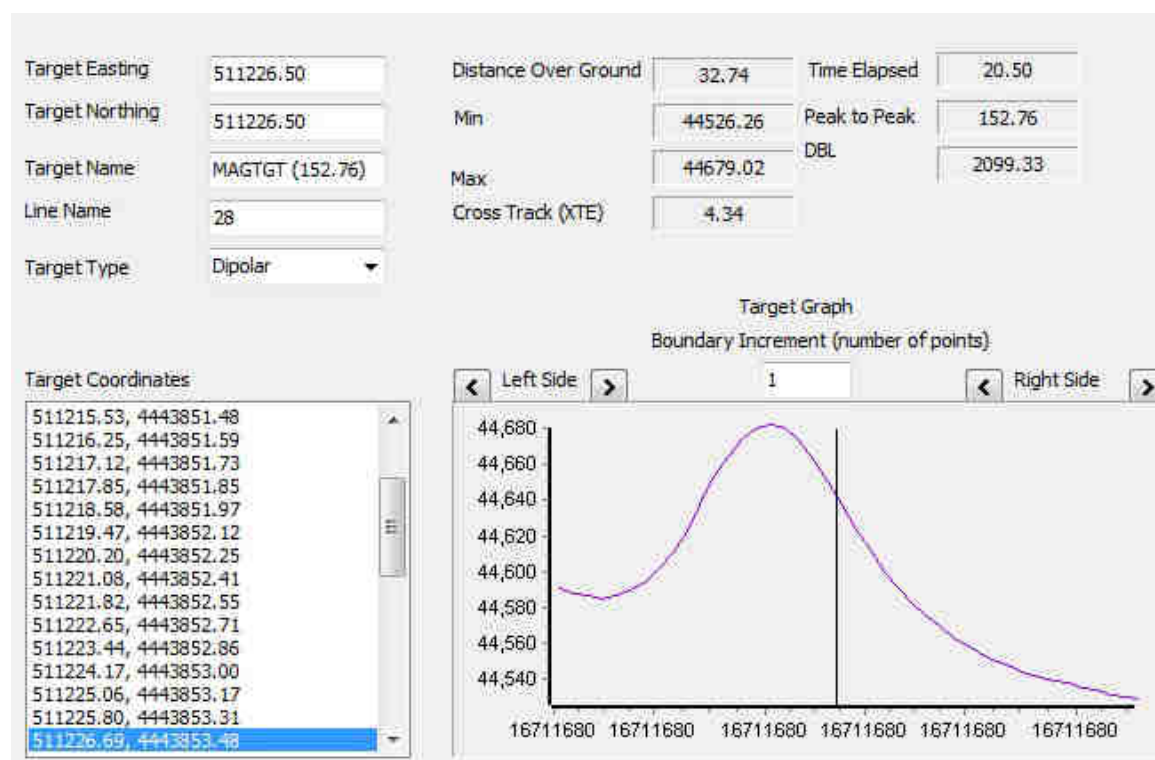
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (2986.50)	Time	18:18:57
Survey File	Event	1448
32	X	513022.25
Capture File	Y	513022.25
C:\2018images13022.437583.4444 034.979556.2986.50.41728.4882 81.37.jpg	WGS84 Latitude	40 08 47.6039 N
	WGS84 Longitude	008 50 49.6072 W
	P2P	2986.50
	Minimum	41106.91
	Maximum	44093.41
	Time Elapsed	56.00
	Distance	161.27
	DBL	120.86



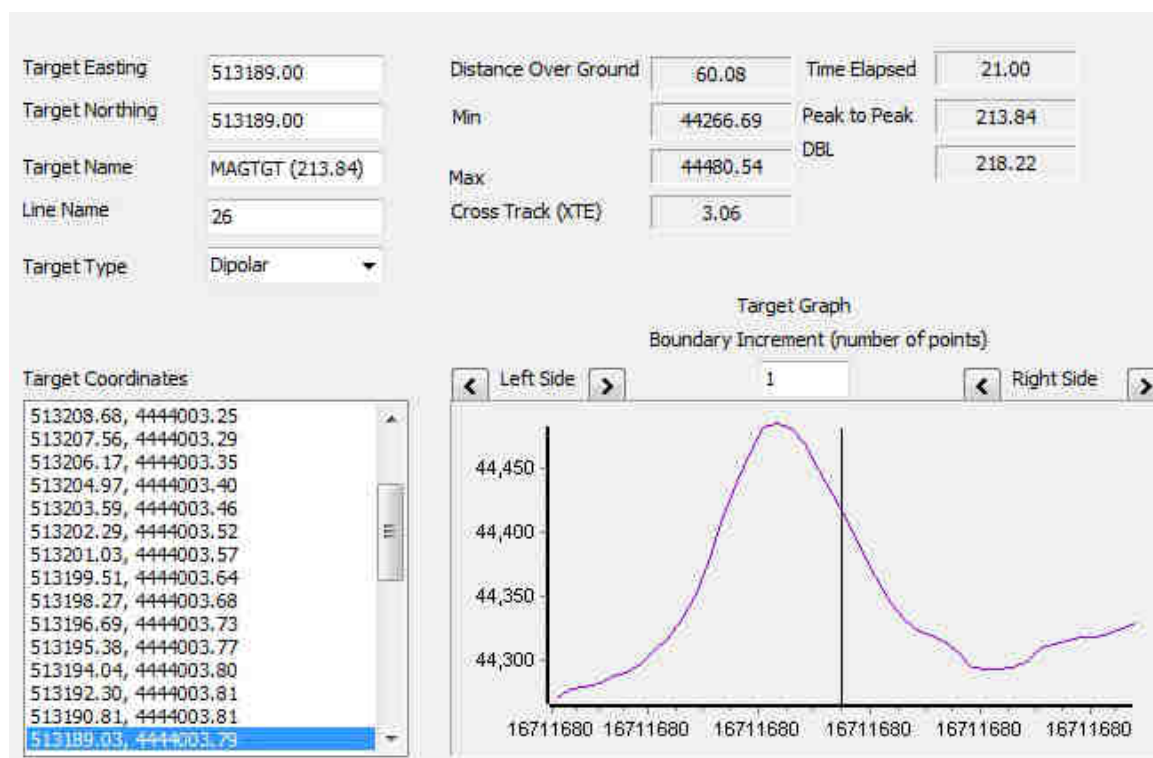
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (1812.16)	Time	18:21:24
Survey File	Event	1450
30	X	513022.50
Capture File	Y	513022.50
C:\2018images\13022.670083.4444031.529642.1812.16.42412.988281.38.jpg	WGS84 Latitude	40 08 47.492 N
	WGS84 Longitude	008 50 49.5977 W
	P2P	1812.16
	Minimum	42391.84
	Maximum	44204.00
	Time Elapsed	59.50
	Distance	157.39
	DBL	207.80



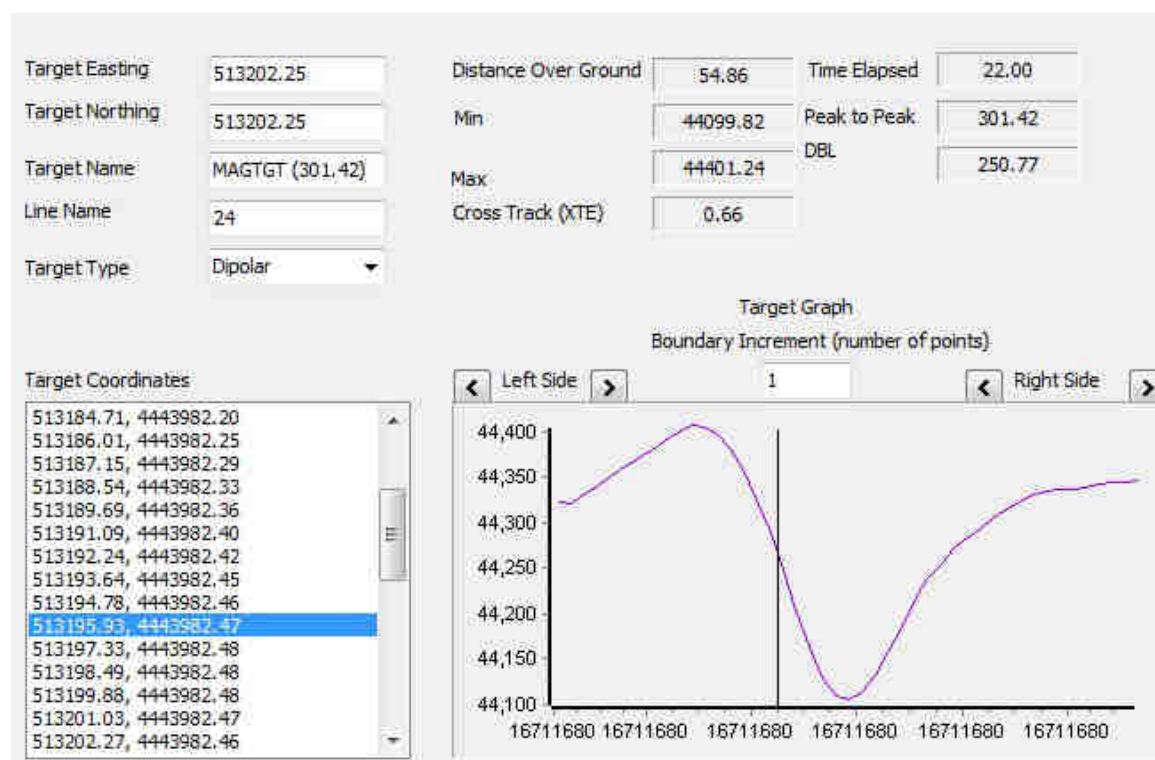
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (152.76)	Time	18:32:34
Survey File	Event	1452
28	X	511226.50
Capture File	Y	511226.50
C:\2018images\11226.693673.4443853.475555.152.76.44634.425781.39.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8102 N
	WGS84 Longitude	008 52 5.5155 W
	P2P	152.76
	Minimum	44526.26
	Maximum	44679.02
	Time Elapsed	20.50
	Distance	32.74
	DBL	2099.33



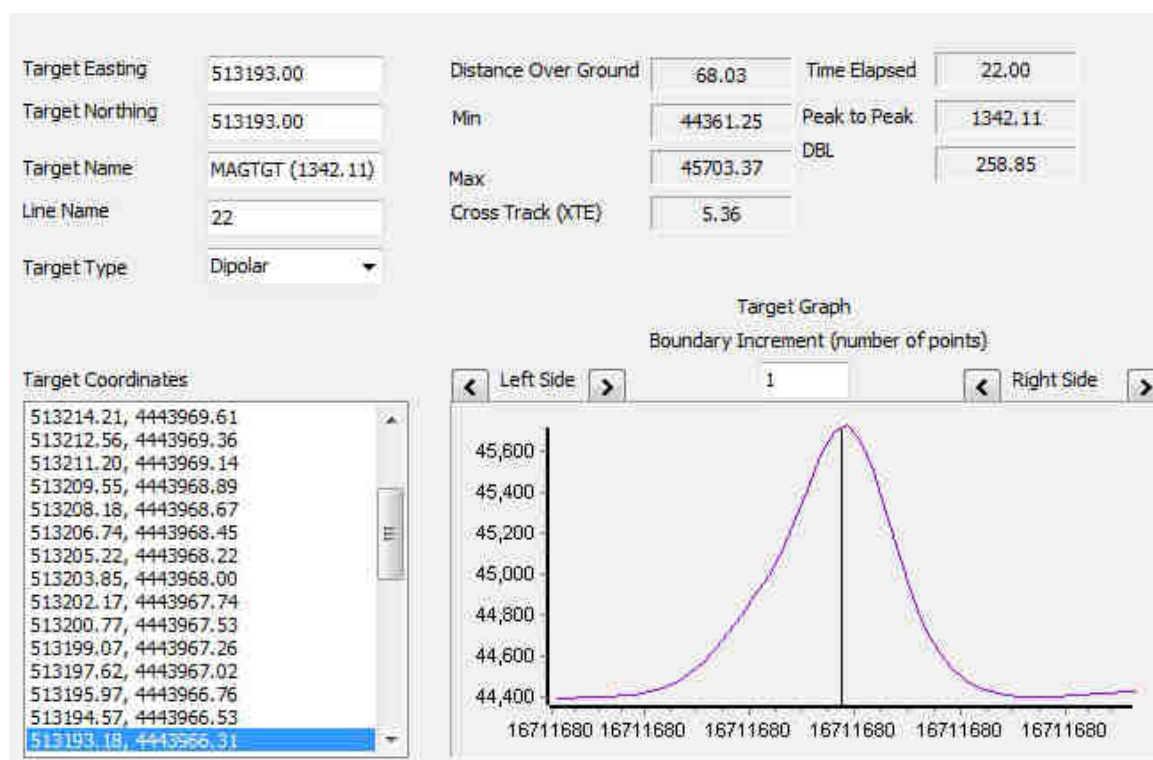
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (213.84)	Time	18:48:28
Survey File	Event	1454
26	X	513189.00
Capture File	Y	513189.00
C:\2018images\13189.025082.4444003.792045.213.84.44405.738281.40.jpg	WGS84 Latitude	40 08 46.583 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5688 W
	P2P	213.84
	Minimum	44266.69
	Maximum	44480.54
	Time Elapsed	21.00
	Distance	60.08
	DBL	218.22



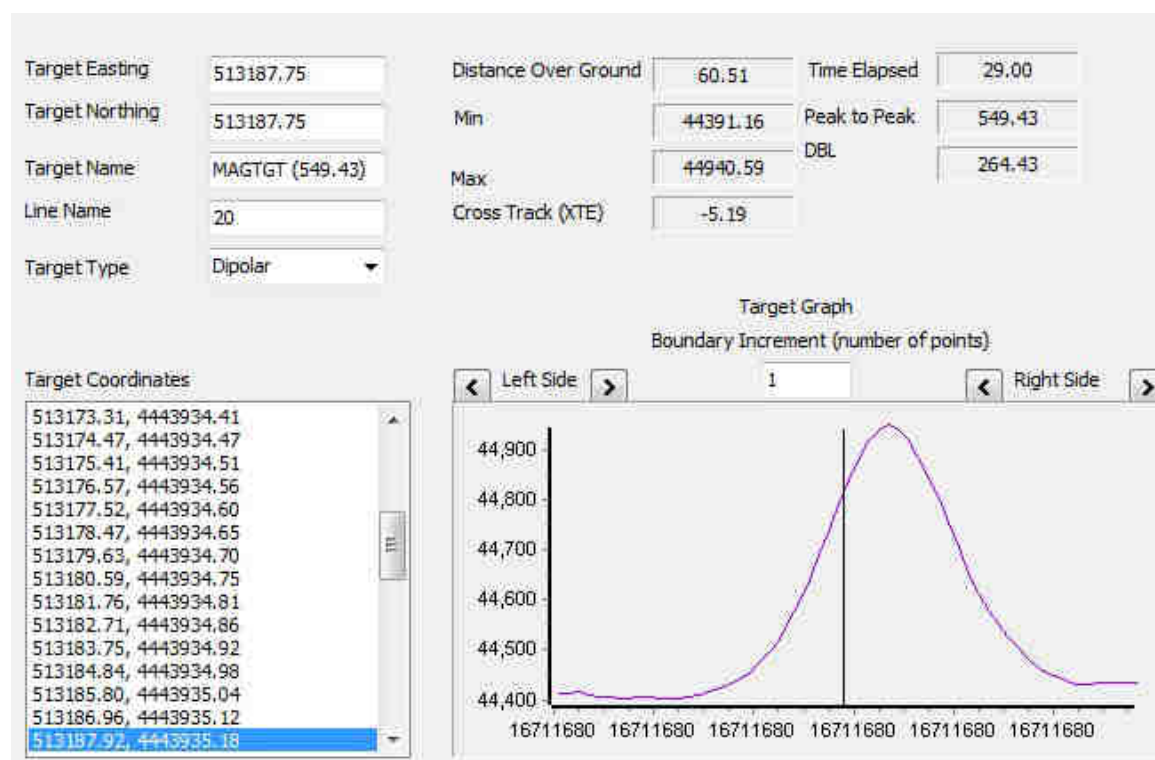
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (301.42)	Time	8:51:31
Survey File	Event	1456
24	X	513202.25
Capture File	Y	513202.25
C:\2018images\13202.265615.4443 982.461908.301.42.44099.81640 6.0.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.8911 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.2783 W
	P2P	301.42
	Minimum	44099.82
	Maximum	44401.24
	Time Elapsed	22.00
	Distance	54.86
	DBL	250.77



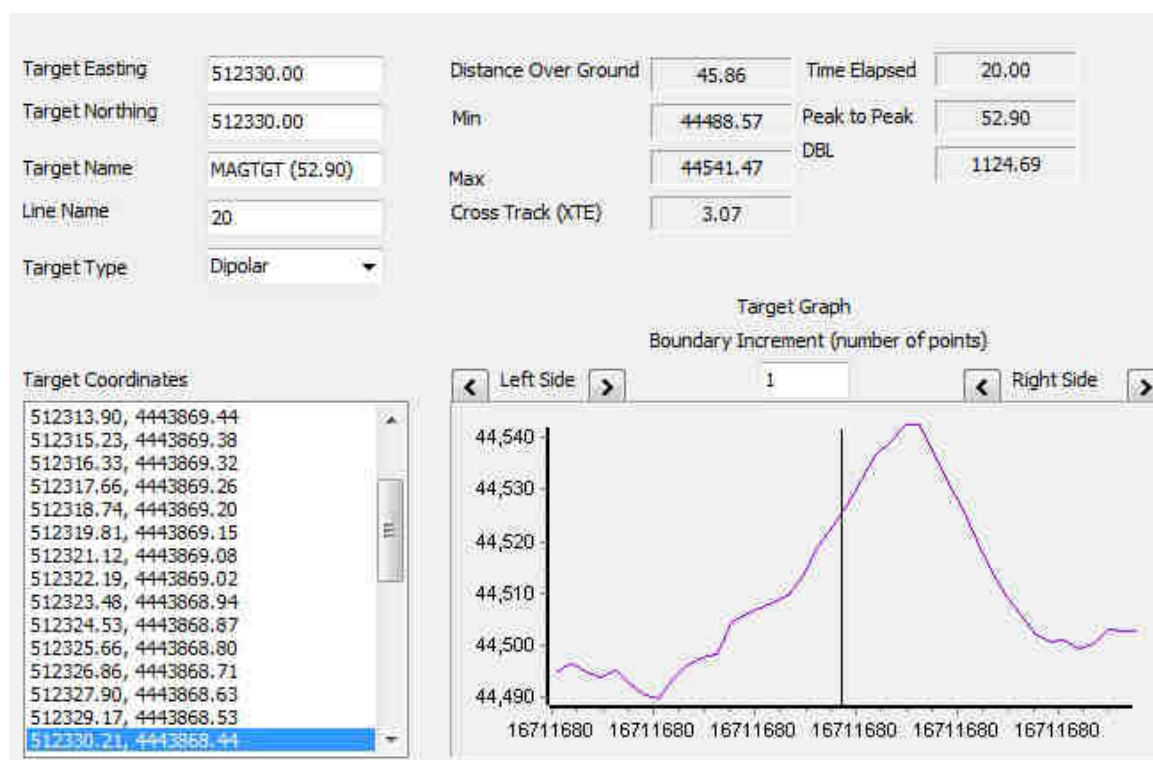
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1342.11)	Time	8:56:32
Survey File	Event	1458
22	X	513193.00
Capture File	Y	513193.00
C:\2018images\13193.178000.4443966.307000.1342.11.45703.367188.1.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.3669 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.396 W
	P2P	1342.11
	Minimum	44361.25
	Maximum	45703.37
	Time Elapsed	22.00
	Distance	68.03
	DBL	258.85



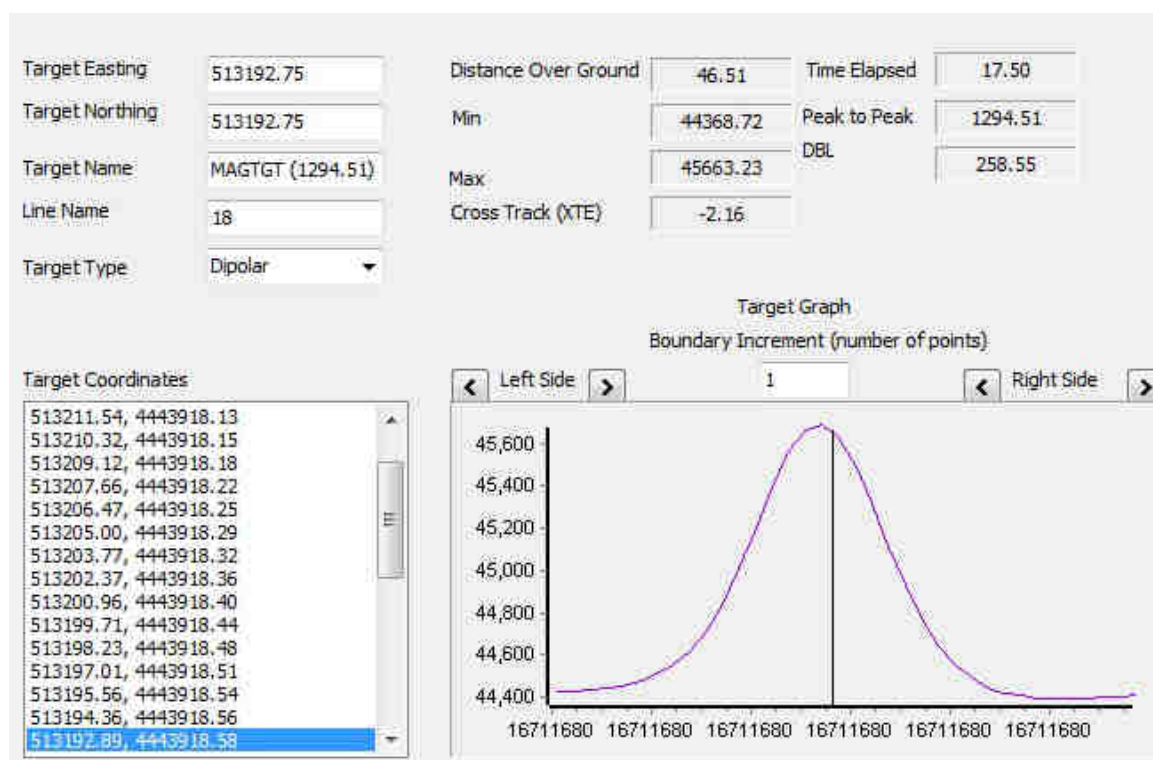
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (549.43)	Time	9:10:58
Survey File	Event	1460
20	X	513187.75
Capture File	Y	513187.75
C:\2018images\13187.920450.4443935.179207.549.43.44831.175781.2.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.3576 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6205 W
	P2P	549.43
	Minimum	44391.16
	Maximum	44940.59
	Time Elapsed	29.00
	Distance	60.51
	DBL	264.43



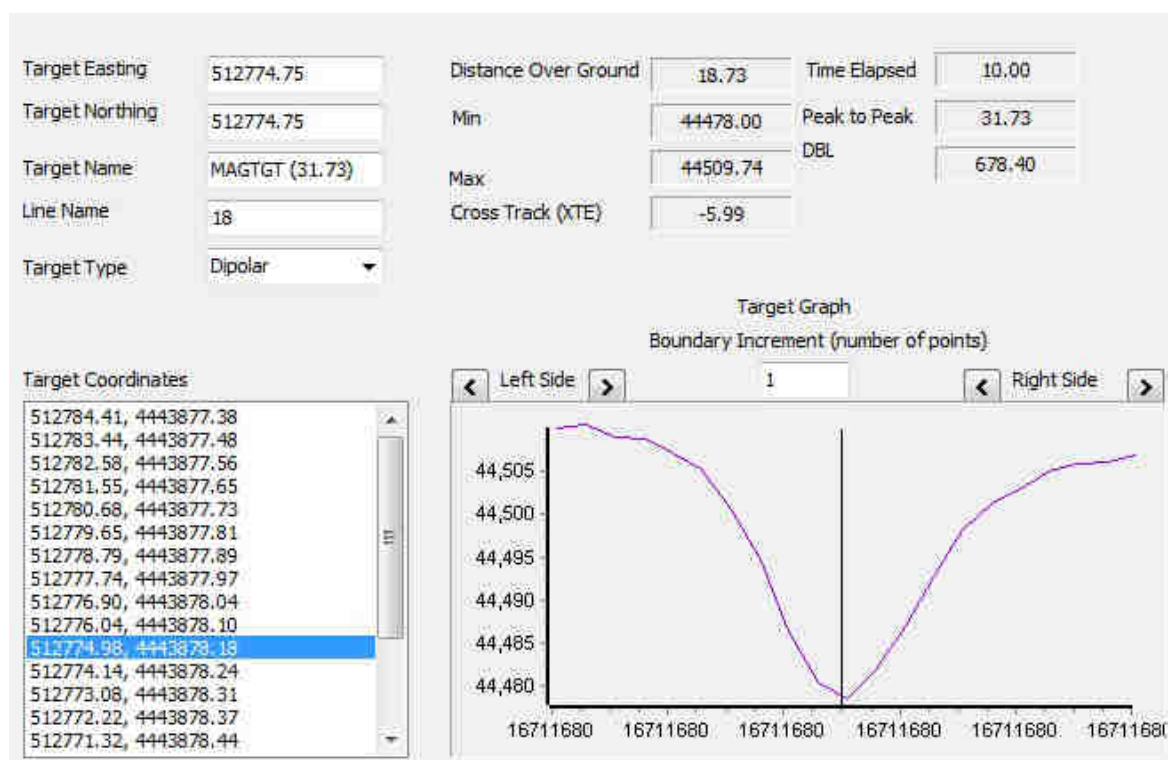
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (52.90)	Time	9:4:5
Survey File	Event	1460
20	X	512330.00
Capture File	Y	512330.00
C:\2018images\12330.208541.4443868.438378.52.90.44525.867188.2.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.2398 N
	WGS84 Longitude	008 51 18.8756 W
	P2P	52.90
	Minimum	44488.57
	Maximum	44541.47
	Time Elapsed	20.00
	Distance	45.86
	DBL	1124.69



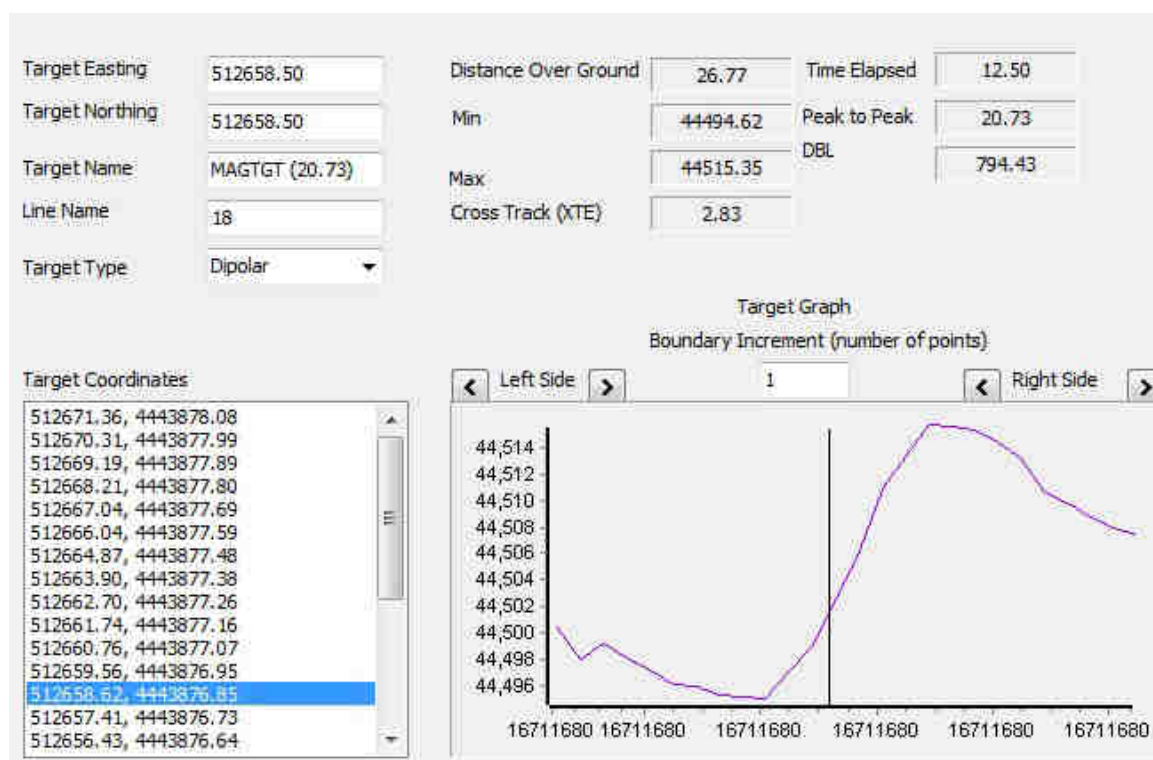
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1294.51)	Time	9:14:57
Survey File	Event	1462
18	X	513192.75
Capture File	Y	513192.75
C:\2018images\13192.889056.4443918.583519.1294.51.45601.855469.3.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.8191 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4117 W
	P2P	1294.51
	Minimum	44368.72
	Maximum	45663.23
	Time Elapsed	17.50
	Distance	46.51
	DBL	258.55



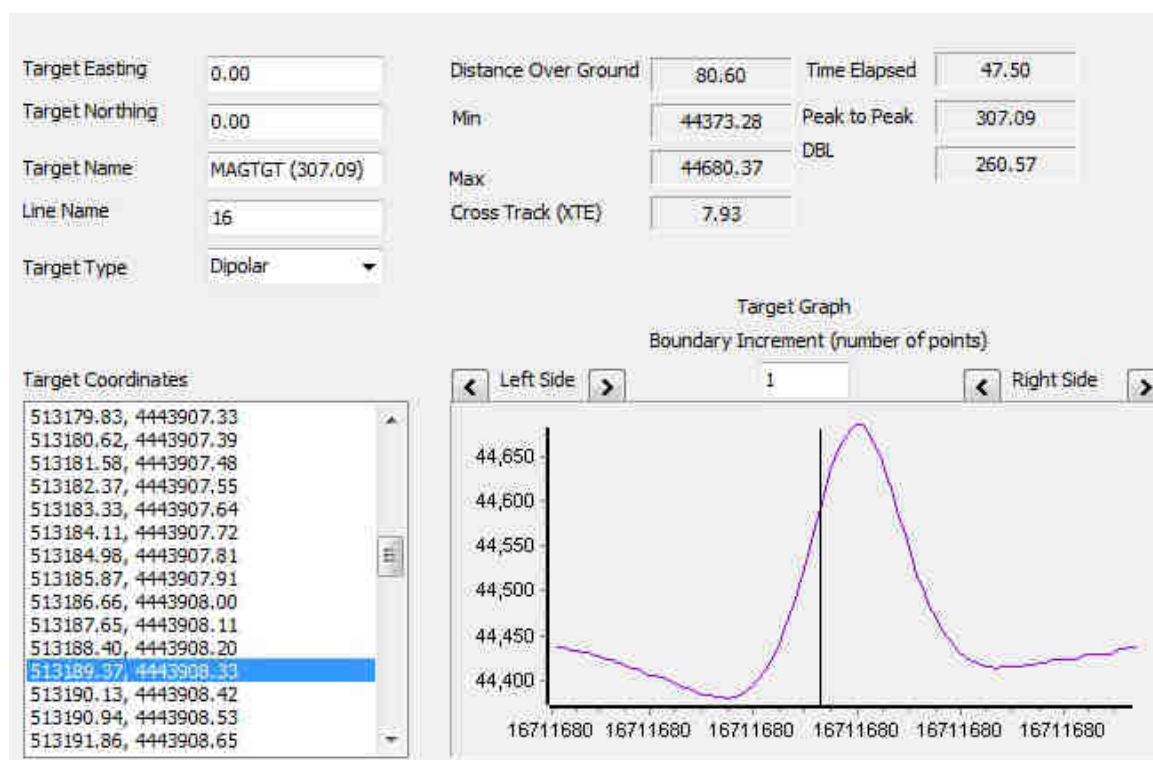
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (31.73)	Time	9:21:31
Survey File	Event	1464
18	X	512774.75
Capture File	Y	512774.75
C:\2018images\12774.976157.4443878.180324.31.73.44478.003906.4.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5319 N
	WGS84 Longitude	008 51 0.0773 W
	P2P	31.73
	Minimum	44478.00
	Maximum	44509.74
	Time Elapsed	10.00
	Distance	18.73
	DBL	678.40



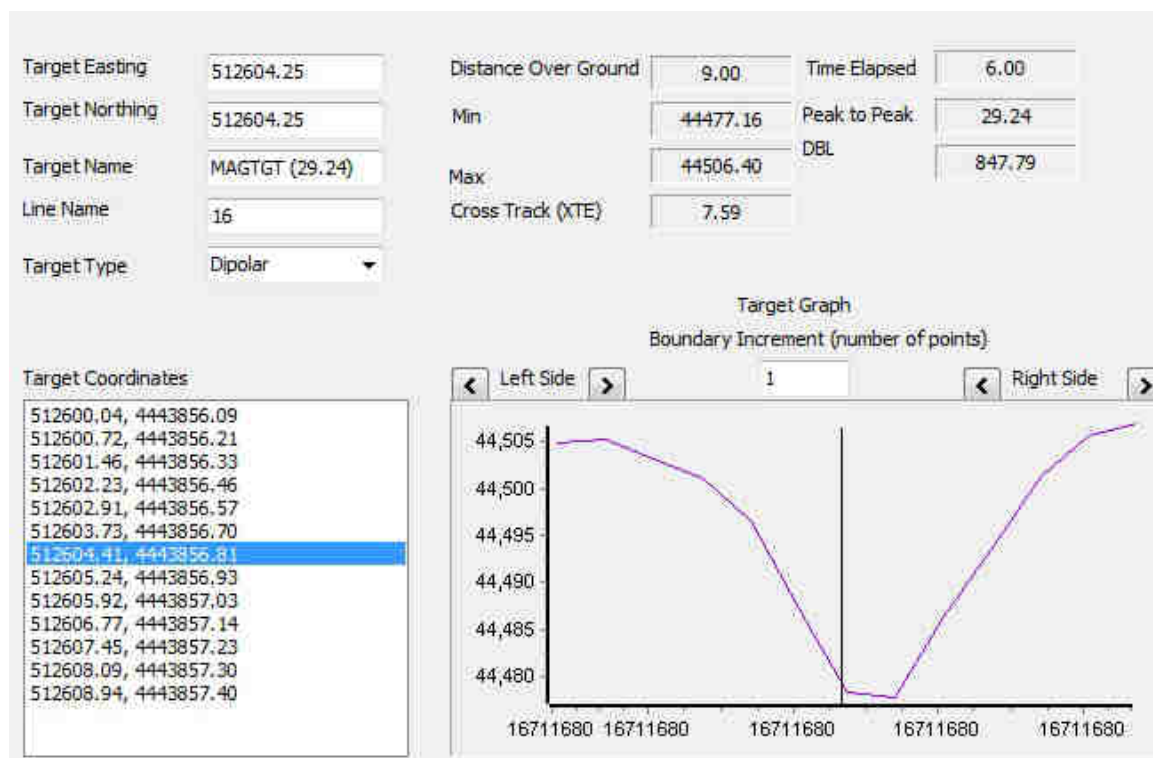
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (20.73)	Time	9:22:27
Survey File	Event	1464
18	X	512658.50
Capture File	Y	512658.50
C:\2018images\12658.615745.4443876.852545.20.73.44501.851562.4.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4951 N
	WGS84 Longitude	008 51 5 W
	P2P	20.73
	Minimum	44494.62
	Maximum	44515.35
	Time Elapsed	12.50
	Distance	26.77
	DBL	794.43



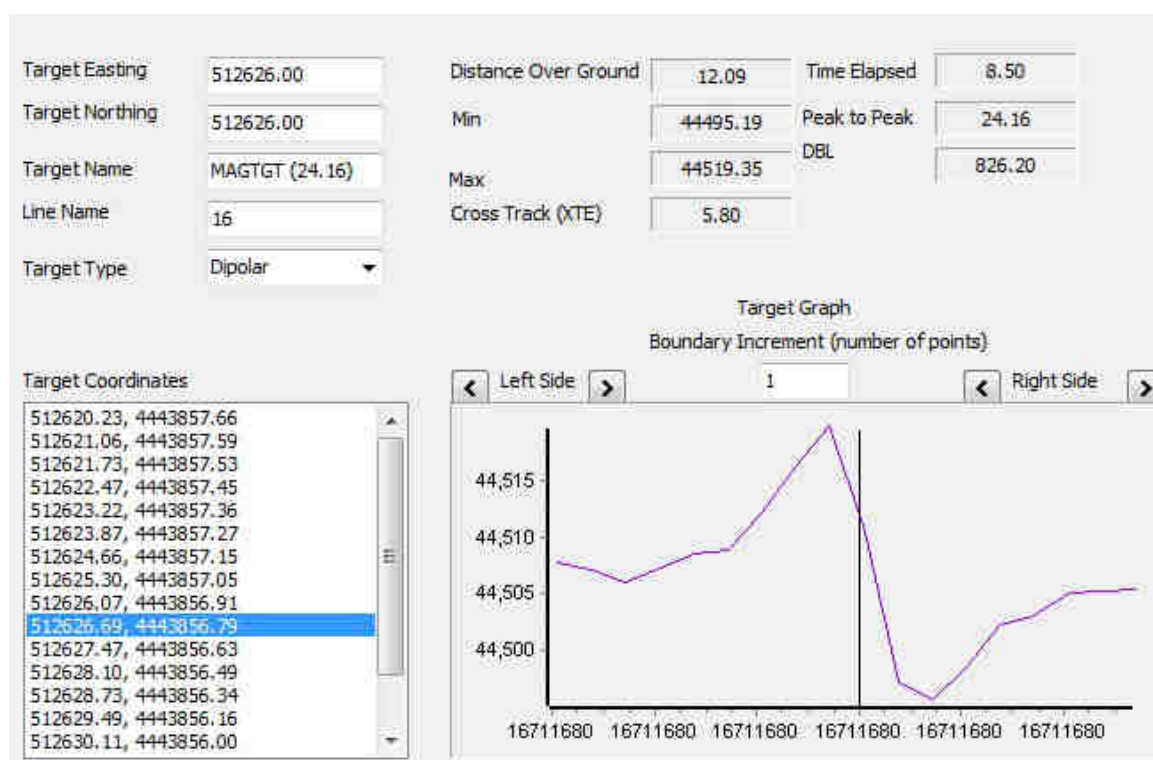
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (307.09)	Time	9:31:23
Survey File	Event	1466
16	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13191.856891.4443908.650582.307.09.44662.640625.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.4866 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.561 W
	P2P	307.09
	Minimum	44373.28
	Maximum	44680.37
	Time Elapsed	47.50
	Distance	80.60
	DBL	260.57



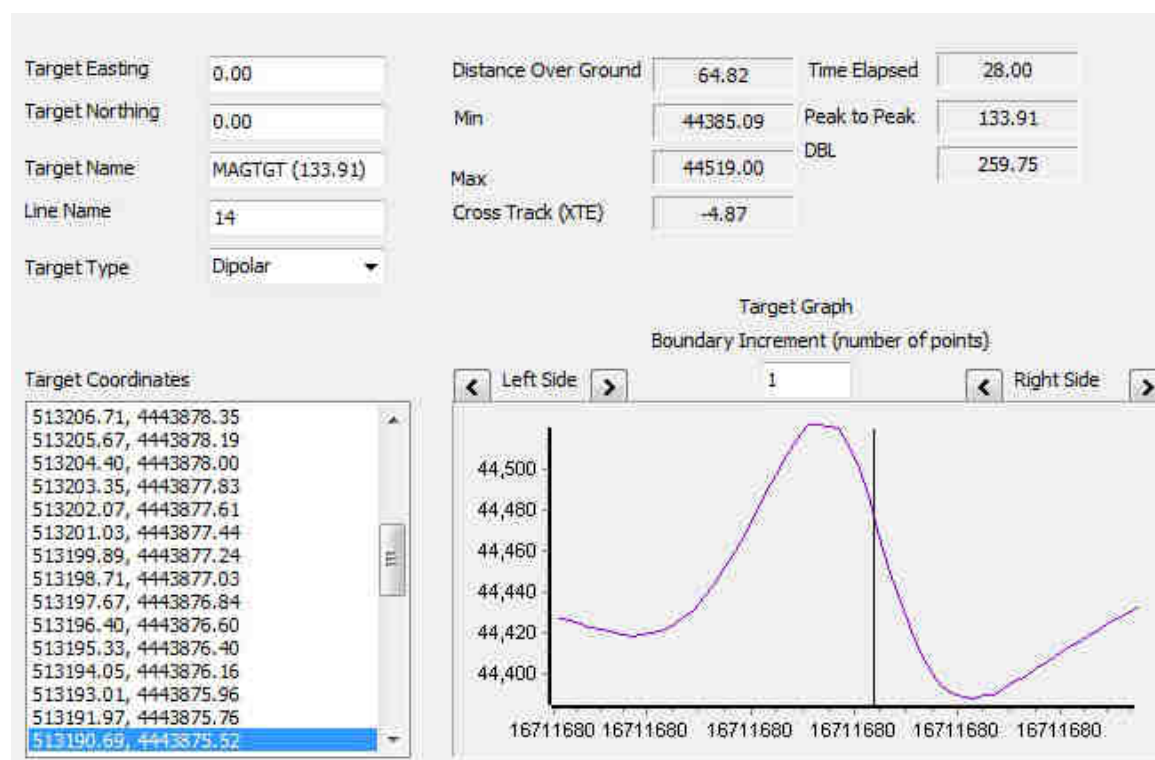
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (29.24)	Time	9:25:40
Survey File	Event	1466
16	X	512604.25
Capture File	Y	512604.25
C:\2018images\12604.414093.4443856.806759.29.24.44477.769531.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8479 N
	WGS84 Longitude	008 51 7.2875 W
	P2P	29.24
	Minimum	44477.16
	Maximum	44506.40
	Time Elapsed	6.00
	Distance	9.00
	DBL	847.79



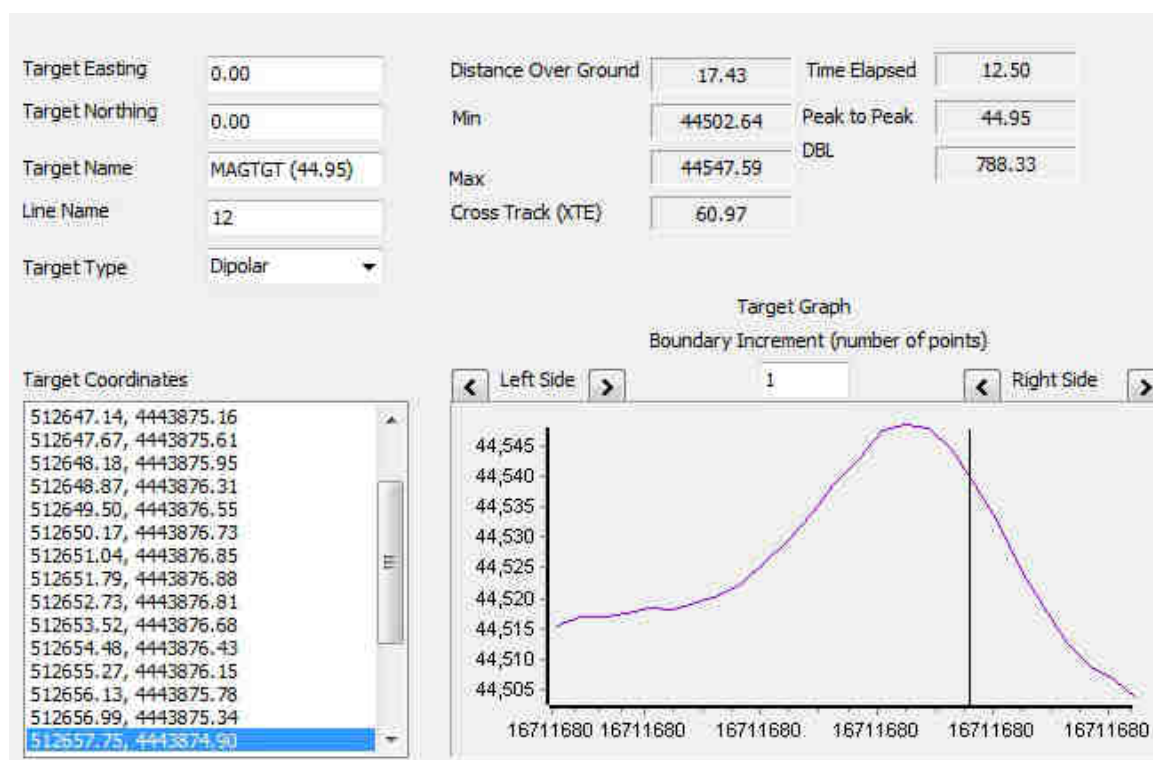
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (24.16)	Time	9:25:55
Survey File	Event	1466
16	X	512626.00
Capture File	Y	512626.00
C:\2018images12626.074367.4443856.908092.24.16.44519.351562.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8462 N
	WGS84 Longitude	008 51 6.3461 W
	P2P	24.16
	Minimum	44495.19
	Maximum	44519.35
	Time Elapsed	8.50
	Distance	12.09
	DBL	826.20



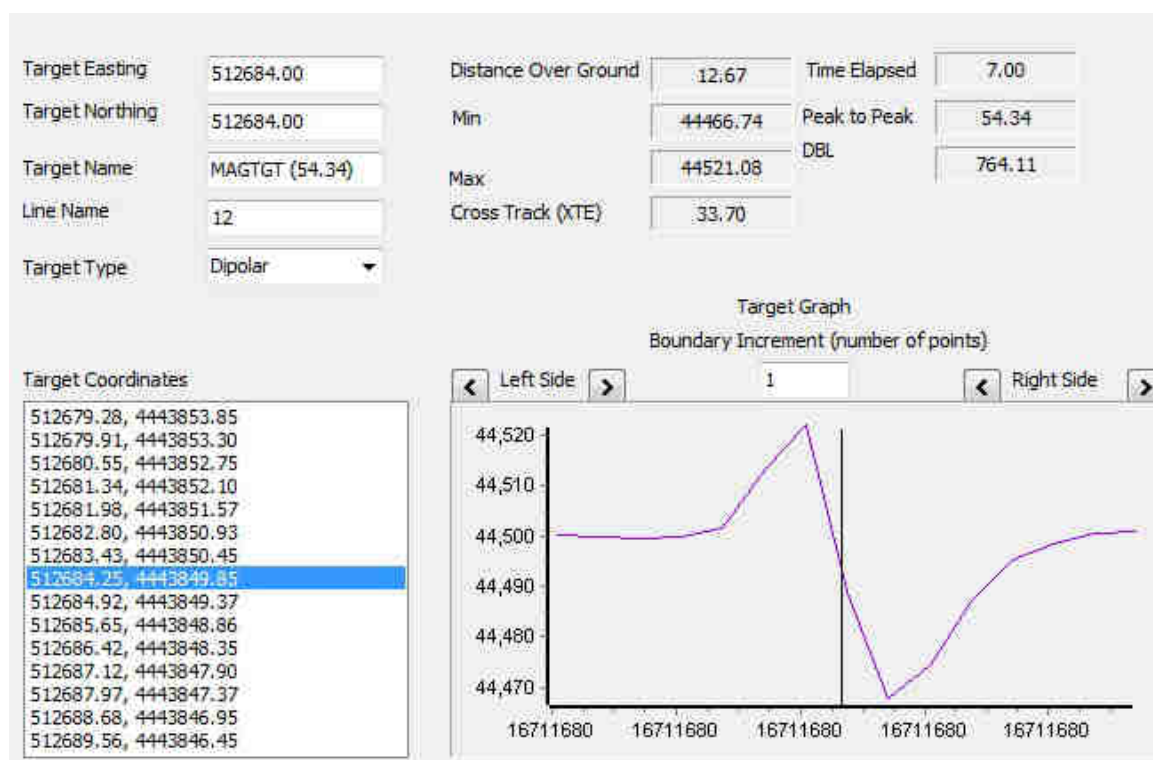
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (133.91)	Time	9:37:1
Survey File	Event	1468
14	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13194.048464.4443876.160600.133.91.44508.808594.6.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4223 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5079 W
	P2P	133.91
	Minimum	44385.09
	Maximum	44519.00
	Time Elapsed	28.00
	Distance	64.82
	DBL	259.75



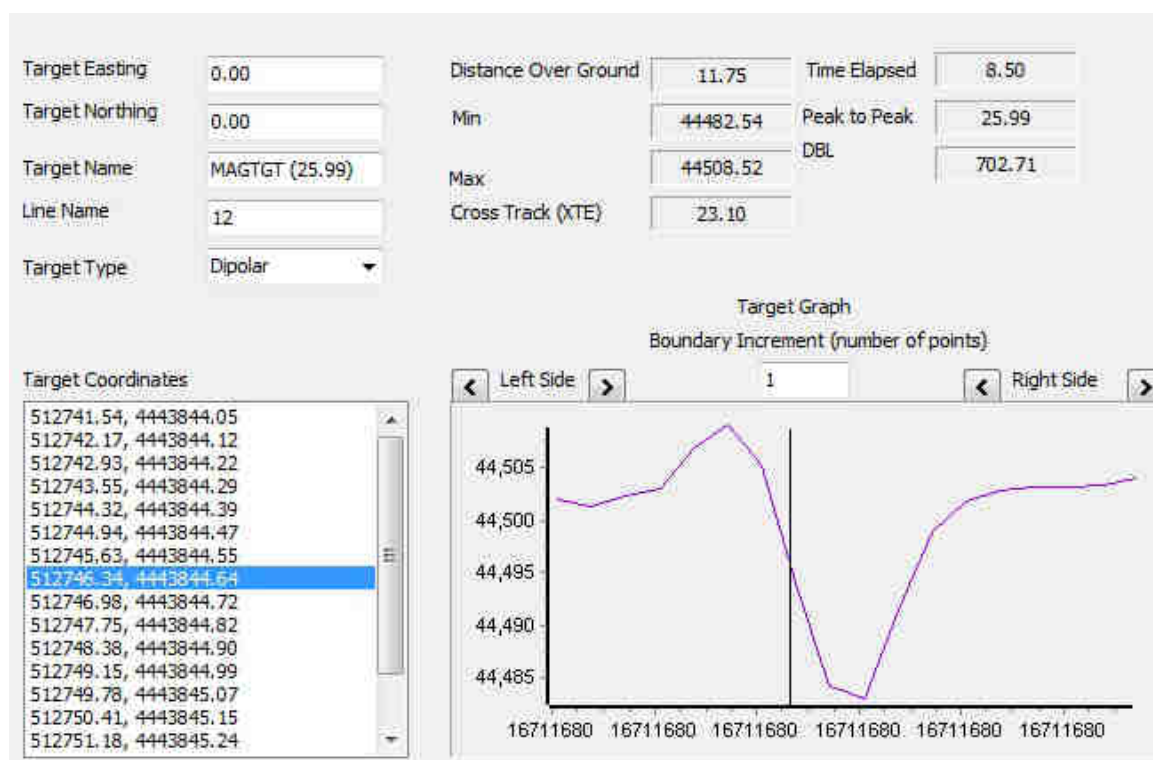
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (44.95)	Time	9:41:45
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\12652.732778.4443876.810278.44.95.44538.039062.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4317 N
	WGS84 Longitude	008 51 5.0321 W
	P2P	44.95
	Minimum	44502.64
	Maximum	44547.59
	Time Elapsed	12.50
	Distance	17.43
	DBL	788.33



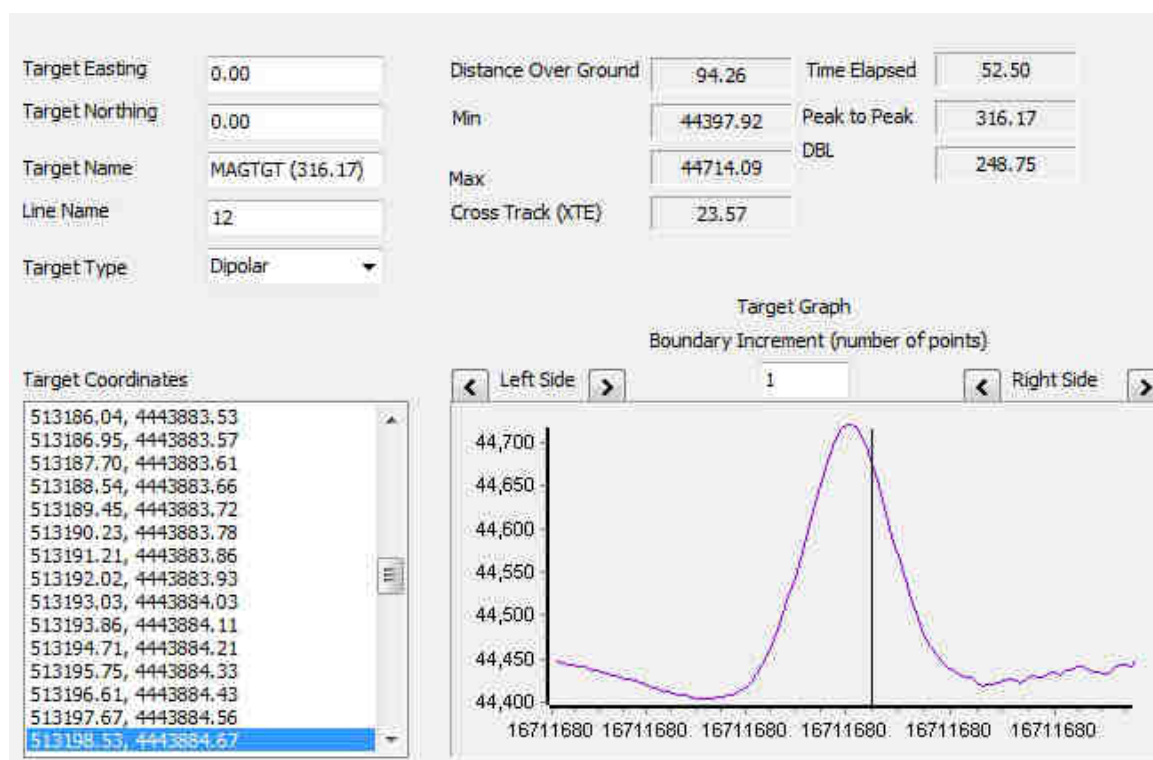
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (54.34)	Time	9:42:4
Survey File	Event	1470
12	X	512684.00
Capture File	Y	512684.00
C:\2018images\12684.245864.4443849.849409.54.34.44487.914062.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.6179 N
	WGS84 Longitude	008 51 3.914 W
	P2P	54.34
	Minimum	44466.74
	Maximum	44521.08
	Time Elapsed	7.00
	Distance	12.67
	DBL	764.11



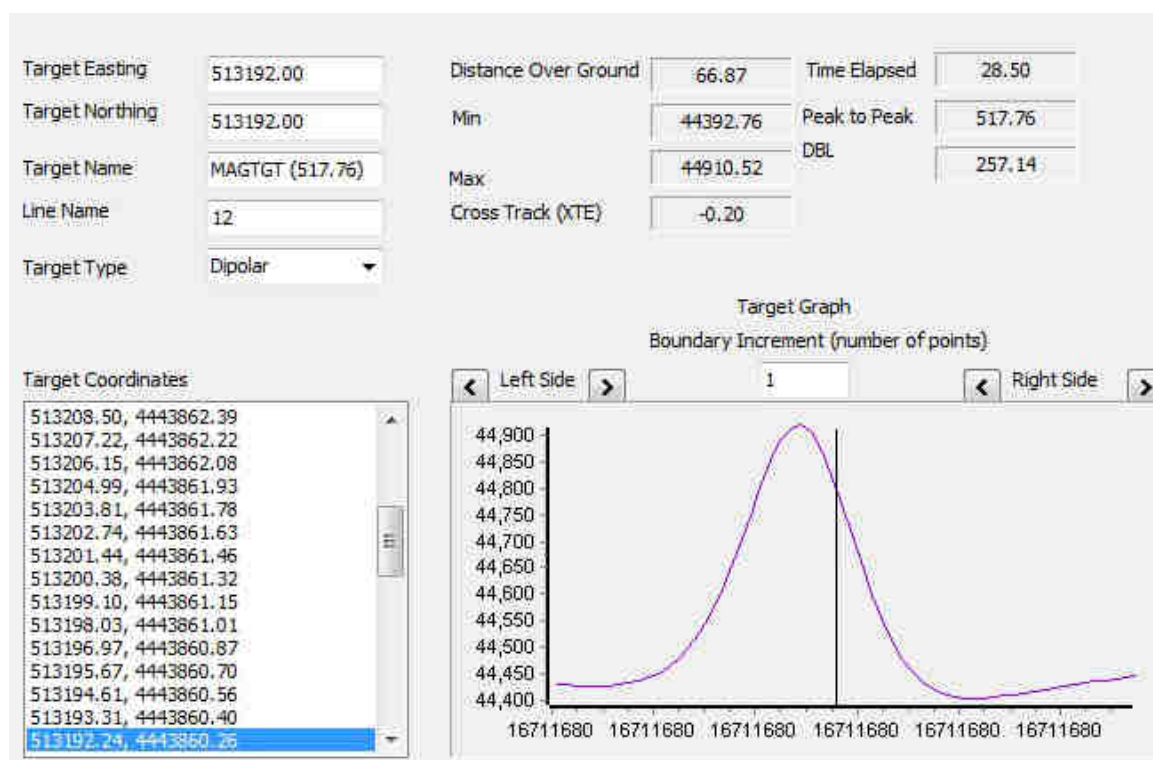
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (25.99)	Time	9:42:47
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\12746.977218.4443844.722145.25.99.44483.769531.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.4456 N
	WGS84 Longitude	008 51 1.2899 W
	P2P	25.99
	Minimum	44482.54
	Maximum	44508.52
	Time Elapsed	8.50
	Distance	11.75
	DBL	702.71



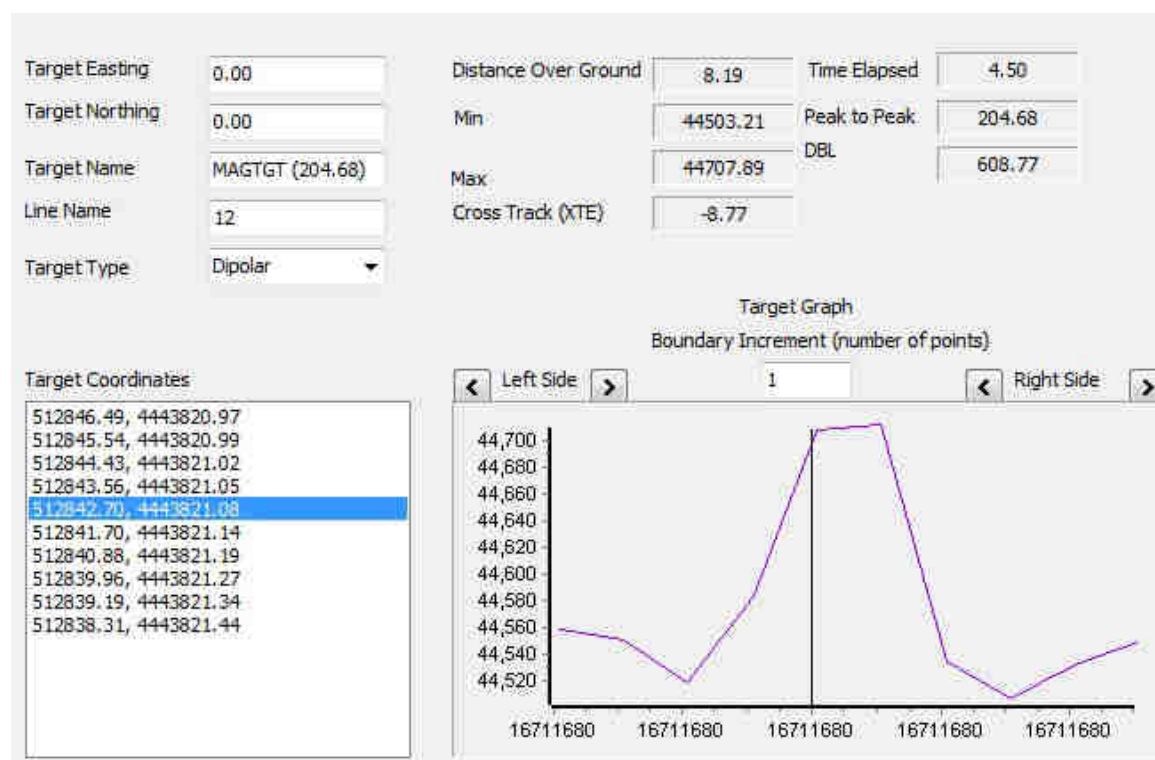
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (316.17)	Time	9:48:49
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13193.029833.4443884.029000.316.17.44711.140625.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.7189 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.1758 W
	P2P	316.17
	Minimum	44397.92
	Maximum	44714.09
	Time Elapsed	52.50
	Distance	94.26
	DBL	248.75



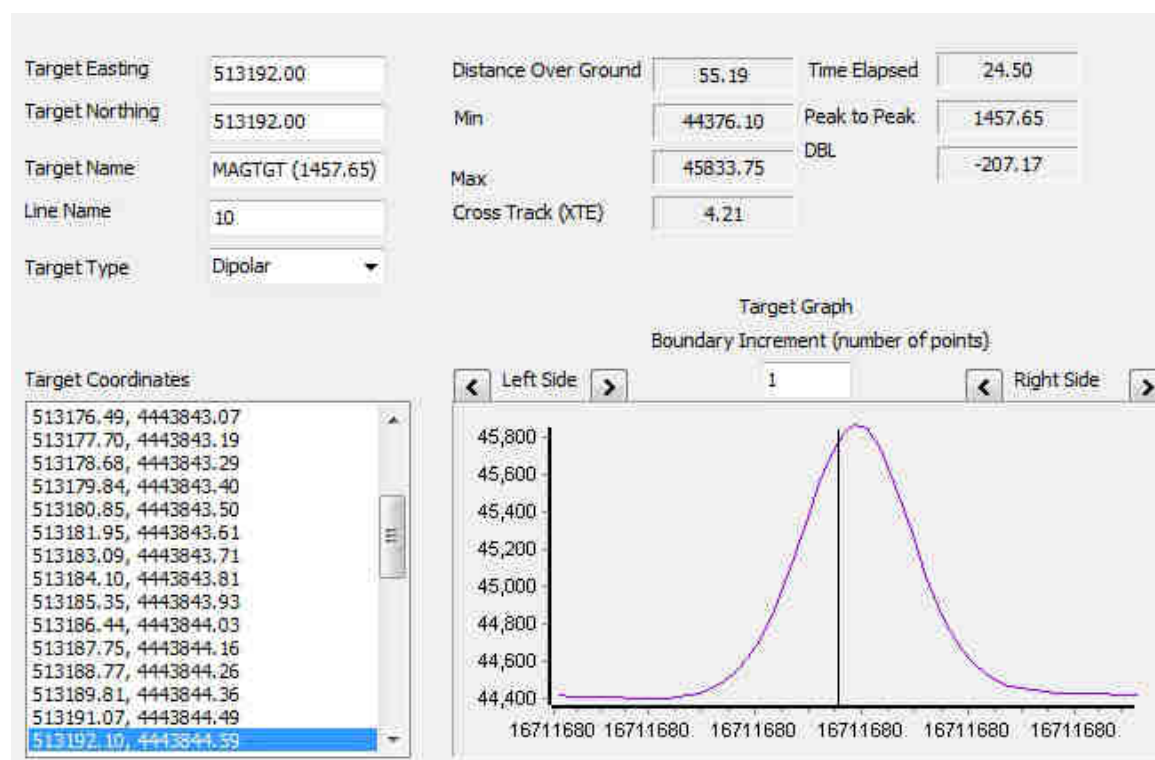
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (517.76)	Time	9:54:25
Survey File	Event	1472
12	X	513192.00
Capture File	Y	513192.00
C:\2018images\13192.243565.4443860.261787.517.76.44760.132812.8.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.9275 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4433 W
	P2P	517.76
	Minimum	44392.76
	Maximum	44910.52
	Time Elapsed	28.50
	Distance	66.87
	DBL	257.14



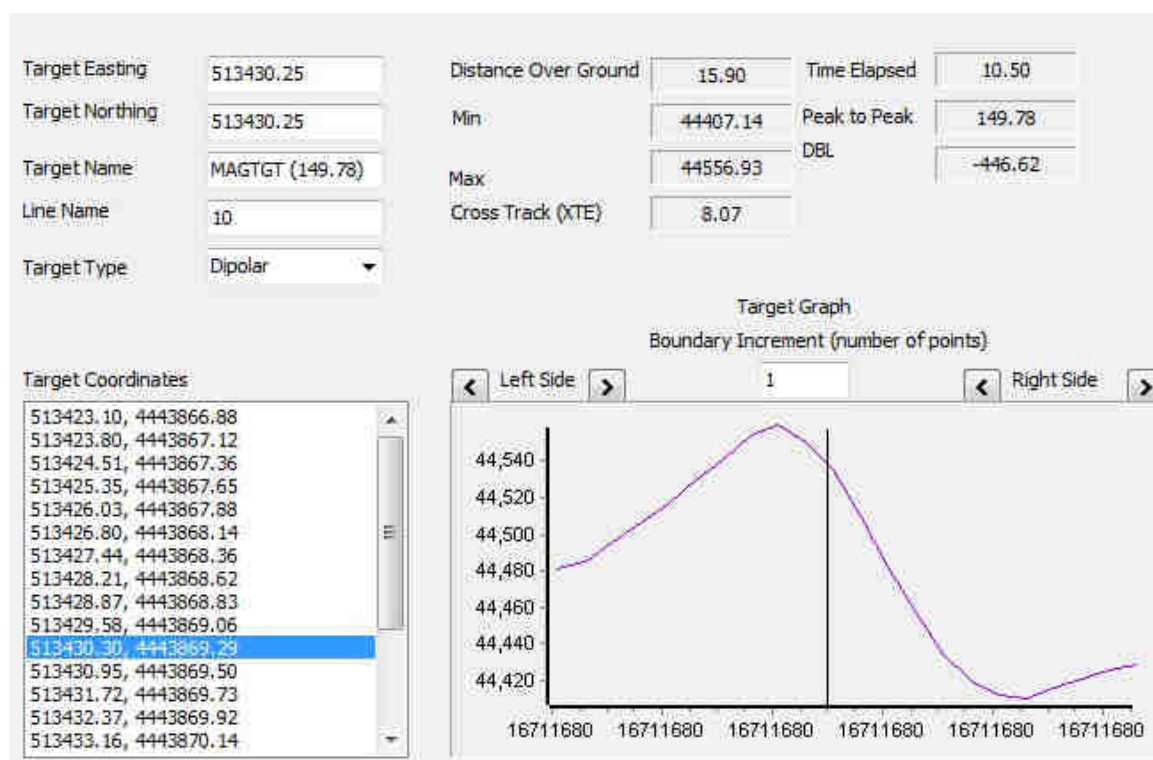
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (204.68)	Time	9:56:50
Survey File	Event	1472
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\12842.702620.4443821.082917.204.68.44704.132812.8.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.6762 N
	WGS84 Longitude	008 50 57.219 W
	P2P	204.68
	Minimum	44503.21
	Maximum	44707.89
	Time Elapsed	4.50
	Distance	8.19
	DBL	608.77



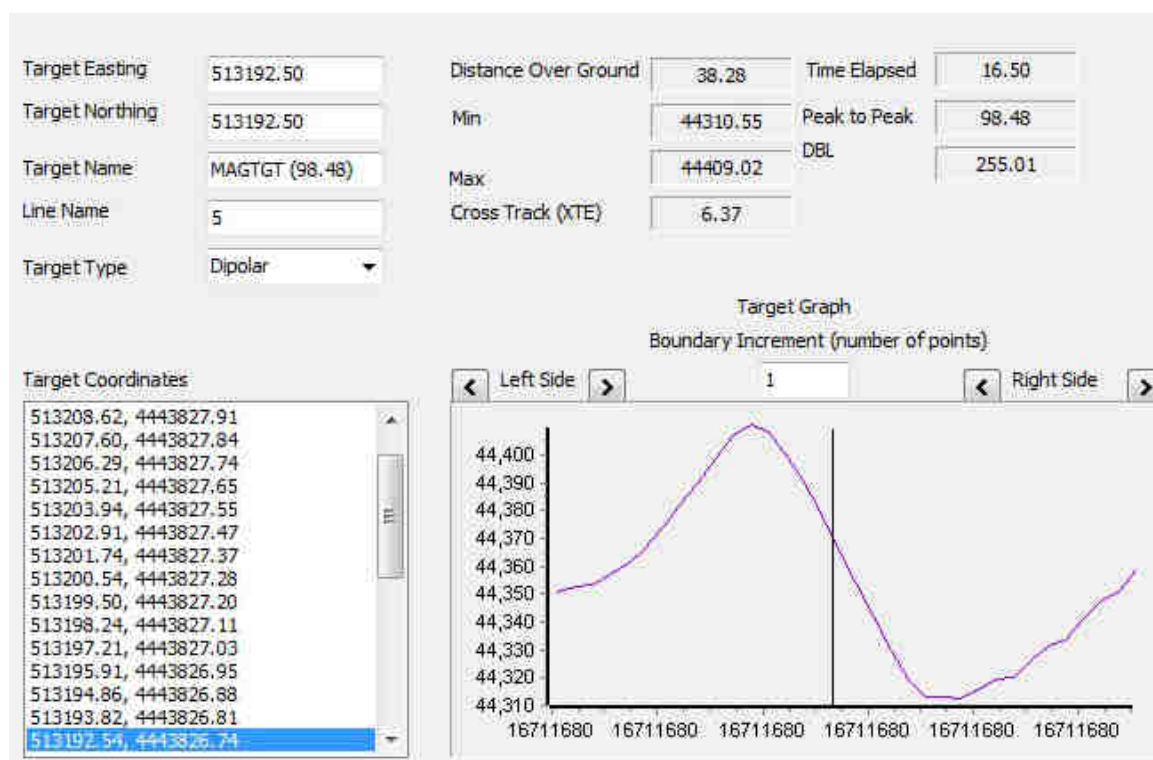
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1457.65)	Time	10:2:13
Survey File	Event	1474
10	X	513192.00
Capture File	Y	513192.00
C:\2018images\13192.100568.4443844.593270.1457.65.45783.535156.9.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.4193 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4505 W
	P2P	1457.65
	Minimum	44376.10
	Maximum	45833.75
	Time Elapsed	24.50
	Distance	55.19
	DBL	-207.17



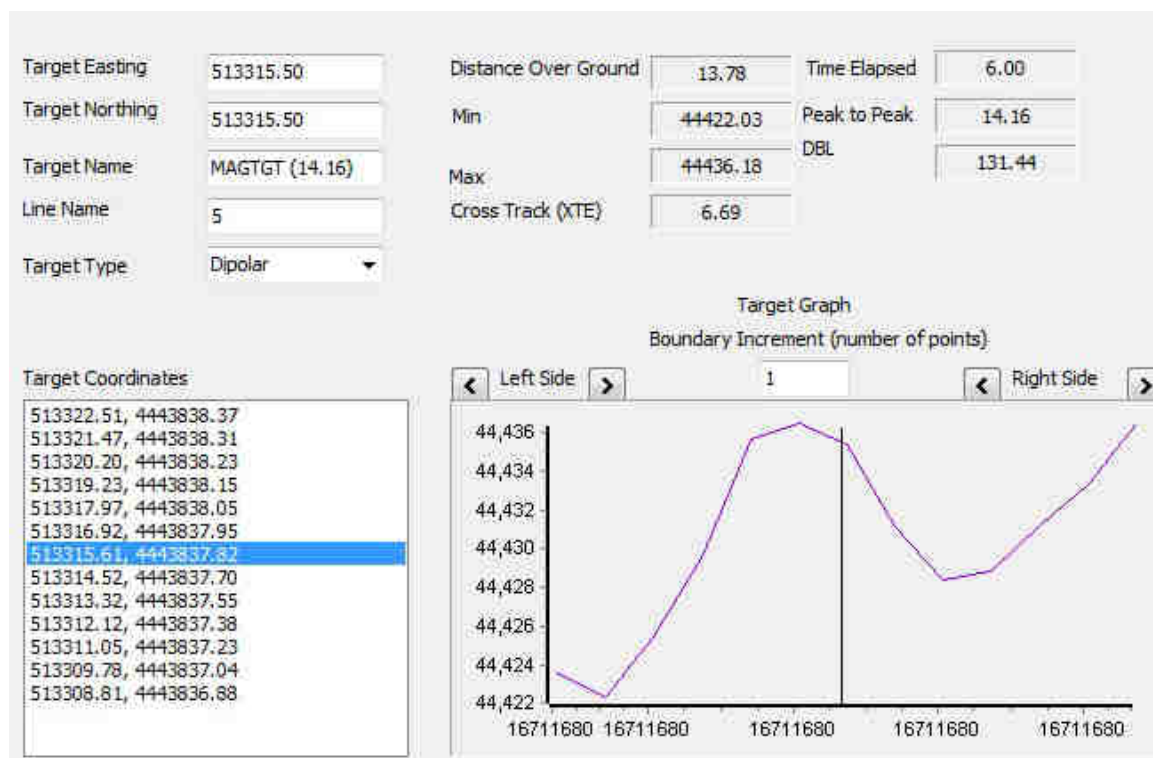
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (149.78)	Time	10:4:1
Survey File	Event	1474
10	X	513430.25
Capture File	Y	513430.25
C:\2018images\13430.304545.4443869.294800.149.78.44532.394531.9.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.2069 N
	WGS84 Longitude	008 50 32.3812 W
	P2P	149.78
	Minimum	44407.14
	Maximum	44556.93
	Time Elapsed	10.50
	Distance	15.90
	DBL	-446.62



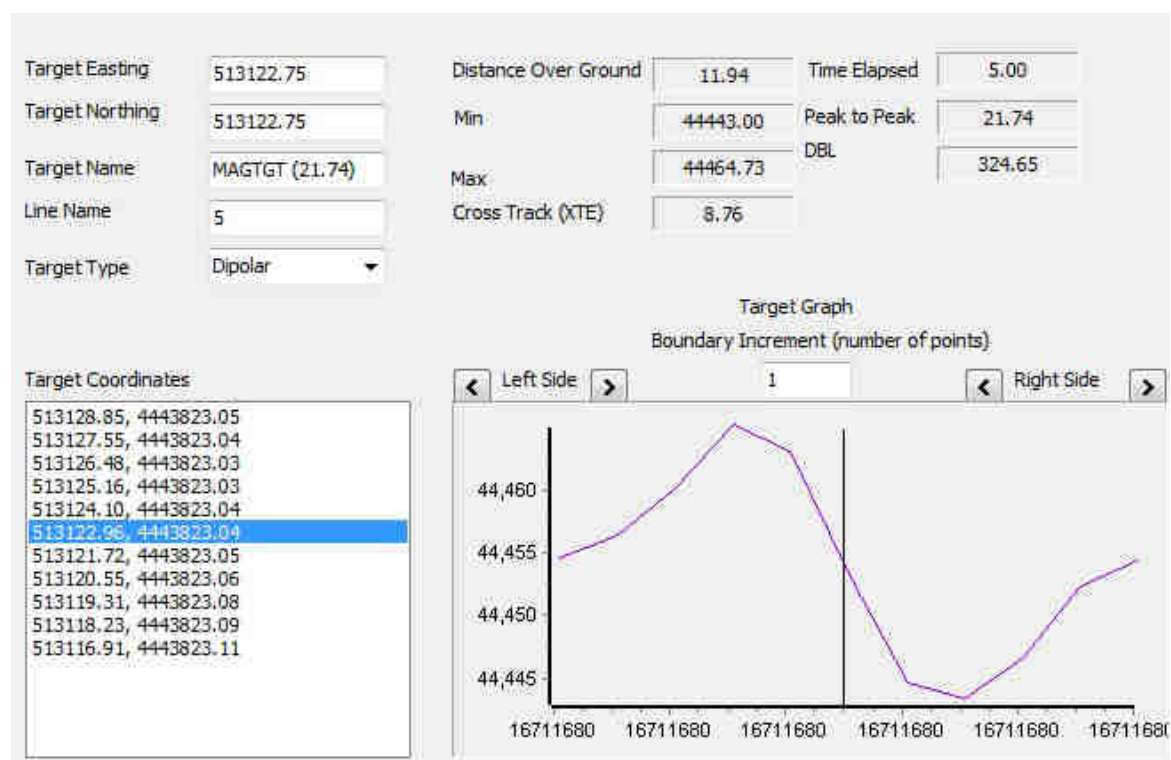
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (98.48)	Time	10:7:7
Survey File	Event	1476
5	X	513192.50
Capture File	Y	513192.50
C:\2018images\13192.540564.4443826.735527.98.48.44364.984375.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.8401 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4332 W
	P2P	98.48
	Minimum	44310.55
	Maximum	44409.02
	Time Elapsed	16.50
	Distance	38.28
	DBL	255.01



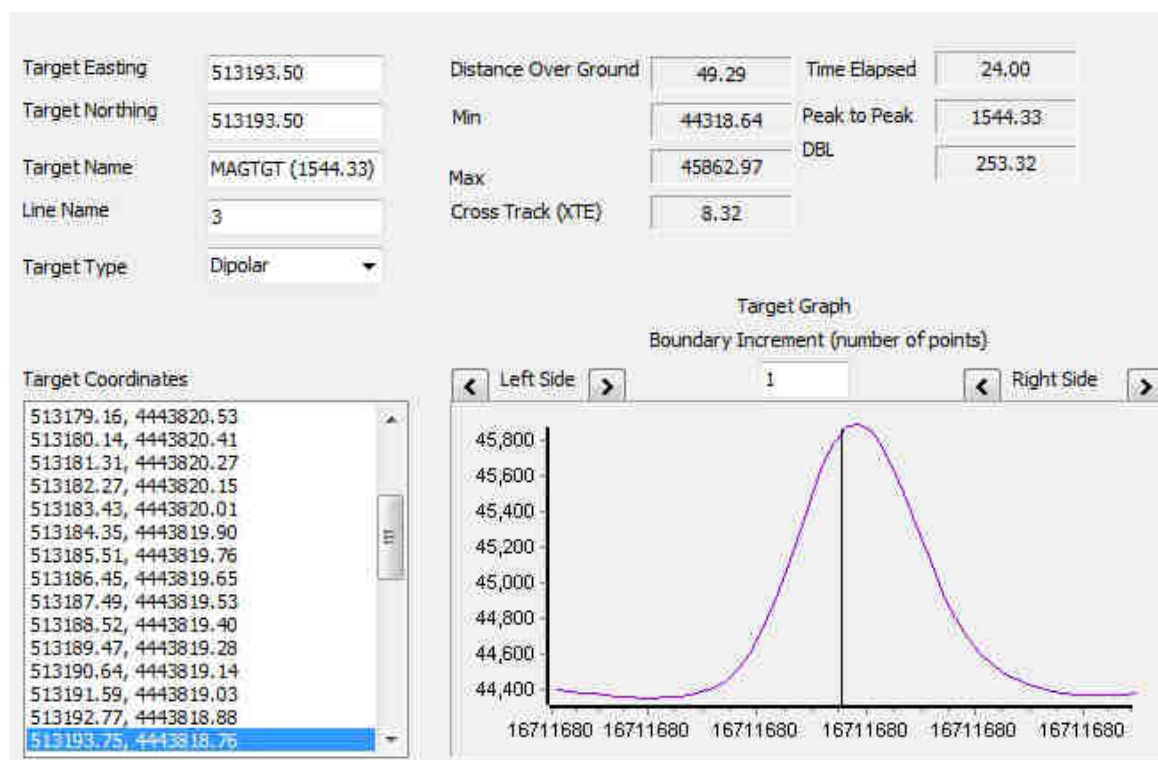
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (14.16)	Time	10:6:13
Survey File	Event	1476
5	X	513315.50
Capture File	Y	513315.50
C:\2018images\13315.612278.4443837.820130.14.16.44435.054688.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.1926 N
	WGS84 Longitude	008 50 37.2309 W
	P2P	14.16
	Minimum	44422.03
	Maximum	44436.18
	Time Elapsed	6.00
	Distance	13.78
	DBL	131.44



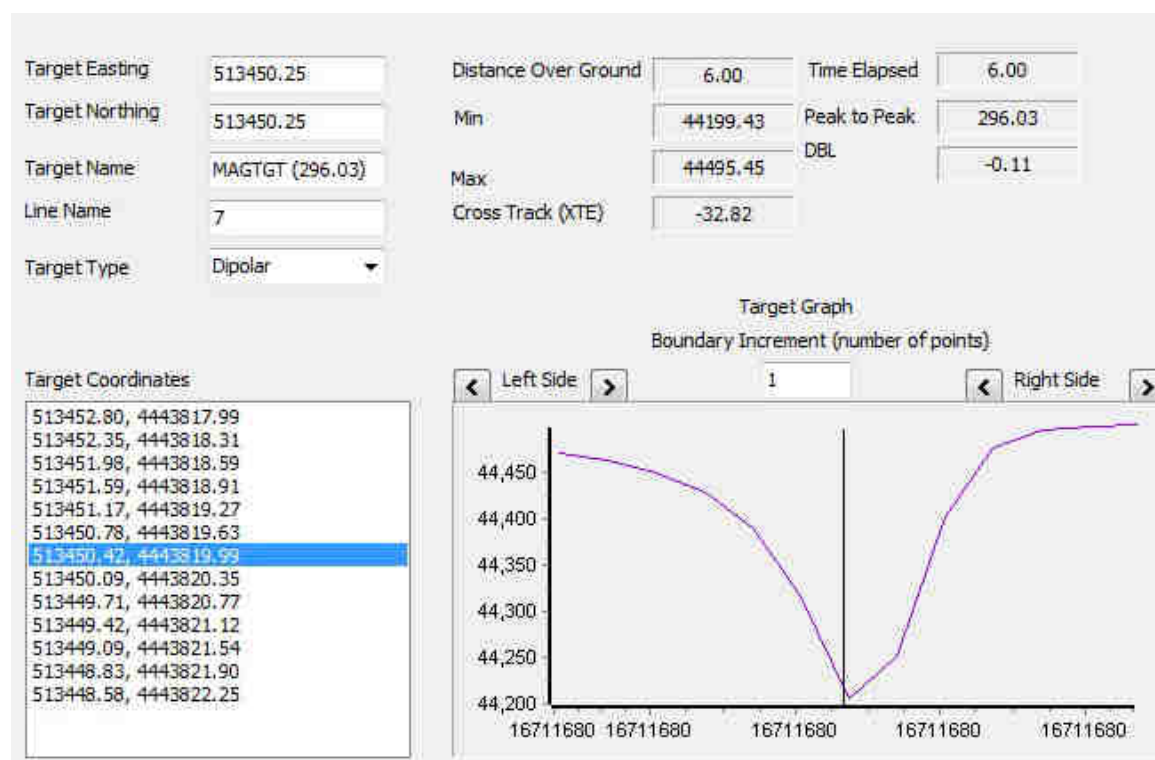
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (21.74)	Time	10:7:37
Survey File	Event	1476
5	X	513122.75
Capture File	Y	513122.75
C:\2018images\13122.961800.4443823.040927.21.74.44452.902344.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.7241 N
	WGS84 Longitude	008 50 45.3741 W
	P2P	21.74
	Minimum	44443.00
	Maximum	44464.73
	Time Elapsed	5.00
	Distance	11.94
	DBL	324.65



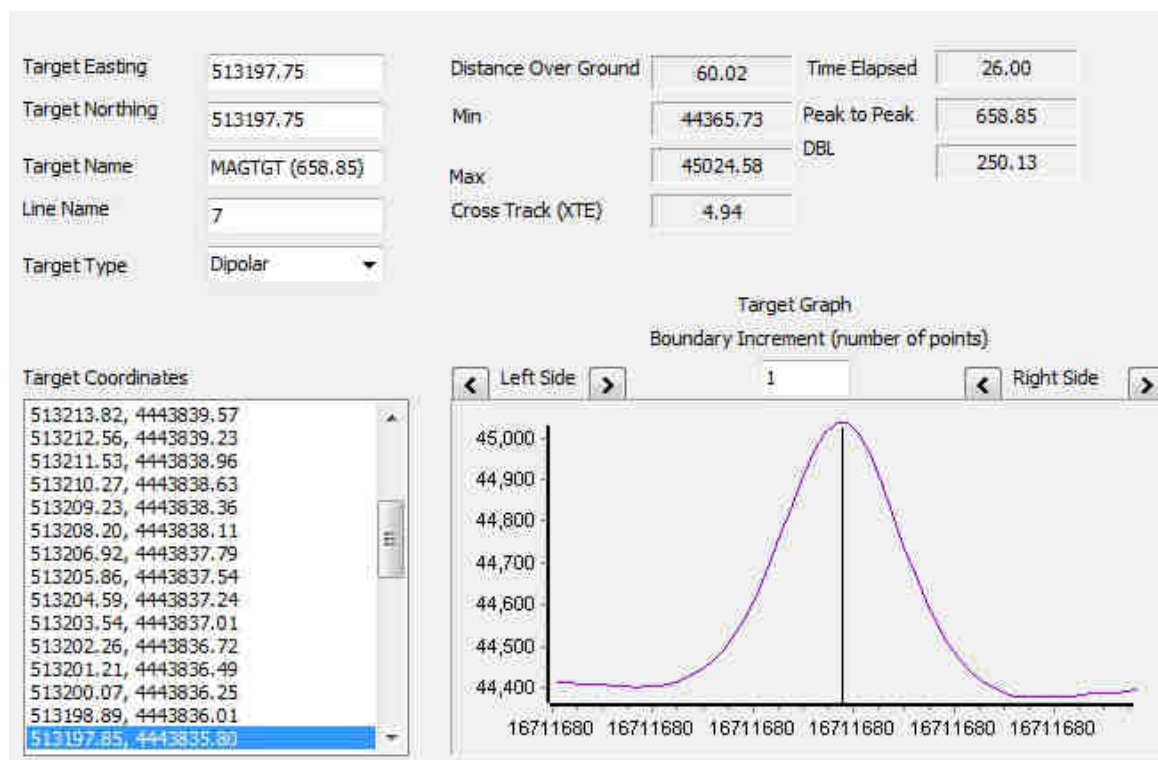
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1544.33)	Time	10:11:11
Survey File	Event	1480
3	X	513193.50
Capture File	Y	513193.50
C:\2018images\13193.746593.4443 818.763750.1544.33.45848.3437 50.12.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.5814 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.3828 W
	P2P	1544.33
	Minimum	44318.64
	Maximum	45862.97
	Time Elapsed	24.00
	Distance	49.29
	DBL	253.32



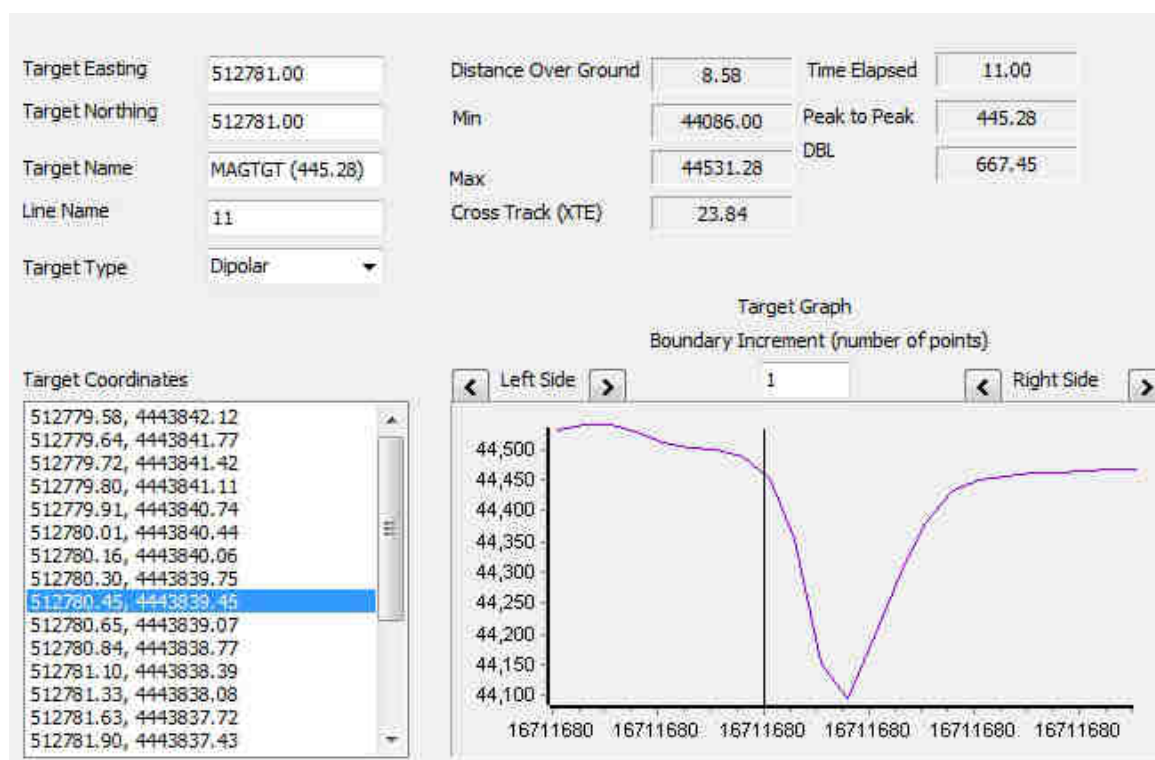
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (296.03)	Time	10:14:24
Survey File	Event	1482
7	X	513450.25
Capture File	Y	513450.25
C:\2018images\13450.418259.4443819.994852.296.03.44199.425781.13.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.6067 N
	WGS84 Longitude	008 50 31.5349 W
	P2P	296.03
	Minimum	44199.43
	Maximum	44495.45
	Time Elapsed	6.00
	Distance	6.00
	DBL	-0.11



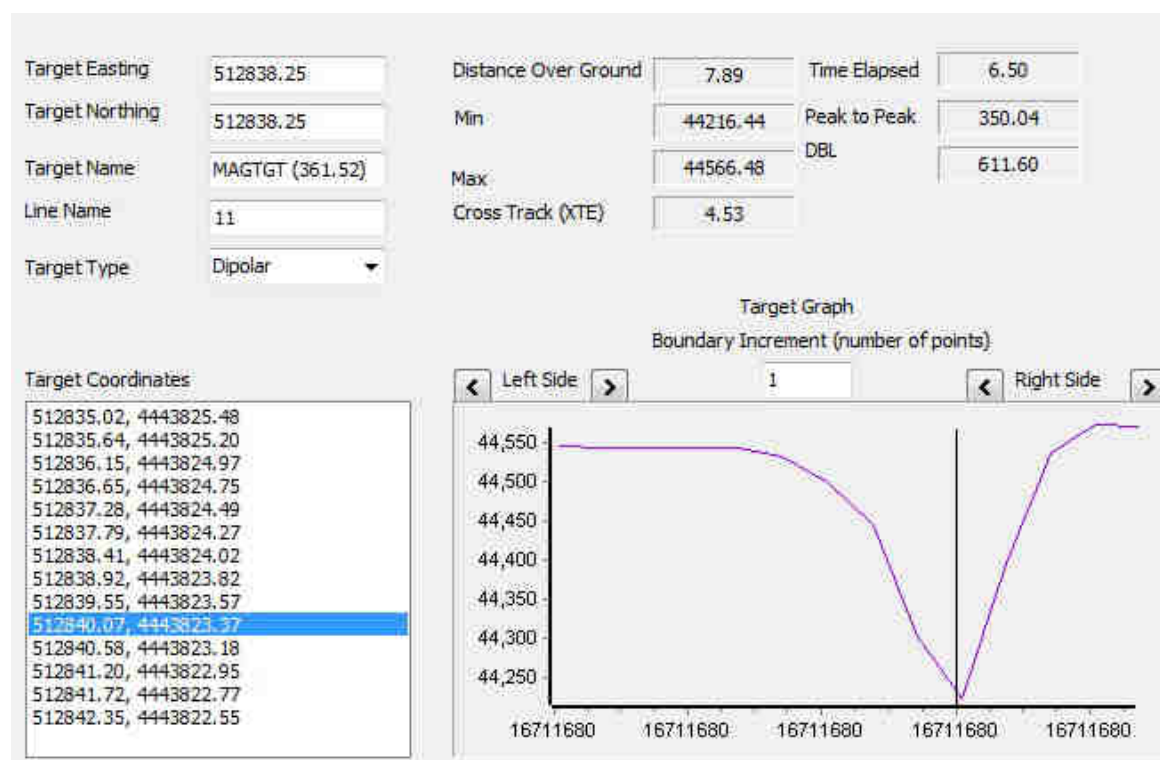
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (658.85)	Time	10:16:59
Survey File	Event	1482
7	X	513197.75
Capture File	Y	513197.75
C:\2018images\13197.846127.4443835.799591.658.85.45024.578125.13.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.1337 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.2083 W
	P2P	658.85
	Minimum	44365.73
	Maximum	45024.58
	Time Elapsed	26.00
	Distance	60.02
	DBL	250.13



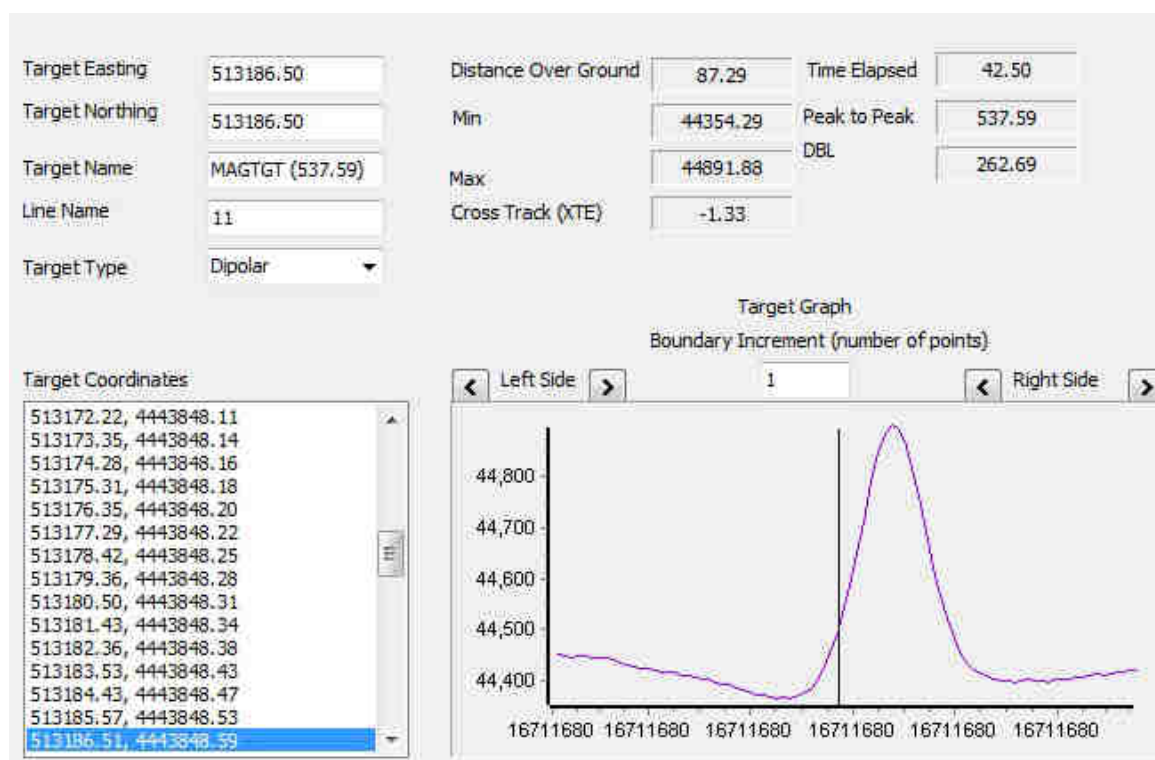
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (445.28)	Time	10:20:45
Survey File	Event	1484
11	X	512781.00
Capture File	Y	512781.00
C:\2018images\12781.096315.4443838.390117.445.28.44085.996094.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.2754 N
	WGS84 Longitude	008 50 59.849 W
	P2P	445.28
	Minimum	44086.00
	Maximum	44531.28
	Time Elapsed	11.00
	Distance	8.58
	DBL	667.45



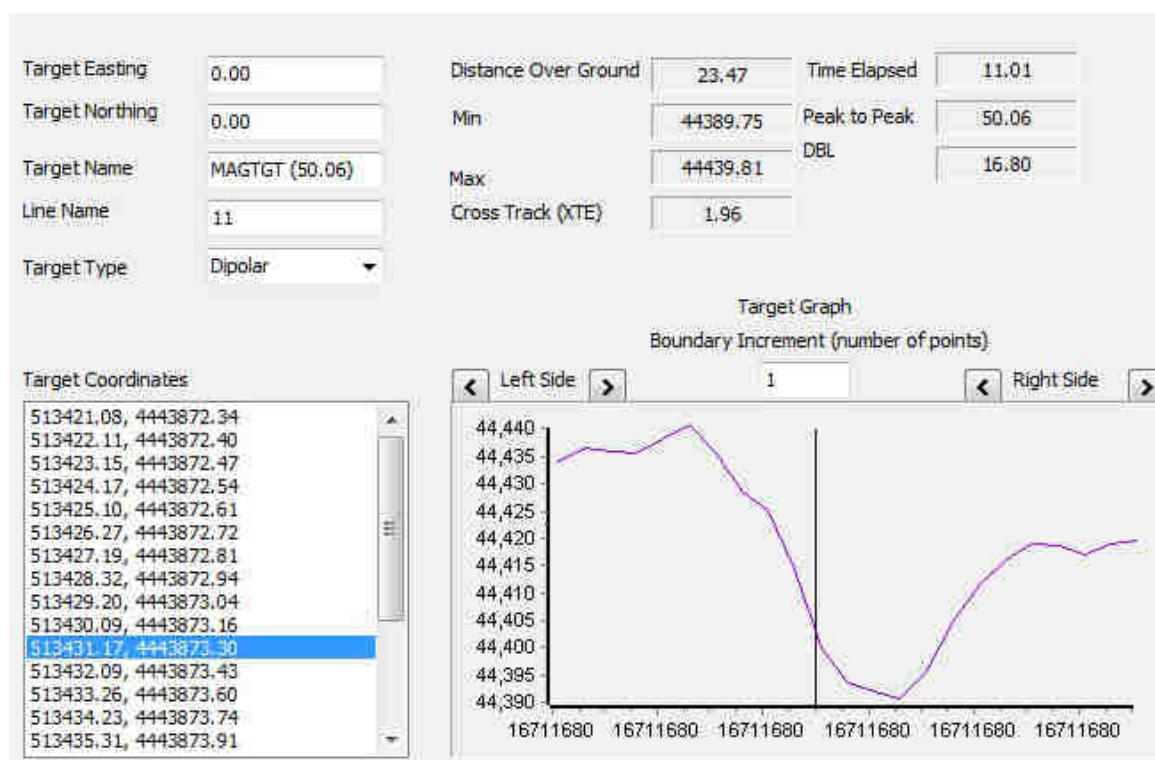
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (361.52)	Time	10:21:41
Survey File	Event	1484
11	X	512838.25
Capture File	Y	512838.25
C:\2018images\12838.412183.4443824.020743.350.04.44494.128906.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.7506 N
	WGS84 Longitude	008 50 57.3302 W
	P2P	350.04
	Minimum	44216.44
	Maximum	44566.48
	Time Elapsed	6.50
	Distance	7.89
	DBL	611.60



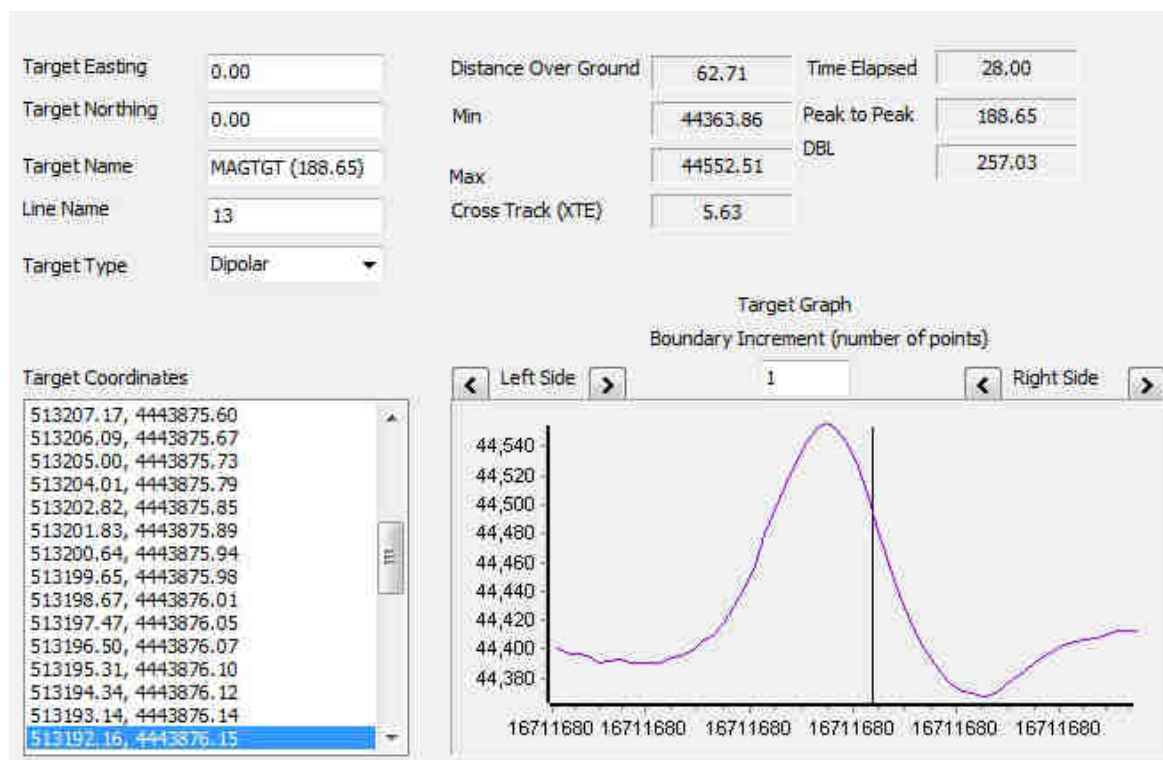
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (537.59)	Time	10:24:59
Survey File	Event	1484
11	X	513186.50
Capture File	Y	513186.50
C:\2018images\13186.506636.4443848.589045.537.59.44531.152344.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.5492 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6866 W
	P2P	537.59
	Minimum	44354.29
	Maximum	44891.88
	Time Elapsed	42.50
	Distance	87.29
	DBL	262.69



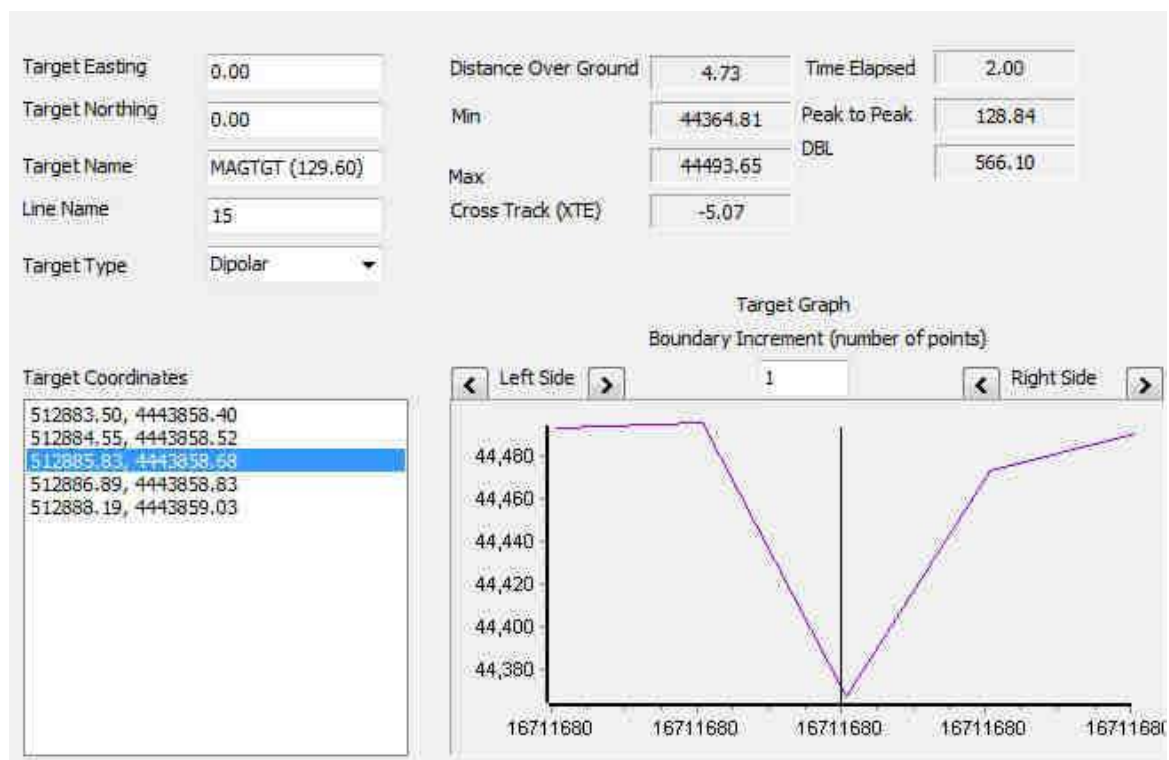
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (50.06)	Time	10:26:57
Survey File	Event	1484
11	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13432.089818.4443873.428091.50.06.44392.523438.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.3367 N
	WGS84 Longitude	008 50 32.3444 W
	P2P	50.06
	Minimum	44389.75
	Maximum	44439.81
	Time Elapsed	11.01
	Distance	23.47
	DBL	16.80



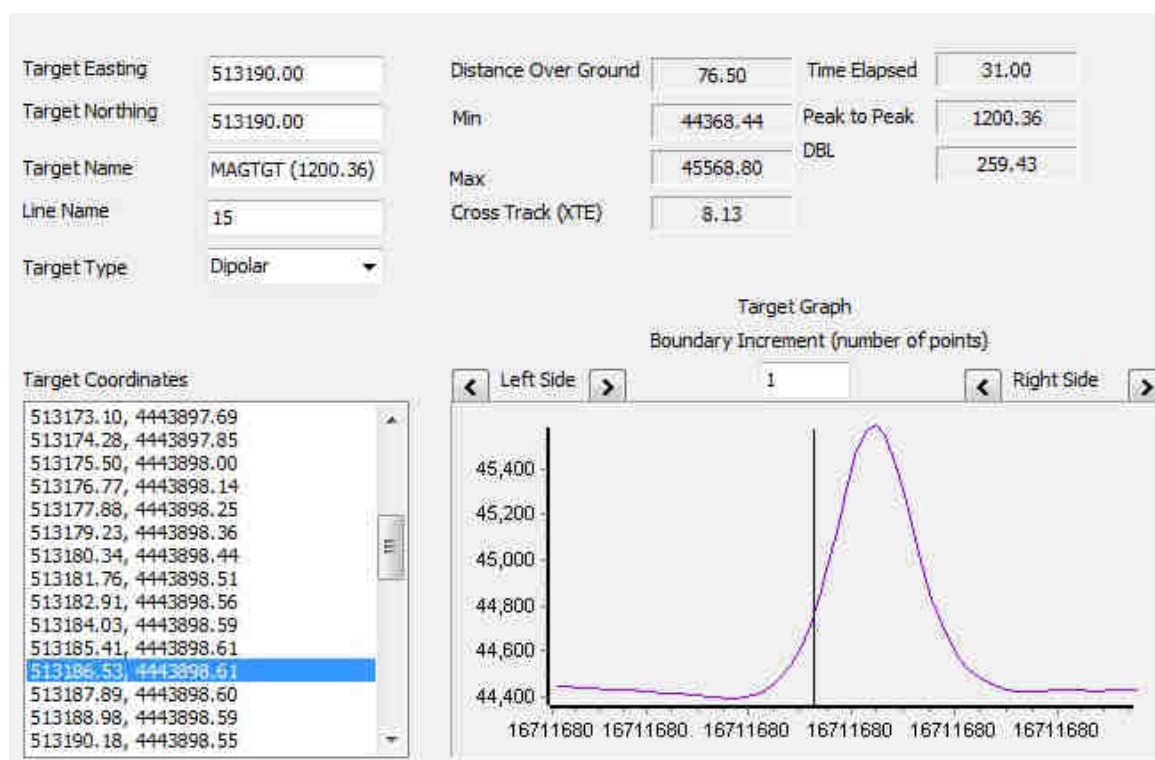
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (188.65)	Time	10:30:43
Survey File	Event	1486
13	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13195.308972.4443 876.097778.188.65.44537.25000 0.15.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4428 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4456 W
	P2P	188.65
	Minimum	44363.86
	Maximum	44552.51
	Time Elapsed	28.00
	Distance	62.71
	DBL	257.03



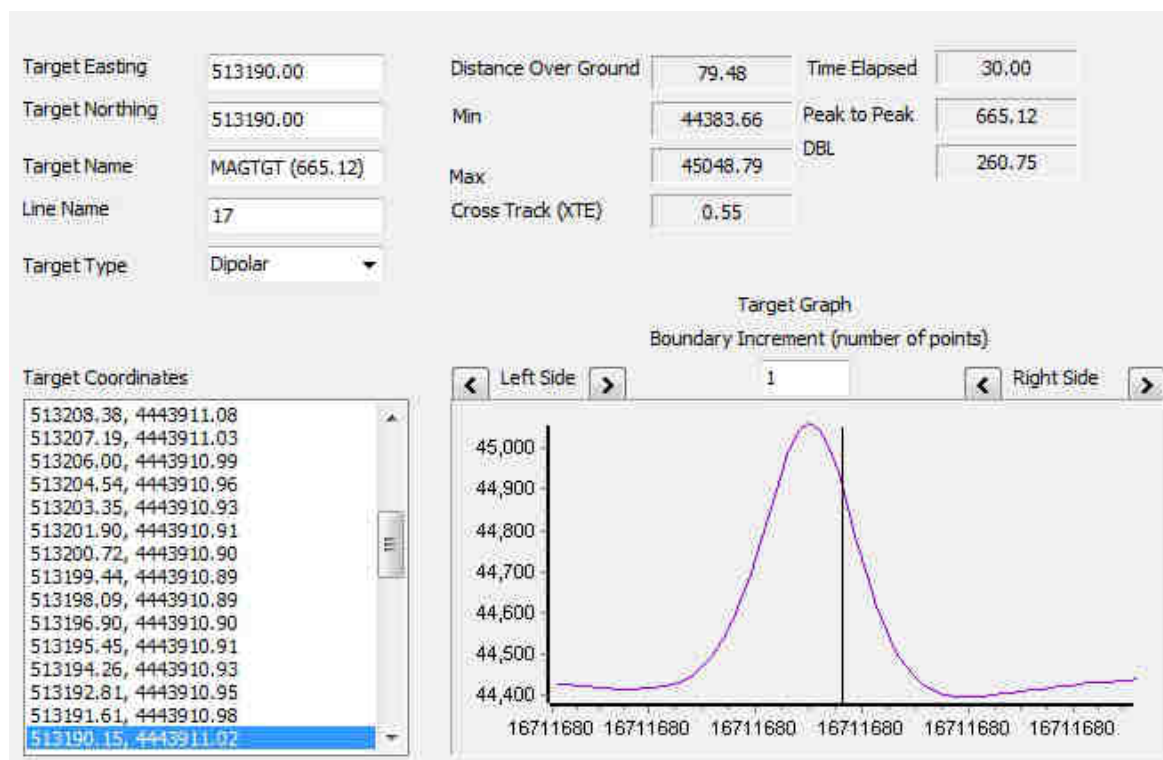
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (129.60)	Time	10:36:31
Survey File	Event	1488
15	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\12885.830018.4443858.683327.128.84.44364.808594.16.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8934 N
	WGS84 Longitude	008 50 55.3936 W
	P2P	128.84
	Minimum	44364.81
	Maximum	44493.65
	Time Elapsed	2.00
	Distance	4.73
	DBL	566.10



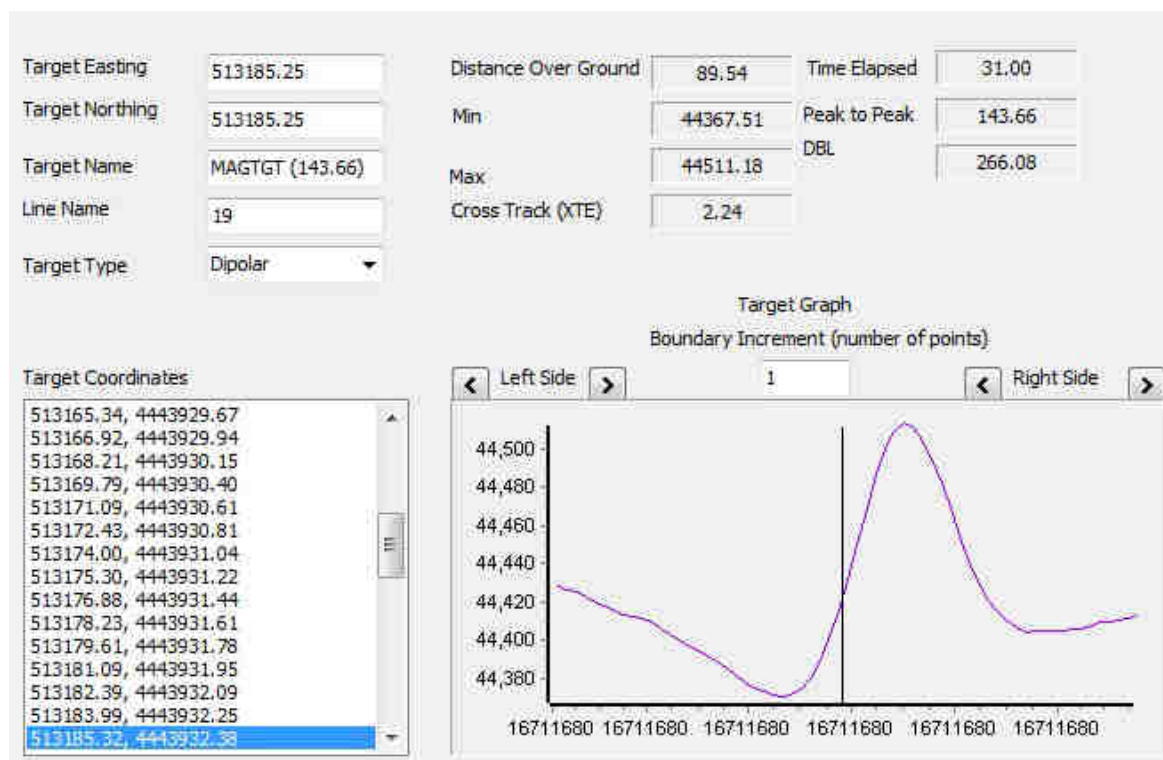
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1200.36)	Time	10:38:37
Survey File	Event	1488
15	X	513190.00
Capture File	Y	513190.00
C:\2018images\13190.182545.4443 898.554818.1200.36.45311.6523 44.16.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.1717 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6818 W
	P2P	1200.36
	Minimum	44368.44
	Maximum	45568.80
	Time Elapsed	31.00
	Distance	76.50
	DBL	259.43



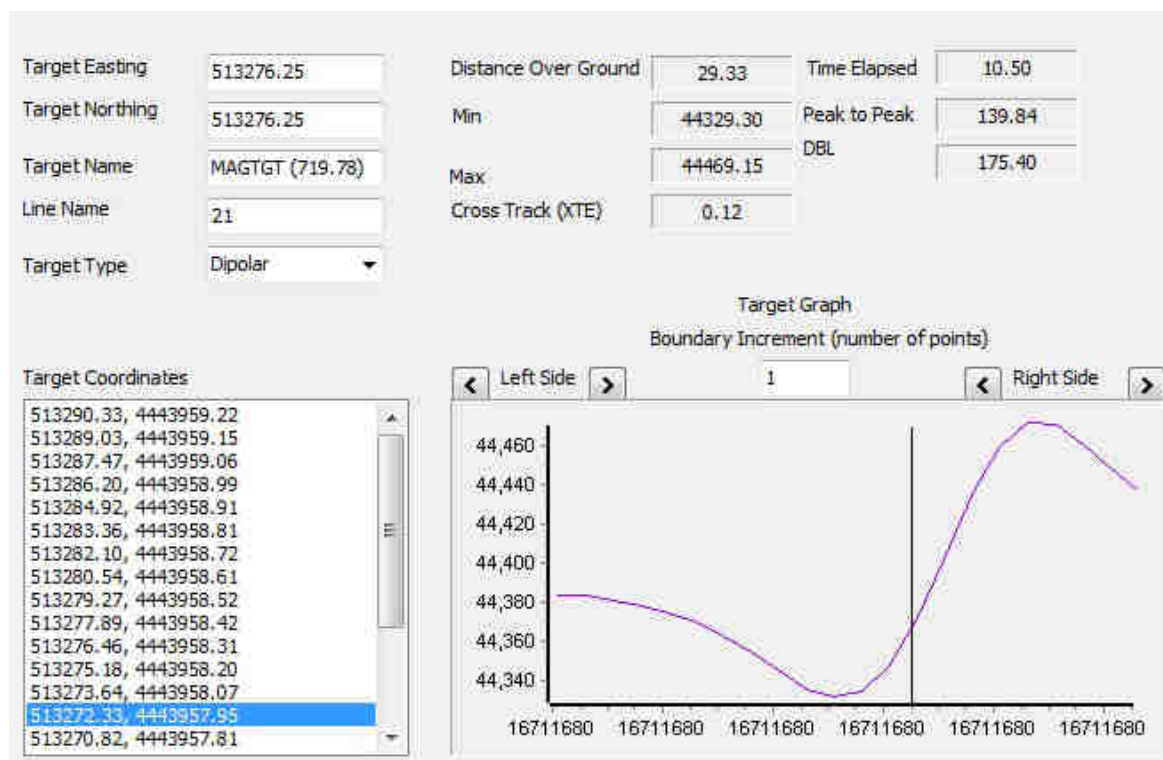
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (665.12)	Time	10:44:4
Survey File	Event	1490
17	X	513190.00
Capture File	Y	513190.00
C:\2018images\13190.145222.4443 911.018593.665.12.44845.36718 8.17.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.5739 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5282 W
	P2P	665.12
	Minimum	44383.66
	Maximum	45048.79
	Time Elapsed	30.00
	Distance	79.48
	DBL	260.75



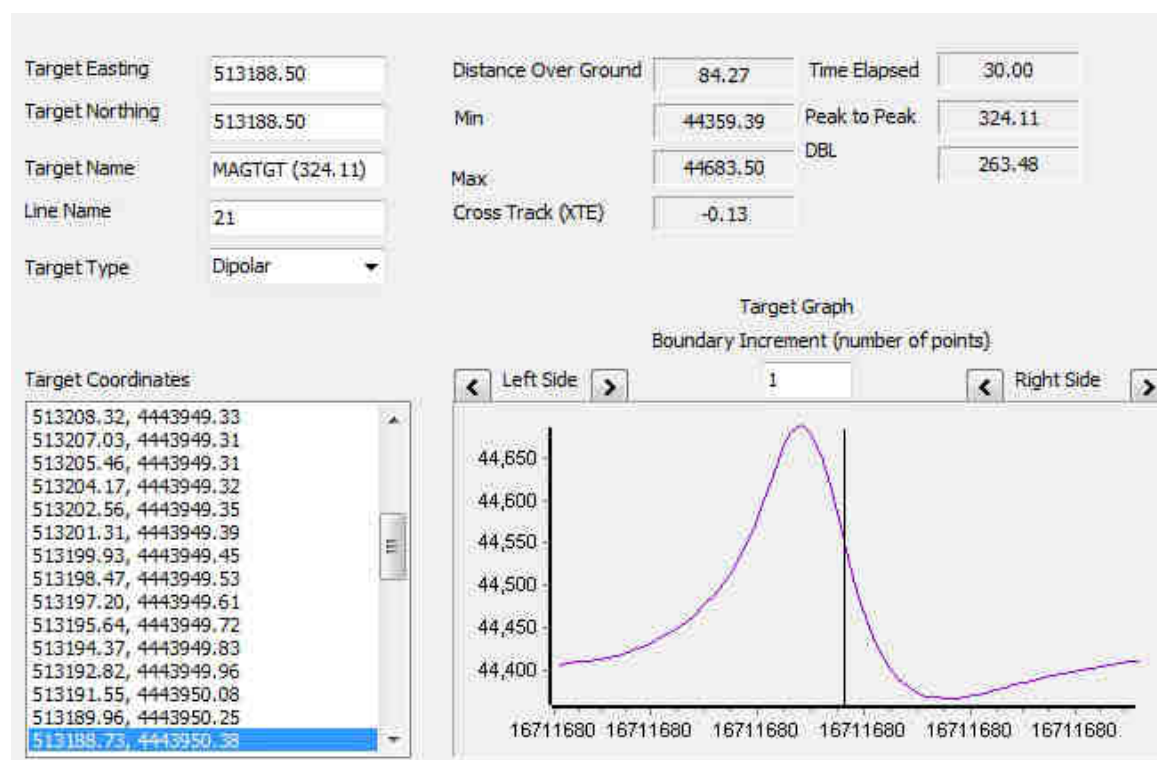
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (143.66)	Time	10:53:51
Survey File	Event	1492
19	X	513185.25
Capture File	Y	513185.25
C:\2018images\13185.319541.4443932.382495.143.66.44428.746094.18.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.2671 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.7306 W
	P2P	143.66
	Minimum	44367.51
	Maximum	44511.18
	Time Elapsed	31.00
	Distance	89.54
	DBL	266.08



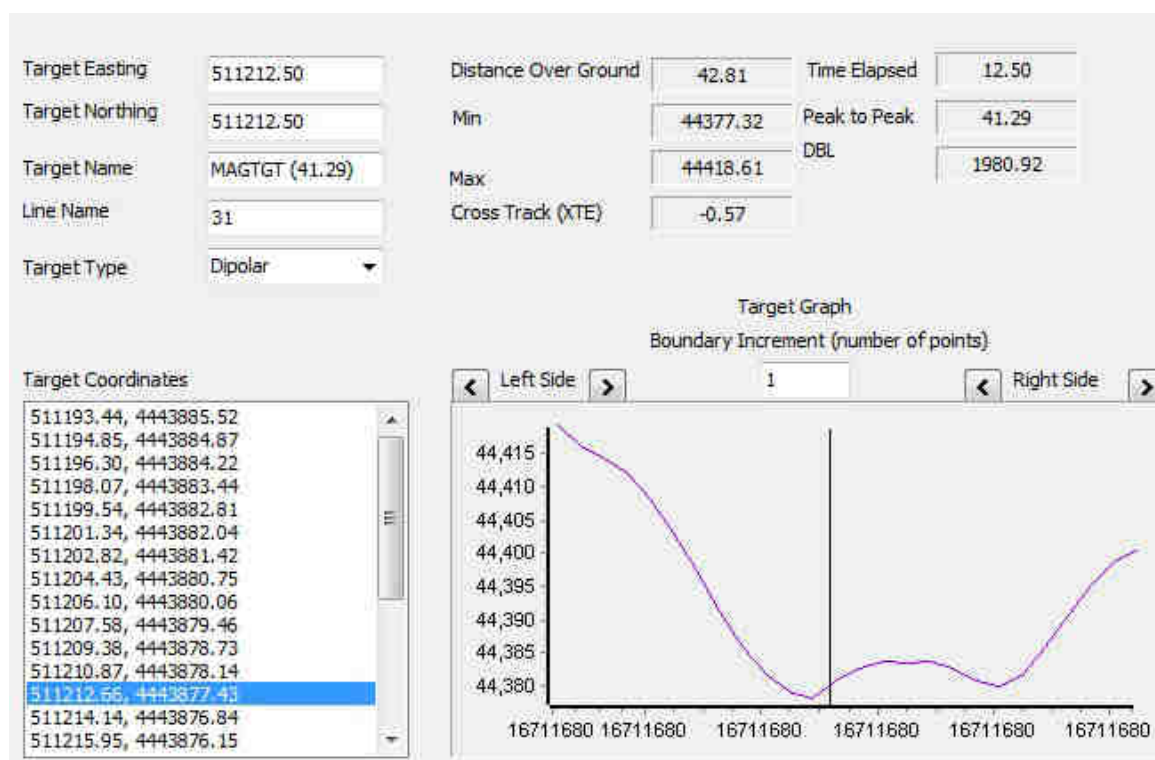
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (719.78)	Time	10:58:17
Survey File	Event	1494
21	X	513276.25
Capture File	Y	513276.25
C:\2018images\13276.455259.4443958.305815.139.84.44329.304688.19.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.0915 N
	WGS84 Longitude	008 50 39.0511 W
	P2P	139.84
	Minimum	44329.30
	Maximum	44469.15
	Time Elapsed	10.50
	Distance	29.33
	DBL	175.40



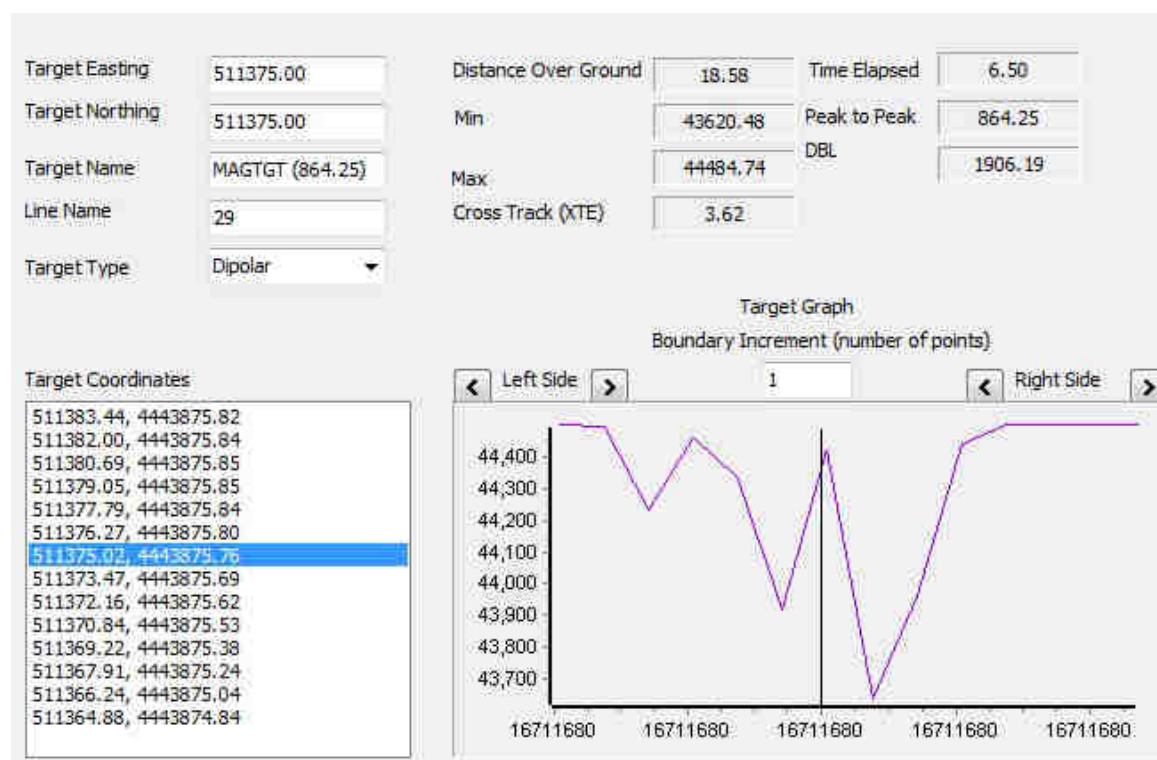
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (324.11)	Time	10:58:47
Survey File	Event	1494
21	X	513188.50
Capture File	Y	513188.50
C:\2018images\13188.733109.4443950.376364.324.11.44517.488281.19.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.8505 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.585 W
	P2P	324.11
	Minimum	44359.39
	Maximum	44683.50
	Time Elapsed	30.00
	Distance	84.27
	DBL	263.48



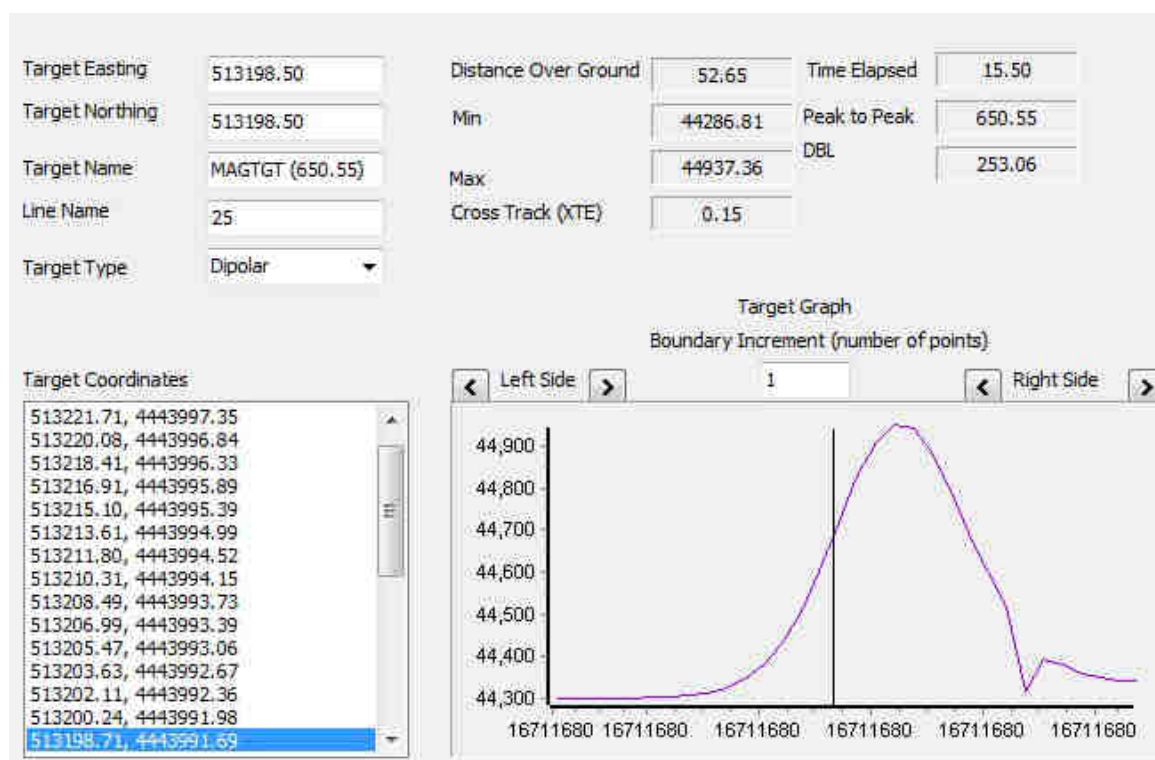
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (41.29)	Time	12:1:52
Survey File	Event	1508
31	X	511212.50
Capture File	Y	511212.50
C:\2018images\11212.659873.4443877.426645.41.29.44379.890625.26.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5877 N
	WGS84 Longitude	008 52 6.1071 W
	P2P	41.29
	Minimum	44377.32
	Maximum	44418.61
	Time Elapsed	12.50
	Distance	42.81
	DBL	1980.92



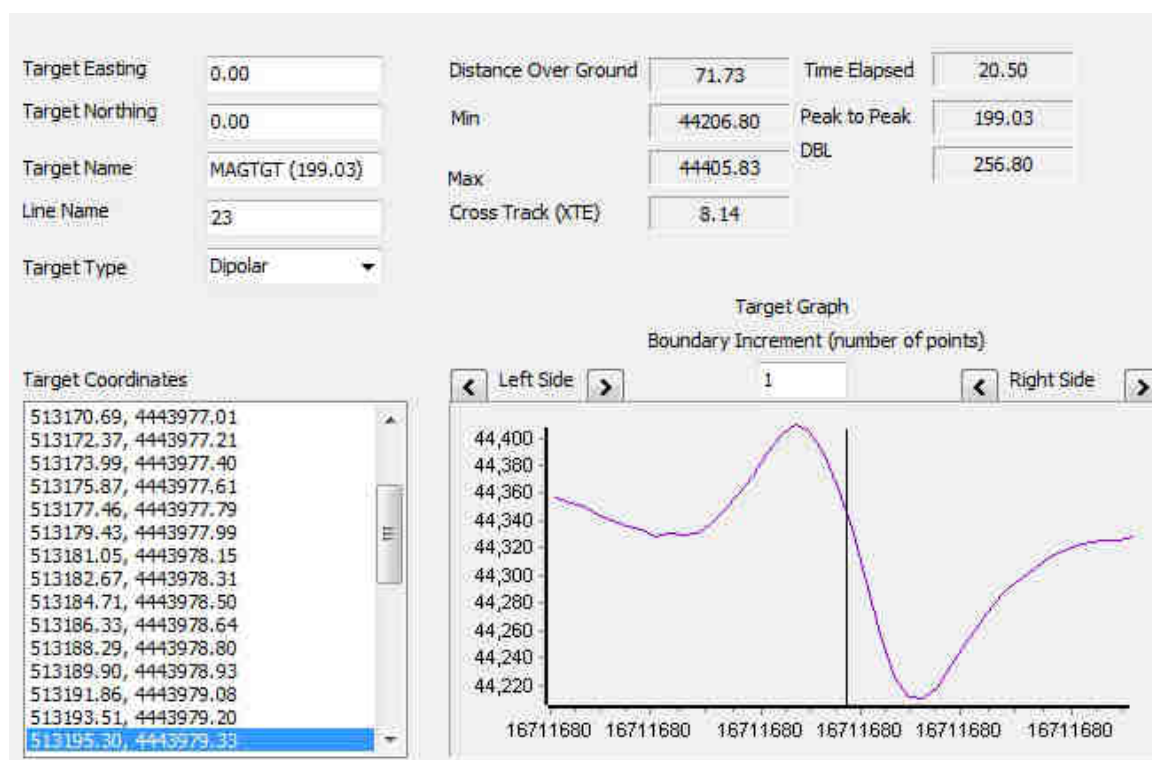
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (864.25)	Time	12:35:15
Survey File	Event	1512
29	X	511375.00
Capture File	Y	511375.00
C:\2018images\11375.020944.4443875.763389.864.25.44403.539062.28.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5259 N
	WGS84 Longitude	008 51 59.2452 W
	P2P	864.25
	Minimum	43620.48
	Maximum	44484.74
	Time Elapsed	6.50
	Distance	18.58
	DBL	1906.19

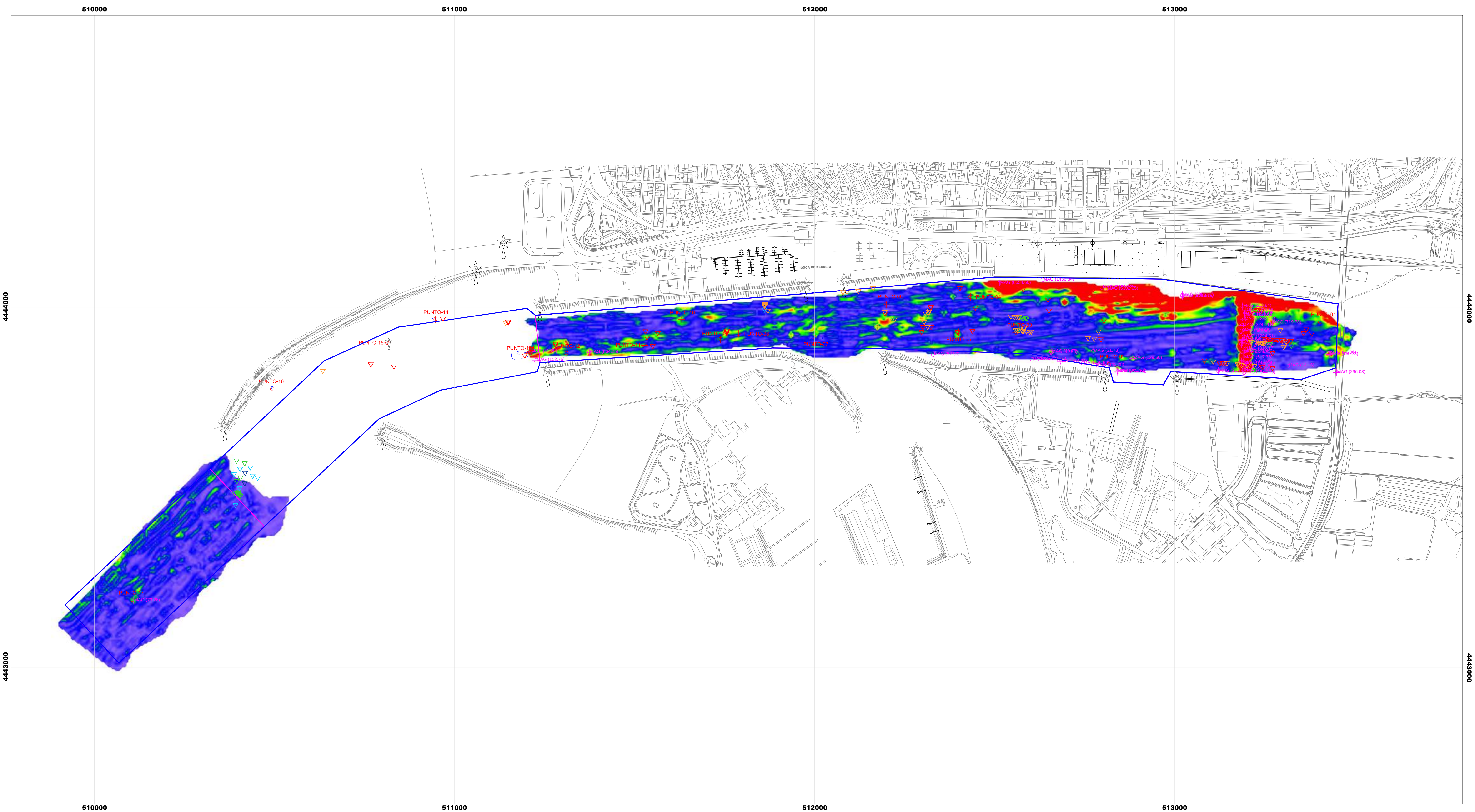


Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (650.55)	Time	12:49:53
Survey File	Event	1516
25	X	513198.50
Capture File	Y	513198.50
C:\2018images\13198.713963.4443991.685945.650.55.44703.179688.30.jpg	WGS84 Latitude	40 08 46.1898 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.1601 W
	P2P	650.55
	Minimum	44286.81
	Maximum	44937.36
	Time Elapsed	15.50
	Distance	52.65
	DBL	253.06



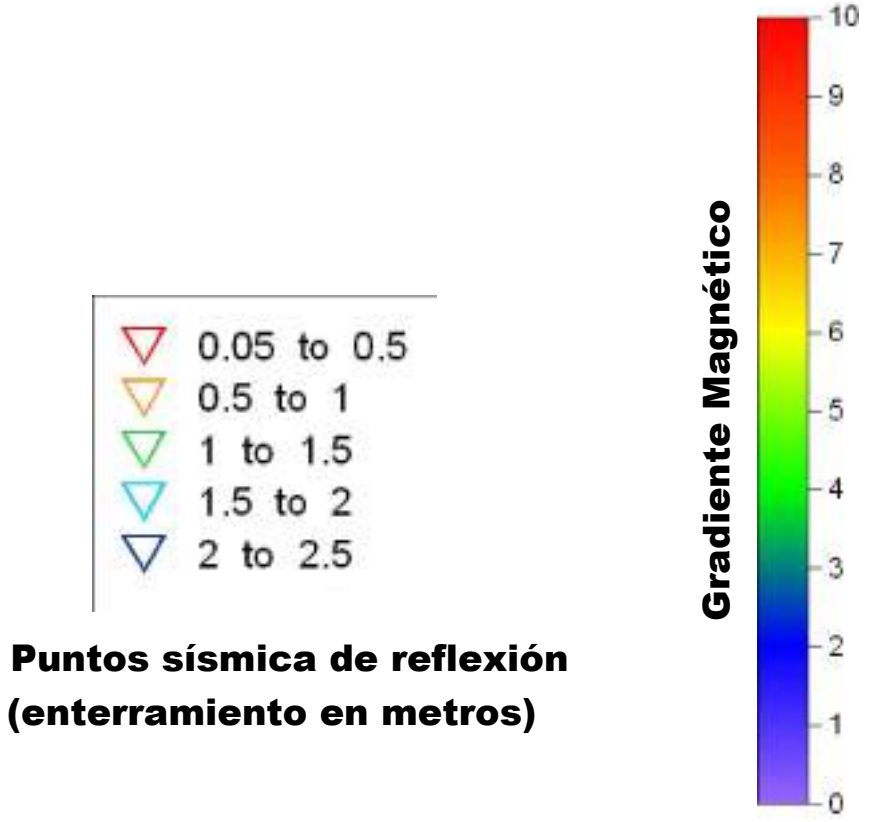
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (199.03)	Time	13:3:33
Survey File	Event	1518
23	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:\2018images\13193.512639.4443 979.203352.199.03.44360.74609 4.31.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.7891 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.3055 W
	P2P	199.03
	Minimum	44206.80
	Maximum	44405.83
	Time Elapsed	20.50
	Distance	71.73
	DBL	256.80





Leyenda:

- Zona de estudio con sónar de barrido lateral
- Zona de estudio con magnetómetro
- Objetos detectados con sónar de barrido lateral
- ⊕ **PUNTO-01** Puntos propuestos para inspección subacuática
- ⊕ **MAG (14.16)** Anomalía magnetómetro (intensidad nT)



Localización:



Parametros Geodeticos:

Proyección: UTM
Unidades: metros
UTM zona: 29
Elipsoide: GRS80
Datum: ETRS89
Meridiano Central : 9W
Latitud Origen: 0.00000N
Falso Este: 500000
Falso Norte: 0
factor de escala: 0.9996

Proyecto: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN FIGUEIRA DA FOZ

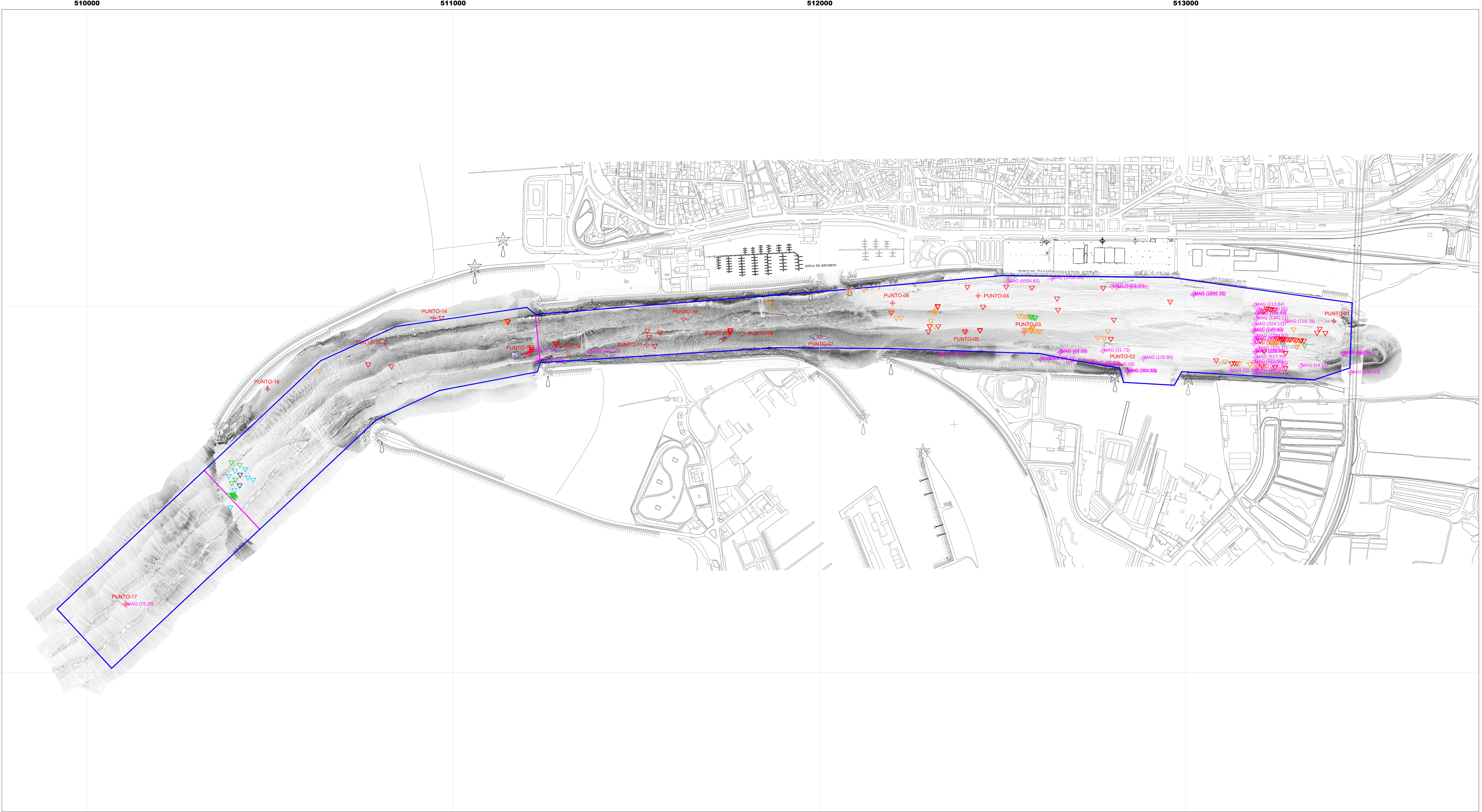
Plano: GRADIENTE MAGNÉTICO Y ANOMALIAS LOCALIZADAS



Escala:
1:5000

Fecha:
ABRIL 2019

Hoja:
1 / 1



Leyenda:

- Zona de estudio con sónar de barrido lateral
- Zona de estudio con magnetómetro
- Objetos detectados con sónar de barrido lateral
- ⊕ **PUNTO-01** Puntos propuestos para inspección subacuática
- ⊕ **MAG (14.16)** Anomalía magnetómetro (intensidad nT)

- ▽ 0.05 to 0.5
- ▽ 0.5 to 1
- ▽ 1 to 1.5
- ▽ 1.5 to 2
- ▽ 2 to 2.5

Puntos sísmica de reflexión
(enterramiento en metros)

Localización:

FIGUEIRA DA FOZ

Parametros Geodeticos:

Proyección: UTM
Unidades: metros
UTM zona: 29
Elipsoide: GRS80
Datum: ETRS89
Meridiano Central : 9W
Latitud Origen: 0.00000N
Falso Este: 500000
Falso Norte: 0
factor de escala: 0.9996

Proyecto: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN FIGUEIRA DA FOZ

Plano: MOSAICO SONOGRÁFICO Y ANOMALIAS LOCALIZADAS

Ciente: EDGAR CARDOSO

Consultor: ESCEMAR, S.A.

Escala: 1:5000

Fecha: ABRIL 2019

Hoja: 1 / 1

ANEXO 7.7

Inventário



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

EIA

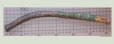
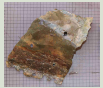
PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ
APROFUNDAMENTO DA BARRA,
CANAL DE ACESSO E BACIA DE
MANOBRA

RELATÓRIO TÉCNICO RELATIVO AO PATRIMÓNIO CULTURAL

ANEXO 6 - INVENTÁRIO DE MATERIAIS



Investigação Arqueológica Subaquática, Lda.

Nº	Imagem	Designação	Matéria prima	Descrição	Contexto	Cronologia	Local de recolha	Proveniência
PF19/01		Cavilha	Cobre	Cavilha em cobre	Naufrágio	Contemporâneo	Porto da Figueira da Foz	Contexto de naufrágio no porto da Figueira da Foz
PF19/02		Chapa de forro	Cobre	Fragmento de chapa do forro das águas vivas, em cobre, com perfurações de pregadura	Naufrágio	Contemporâneo	Porto da Figueira da Foz	Contexto de naufrágio no porto da Figueira da foz
PF19/03		Chapa de forro	Cobre	Fragmento de chapa do forro das águas vivas, em cobre, com perfurações de pregadura	Naufrágio	Contemporâneo	Porto da Figueira da Foz	Contexto de naufrágio no porto da Figueira da foz
PF19/04		Fragmento de casco?	Madeira	Fragmento de madeira do casco(?) de navio. Apresenta prego em cobre	Naufrágio	Contemporâneo	Porto da Figueira da Foz	Contexto de naufrágio no porto da Figueira da Foz