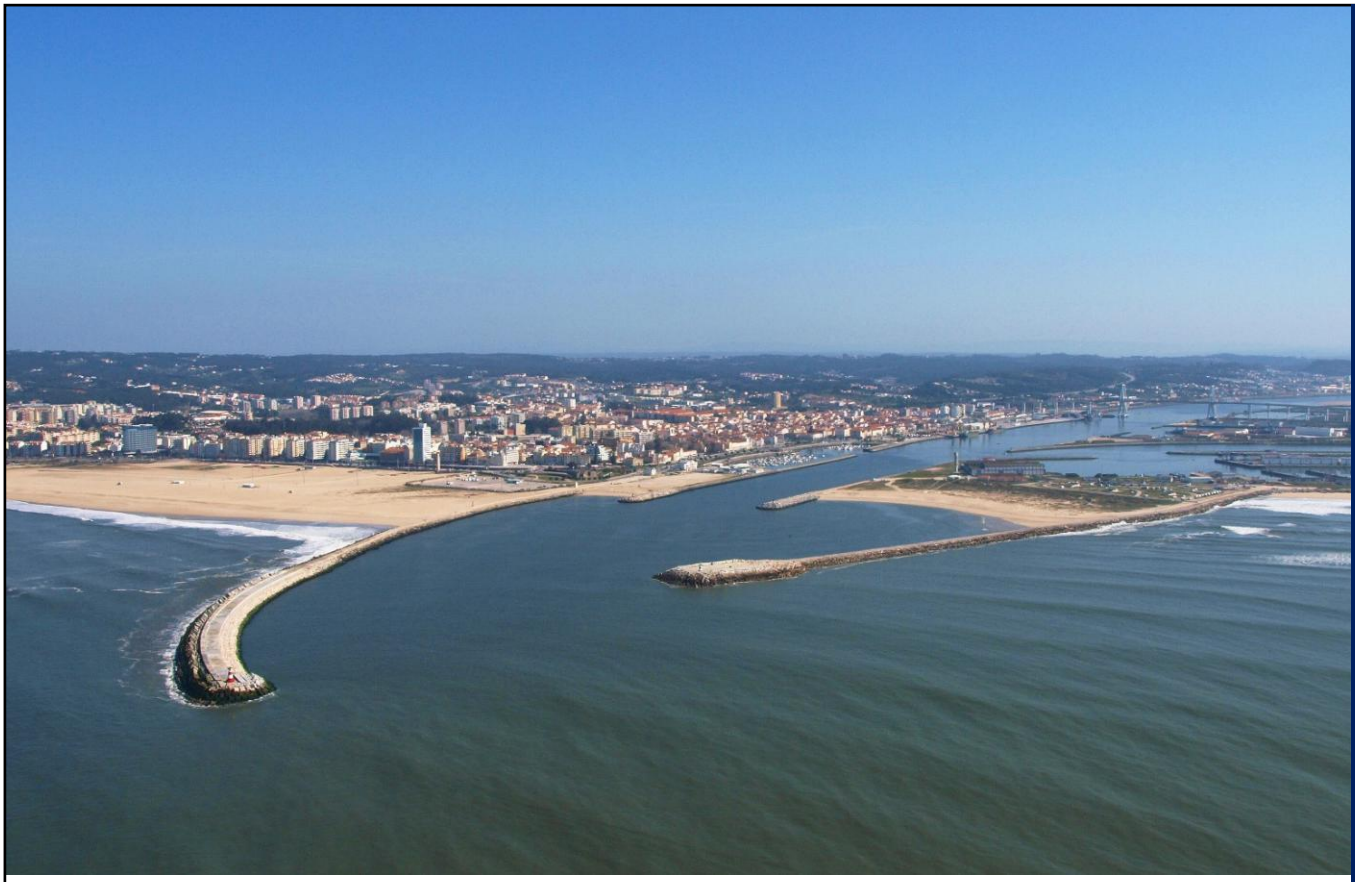


APFF – ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A.

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ADITAMENTO

Janeiro 2020

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ADITAMENTO

838.51 EIA_ADIT_PE_R00					
Versão	**Data**	**Elaborou**	**Verificou**	**Aprovou**	**Descrição de Alterações**
00	Jan.2020	Vários Autores	HF	CAF	Versão para APA

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ADITAMENTO

ÍNDICE GERAL

A. INTRODUÇÃO 1

B. ELEMENTOS ADICIONAIS PARA EFEITOS DE CONFORMIDADE DO EIA 2

1 ASPETOS GERAIS 2

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO 3

3 ANÁLISE ESPECÍFICA POR FATOR AMBIENTAL 8

3.1 RECURSOS HÍDRICOS 8

A) LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS 15

B) CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS SEDIMENTOS 16

C) CLASSIFICAÇÃO DOS SEDIMENTOS 18

3.2 SISTEMAS ECOLÓGICOS 32

3.3 SOLOS E USO DO SOLO 41

3.4 SOCIOECONOMIA 46

3.5 PATRIMÓNIO 49

3.6 AMBIENTE SONORO E VIBRAÇÕES 64

4 REFORMULAÇÃO DO RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT) 80

C. NOVO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS PARA EFEITOS DE CONFORMIDADE DO EIA 81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – ALTURA DE ÁGUA COM (A PRETO) E SEM (A VERMELHO) PROJETO NA FRENTE DO CAIS DE CARGA GERAL... 9
FIGURA 2 – ALTURA DE ÁGUA COM (A PRETO) E SEM (A VERMELHO) PROJETO NA BIFURCAÇÃO ENTRE BRAÇO NORTE E SUL 9
FIGURA 3 – SALINIDADE COM (A PRETO) E SEM (A VERMELHO) PROJETO NA FRENTE DO CAIS DE CARGA GERAL 10
FIGURA 4 – SALINIDADE COM (A PRETO) E SEM (A VERMELHO) PROJETO NA BIFURCAÇÃO ENTRE BRAÇO NORTE..... 10
FIGURA 5 – CAMPOS DE VELOCIDADES RESIDUAIS NA ENCHENTE COM E SEM PROJETO 11
FIGURA 6 – CAMPOS DE VELOCIDADES RESIDUAIS NA VAZANTE COM E SEM PROJETO 11
FIGURA 7 – LOCAIS DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS (FIGURA 4.26 DO EIA) 14
FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS NA PROXIMIDADE DOS ESPORÕES..... 16
FIGURA 9 – CLASSE DE QUALIDADE DOS SEDIMENTOS..... 19
FIGURA 10 – SÍTIO MACEDA – PRAIA DA VIEIRA (PTCON0063)..... 33
FIGURA 11 – CARTA DE SOLOS 42
FIGURA 12 – CARTA DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO 43
FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE POTENCIAL IMPACTE DO RUIDO E VIBRAÇÕES 64
FIGURA 14 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO (VERMELHO) DE RUÍDO E TRAJETOS DAS DRAGAS (AZUL)..... 68
FIGURA 15 – PLANTA DE SÍNTESE DA SITUAÇÃO EXISTENTE..... 84

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – VOLUME DE SEDIMENTOS ARENOSOS POR CLASSE DE QUALIDADE..... 7
QUADRO 2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS..... 15
QUADRO 3 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTOS..... 16
QUADRO 4 – RESULTADOS OBTIDOS DE METAIS (MG/KG) E COMPOSTOS ORGÂNICOS (µG/KG)..... 17
QUADRO 5 – CLASSIFICAÇÃO DOS SEDIMENTOS DE ACORDO COM A PORTARIA N.º 1450/2007..... 18
QUADRO 6 – SÍNTESE DE IMPACTES POR MA DE SUPERFÍCIE..... 26
QUADRO 7 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA CARTA HISTÓRICA E DO LEVANTAMENTO TOPONÍMICO..... 51
QUADRO 8 – RESULTADO DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS (DB(A))..... 65
QUADRO 9 - RESULTADOS GLOBAIS DO VALOR EFICAZ DE ACELERAÇÃO..... 65
QUADRO 10 – CRITÉRIO LNEC RELATIVO A DANOS EM EDIFICAÇÕES CORRENTES(*) 66
QUADRO 11 – AVALIAÇÃO DE IMPACTES DURANTE A FASE DE CONSTRUÇÃO..... 70
QUADRO 12 – AVALIAÇÃO DE IMPACTES DURANTE A FASE DE EXPLORAÇÃO 74

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 – OFÍCIOS DA AGÊNCIA PORTUGUESA DE AMBIENTE

ANEXO 2 – QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

- Anexo 5.1 – Boletins de Análise dos Sedimentos de 2014
- Anexo 5.2 – Boletins de Análise dos Sedimentos de 2015
- Anexo 5.3 – Boletins de Análise dos Sedimentos de 2016
- Anexo 5.4 – Boletins de Análise dos Sedimentos de 2017

ANEXO 3 – PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

ANEXO 4 – FIGURA 7.1

ANEXO 5 – PATRIMÓNIO

- Anexo 5.1 – TUPEM
- Anexo 5.2 – Levantamentos Hidrográficos dos Depósitos
  - Anexo 5.2.1 – Depósitos de Areias (2016 a 2019)
  - Anexo 5.2.2 – Depósitos de Materiais Rochosos (2010 e 2012)
- Anexo 5.3 – Estudo Geofísico com Magnetómetro e Sonar
- Anexo 5.4 – Critérios de Seleção de Anomalias
- Anexo 5.5 – Implantação da Conduta Adutora
- Anexo 5.6 – Figura 4.61
- Anexo 5.7 – Área de Contenção da Ocorrência Patrimonial n.º 6

ANEXO 6 – RELATÓRIOS DE ENSAIOS ACÚSTICOS (RUÍDO E VIBRAÇÕES)

ANEXO 7 – LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

A. INTRODUÇÃO

No decurso do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do projeto do Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz, e após apreciação técnica da documentação recebida, a Autoridade de AIA, com base na apreciação efetuada pela Comissão de Avaliação (CA), considerou indispensável a apresentação de elementos adicionais para ser declarada a conformidade do EIA, os quais foram solicitados através do Ofício com a Ref. S062186-201910-DAIA.DAP, de 18 de outubro de 2019, e, posteriormente, pelo Ofício com a Ref. S062186-201910-DAIA.DAP, de 14 de novembro de 2019.

O documento que agora se apresenta, sob a forma de um Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental, constitui a resposta aos elementos solicitados, que serão apresentados seguindo a ordem indicada nos referidos ofícios. O mesmo é ainda acompanhado pelo Resumo Não Técnico (RNT) reformulado, tendo em conta os esclarecimentos prestados.

B. ELEMENTOS ADICIONAIS PARA EFEITOS DE CONFORMIDADE DO EIA

1 ASPETOS GERAIS

1.1 Nos antecedentes do projeto constata-se que, não foi referido o projeto anteriormente avaliado de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz, pelo que é necessário esclarecer a relação/compatibilização das dragagens de manutenção efetuadas nesse âmbito com o projeto agora em avaliação.

O projeto das obras de melhoria das condições de abrigo no cais do setor comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz, submetido a AIA em 2004, contemplou o prolongamento do molhe norte na sua configuração atual e o estabelecimento das cotas de rasto na zona da Barra de -8,00 m(ZH), e na zona do anteporto de -7,00 m(ZH). No quadro do processo de AIA, foi igualmente avaliado o local de deposição de dragados, que corresponde ao que é proposto para a deposição dos dragados arenosos no presente projeto em análise.

Desde o prolongamento do molhe que têm sido efetuadas dragagens de manutenção de fundos do Porto da Figueira da Foz, com o objetivo de manter as cotas de fundo na zona da barra (-8,00 m(ZH)), anteporto (-7,50 m(ZH) e -7,00 m(ZH)) e canal de acesso (-7,00 m(ZH) e -5,50 m(ZH)). Os dragados resultantes das dragagens de manutenção, conforme referido no EIA, são atualmente depositados no mesmo local selecionado no processo de AIA do projeto de melhoria das condições de abrigo no cais do setor comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz. De facto, estando este local situado em zona ativa, os materiais dragados são progressivamente transportados pela deriva litoral, como veio a ser corroborado pelo estudo da Universidade de Aveiro em 2017, reforçando o troço costeiro a sul e possibilitando a continuada utilização do local de depósito para esse fim.

A concretização do projeto do Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz, implica uma reconfiguração do atual canal de navegação do Porto da Figueira da Foz, e do acesso ao mesmo, estabelecendo novas cotas de serviço (-10,50 m(ZH) na barra, -9,50 m(ZH) no anteporto e -8,00 m(ZH) no canal de acesso). As dragagens de manutenção serão assim, como referido no EIA, ajustadas às novas cotas de serviço definidas, mantendo-se, todavia, o mesmo local de deposição de dragados.

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 Na descrição do projeto constata-se que, independentemente do cenário a definir, para imersão dos sedimentos arenosos dragados, quer do 1º estabelecimento quer das dragagens de manutenção, é uma área (polígono) definido em frente à praia da Cova Gala (Figura 3.6 "Local para deposição de dragados de natureza arenosa (licenciado pelo TUPEM nº 18/04/2017 DGRM, em vigor até 31 de dezembro de 2021) ", volume II - Relatório Síntese.

Ora, a reintrodução dos dragados na faixa costeira sujeita a transporte sedimentar ativo constitui um excelente exemplo de gestão sedimentar integrada, seguindo as recomendações do Grupo de Trabalho do Litoral (GTL) (Despacho nº 6574/2014 de 20 de maio SEA) e do Grupo de Trabalho dos Sedimentos (GTS) (Despacho 3839/2015 de 17 de abril) com vista à reposição do balanço sedimentar.

Destaca-se o descrito no Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral "Na sequência da recente ampliação do molhe norte em 400 m, iniciada em junho de 2008 e terminada em agosto de 2010, verificou-se um novo incremento na largura da praia que presentemente excede os 500 m no segmento sul. Esta retenção originou um processo erosivo na costa a sul, que é particularmente gravoso na costa imediatamente a sotamar da Figueira (Cova Gala, Lavos e Leirosa) mas que provavelmente se estende muito mais para sul". Pag 20 do relatório do GTL.

Atento ao relatório final do GTS (2015), este refere que se deve "Reforçar a eficácia do princípio da reintrodução na faixa costeira das areias dragadas em barras e canais de navegação", tal como disposto na Lei nº 49/2006 de 29 de agosto, onde nos termos do nº 1e 2 do art. 28, conjugado com o art. 3º, e atendendo à classificação dos sedimentos nos termos da Portaria 1450/2007 de 12 de novembro, CLASSE 1, a dragagem de areias, nomeadamente para a manutenção de canais de navegação, quando efetuada a uma distância ate 1km para o interior da linha de costa e até 1 milha náutica no sentido do mar a contar da mesma linha, deve destinar-se à alimentação da faixa costeira. Ainda o mesmo relatório conclui e recomenda que "os recursos em areias associados à atividade Portuária, que importa manter no sistema costeiro, afiguram-se insuficientes para as alimentações de elevada magnitude (shot); porém, devem ser considerados para efeitos de intervenções de manutenção ou de emergência, correspondendo-lhes em geral custos unitários inferiores aos da obtenção de material do exterior do sistema costeiro".

O Programa da Orla Costeira Ovar- Marinha Grande (Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2017, 10 de agosto), no quadro da estratégia de adaptação de proteção da orla costeira, refere que deverá ser implementada uma política de gestão sedimentar integrada que tenda a assegurar a reposição do balanço sedimentar, concretizando como uma prioridade a alimentação artificial no troço

costeiro entre a Cova-Gala e Leirosa — NG6. Por outro lado, a localização das áreas portuárias nos estuários dos rios Vouga e Mondego e a necessidade de assegurar condições para a operacionalidade abrem oportunidades para que estes espaços desempenhem um papel ativo na gestão sedimentar da orla costeira, devendo ser assegurada que a extração de inertes nos estuários no âmbito das dragagens nos portos é considerada na gestão integrada de sedimentos da orla Costeira NG9.

Decorrente dos resultados da monitorização efetuada por esta APA, I.P./ ARH do Centro ao troço costeiro a sul da Barra do porto da Figueira da Foz, revelam que as sucessivas operações de dragagem de manutenção do canal de navegação e imersão dos sedimentos no local agora proposto, afiguraram-se inconsequentes na alimentação deste troço costeiro e minimização da erosão, concluindo-se assim, que a deriva litoral não procede de forma natural à reposição de sedimentos nas praias a sul desta barra.

Assim, entende-se que, no âmbito do presente EIA, deverá ser avaliada uma solução alternativa à apresentada no projeto para o destino final dos sedimentos provenientes da dragagem do 1º estabelecimento e dragagens de manutenção (fase de construção e exploração), nomeadamente uma alternativa que passe pela recarga direta de praias numa extensão definida entre a Praia do Cabedelo e a Praia da Cova Gala (incluindo a 200m a sul do 5º esporão).

Como referido no EIA, o projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz contempla a imersão dos dragados arenosos, resultantes das dragagens de aprofundamento e, posteriormente, das dragagens de manutenção, numa área sita nas imediações do campo de cinco esporões da Cova-Gala, a sul da foz do rio Mondego.

A escolha deste local para imersão dos dragados arenosos teve por base os seguintes fundamentos:

- A área encontra-se contemplada como condicionante na Declaração de Impacte Ambiental do projeto das "Obras de melhoria das condições de abrigo nos cais do sector comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz" e no RECAPE, para *"Deposição de todos os sedimentos dragados, durante a fase de obra e após a conclusão da mesma, desde que apresentem características granulométricas e de qualidade compatíveis com o uso pretendido"*;

- Desde que a APFF, S.A. assumiu funções enquanto autoridade portuária no Porto da Figueira da Foz, todos os dragados compatíveis provenientes das dragagens de manutenção (cerca de 350.000m^3/ano) têm vindo a ser lançados na deriva, em cumprimento da aludida condicionante, utilizando essa área de imersão;

- Quer a solução da imersão na deriva, quer a localização da área de depósito nunca foram postos em causa nos vários processos de autorização e licenciamento para imersão dos dragados a que a APFF, S.A. esteve sempre sujeita, sendo que as competências para emitir tais autorizações e licenciamentos têm passado por várias entidades, mas envolvendo em todos os casos o parecer dos serviços da tutela do Ambiente;

- Existe um título válido para a imersão de dragados na aludida zona, em concreto o Titulo de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) n.º 18/04/2017 DGRM, em vigor até 31 de dezembro de 2021, ou seja, já contemplada para o efeito (evitando-se a afetação de áreas novas);

- Esta solução vai ao encontro das Orientações de Gestão do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo onde se determina que as *"operações de dragagens, destinadas a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação, deverão ser executadas nos termos da legislação em vigor, devendo contemplar, sempre que possível, a possibilidade de imersão dos dragados em locais que permitam a sua inserção no trânsito litoral"*;

- A solução também se enquadra nas recomendações efetuadas nos relatórios do Grupo de Trabalho do Litoral e Grupo de Trabalho dos Sedimentos constituindo *"um excelente exemplo de gestão sedimentar integrada"* conforme essa comissão reconhece, e contribui para os objetivos preconizados no POC - Ovar Marinha Grande, nomeadamente o de minimizar os problemas de erosão neste troço da costa.

Importa ainda referir que, no âmbito do *"Estudo de cenários de dragagens e locais de deposição de sedimentos na embocadura da barra do Porto da Figueira da Foz",* elaborado pela Universidade de Aveiro para a APFF, S.A., foram definidos vários cenários de deposição dos dragados provenientes das dragagens no Porto da Figueira da Foz e avaliados os impactos na linha de costa. Dos trabalhos constou a avaliação da adequação do atual local para a imersão dos sedimentos com vista à alimentação da deriva litoral, salvaguardando o não retorno para a embocadura, de modo a, no caso de se revelar inadequado, ser apresentada nova proposta de localização.

Este estudo, terminado em 2017, concluiu que *"Perante os resultados obtidos, considera-se que nas condições atuais a deposição de sedimentos está a ser realizada de forma adequada, sendo que, no entanto, se continua a esperar o agravamento da situação de erosão da linha de costa a sul do porto da Figueira da Foz."*

Confirma-se, assim, que o local que está a ser utilizado para a imersão dos dragados é adequado para a minimização dos problemas de erosão costeira, sendo certo que a resolução do problema de erosão deste troço exige outras medidas que vão muito além da utilização dos inertes das dragagens portuárias e das capacidades da administração portuária.

Na senda das recomendações do Grupo de Trabalho do Litoral e do Grupo de Trabalho dos Sedimentos, tendo por base a sugestão do estudo da Universidade de Aveiro para que, face aos resultados da modelização *"conjugados com uma perspetiva racional de viabilidade das operações de deposição de sedimentos (…) seja adotada uma solução com 3×10^6 m^3 de sedimentos numa alimentação inicial, ao que se adicionam 350×10^3 m^3/ano.",* a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., a APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A. e o Município da Figueira da Foz celebraram, em 8 de abril de 2019, um protocolo para o *"Aproveitamento dos inertes resultantes de dragagem de uma barra submersa localizada a norte da barra do Porto da Figueira da Foz, e reposição dos sedimentos a sul, para recarga do troço de costa através da colocação na zona emersa das praias".*

No âmbito deste protocolo será efetuada em 2021-2022 a dragagem de 3 milhões de m^3 numa zona a norte da barra para recarga do troço de costa sito a sul, cabendo à APFF, S.A. uma comparticipação igual à da APA, I.P., estimada em 1 937 250,00 €. Projeto esse que vai ao encontro das preocupações manifestadas pela Comissão de Avaliação.

Entretanto, em Julho de 2019, a APFF, S.A., com o mesmo objetivo, numa parceria com a APA, I.P. e com o Fundo Ambiental, realizou a dragagem de 120 000 m^3, na entrada da barra, com alimentação artificial da praia da Cova Gala, a sul do esporão n.º 5, por repulsão direta. A APFF, S.A. assumiu os custos da dragagem e transporte dos dragados e o Fundo Ambiental os custos da repulsão dos dragados na praia. Na sequência desta empreitada já foram iniciadas conversações, entre ambas as entidades, tendo em vista nova intervenção nos mesmos moldes.

Importa ainda referir que, a preços da referida empreitada, a dragagem ficou a 1,88€/m^3 e a repulsão dos dragados na praia a 3,11€/m^3. A aplicação dos mesmos preços à repulsão dos dragados para o projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz em avaliação levaria a um agravamento do custo da empreitada, estimado em cerca de 2,1 milhões (superior a 10%), o que inviabilizaria o seu financiamento.

Em síntese, está comprovado que o local considerado no projeto para imersão dos dragados é adequado para a minimização da erosão do troço costeiro a sul do mesmo, estando a opção de imersão dos dragados na deriva enquadrada na estratégia de gestão sedimentar integrada definida no POC Ovar-Marinha Grande. Por outro lado, as preocupações levantadas pela Comissão de Avaliação já se encontram acauteladas em vários projetos de cooperação entre a APFF, S.A., APA, IP e o Município da Figueira da Foz, que preveem a recarga direta das praias a sul da foz do Mondego. Por fim, a adoção da referida alternativa de repulsão direta de dragados em praia acarretaria um custo adicional importante para o projeto de "Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz" que inviabilizaria o seu financiamento.

Atendendo ao anteriormente exposto, considera-se que não se justifica a apresentação da alternativa, tendo em conta a mais-valia ambiental comprovada do local selecionado, e pelo facto da alternativa solicitada inviabilizar financeiramente o projeto.

2.2 Apresentação da estimativa de volume de sedimentos integrados nas diferentes classes de qualidade nos termos da Portaria n.º 1450/2007, 12 de novembro.

No Quadro 1 apresenta-se o volume estimado de sedimentos arenosos pertencentes à Classe 1 e Classe 2 nos termos da Portaria nº 1450/2007, de 12 de Novembro uma vez que são estas as únicas classes a que pertencem as amostras de sedimentos analisadas.

Quadro 1 – Volume de Sedimentos Arenosos Por Classe de Qualidade

Zona	Classe 1	Classe 2
Barra	274 099	---
Anteporto	74 965	17 947
Canal Interior	414 951	---
Total	**764 015**	**17 947**

Da análise do quadro verifica-se que os sedimentos de Classe 2 correspondem apenas a cerca de 2% do total de sedimentos arenosos a dragar e estão localizados na zona do Anteporto.

3 ANÁLISE ESPECÍFICA POR FATOR AMBIENTAL

3.1 Recursos Hídricos

Situação de referência

- *Hidrodinâmica e Regime Sedimentar*

3.1.1 Deverá ser considerada como área de estudo todo o estuário do rio Mondego (no braço norte até ao paralelo da marca do Pontão, todo o braço sul do estuário até ao limite da influência da maré) em termos de estabilidade e estado atual de taludes e motas, bem como, os regimes de velocidade de escoamento e transporte sedimentar. Deverá ser apresentada cartografia que contemple o estado de conservação/estabilidade das motas/taludes, bem como, compatibilidade com as atividades desenvolvidas.

No âmbito do projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacias de Manobras do Porto da Figueira da Foz foi elaborado um Estudo de Simulação Matemática da Hidrodinâmica e da Morfodinâmica, onde é feita a análise e o diagnóstico da região da barra do Porto da Figueira da Foz através da elaboração e da aplicação de um sistema de modelos matemáticos da hidrodinâmica e do transporte sedimentar. O mesmo sistema foi aplicado à simulação da concretização do projeto, bem como à determinação dos seus efeitos na barra e no estuário do Mondego.

No referido estudo da hidrodinâmica e morfodinâmica da barra e estuário do Mondego, apresentado no EIA, procedeu-se à comparação dos níveis de maré e da salinidade que foram calculados, na situação de referência e com a concretização do projeto. Os resultados dos cálculos foram apresentados, graficamente, em duas estações, designadamente na frente do Cais de Carga Geral e na bifurcação entre o Braço Norte e Sul.

Da análise desses mesmos resultados, igualmente apresentados no EIA, não se identificam alterações com a implementação do projeto nos níveis de maré, quer na área de projeto (Figura 1), quer nos setores mais a montante do estuário do Mondego (Figura 2). Em resultado, não se verificam, igualmente, alterações expressivas nas concentrações de salinidades (Figura 3 e Figura 4), sendo as modificações nulas no setor mais a montante. Outros parâmetros foram, identicamente, avaliados, tais como os campos de velocidades residuais no estuário, na enchente e na vazante. Mais uma vez, a zona de influência do projeto limita-se, no Braço Norte, à frente do Cais Comercial, e no Braço Sul, junto à foz do Rio Pranto (Figura 5 e Figura 6).

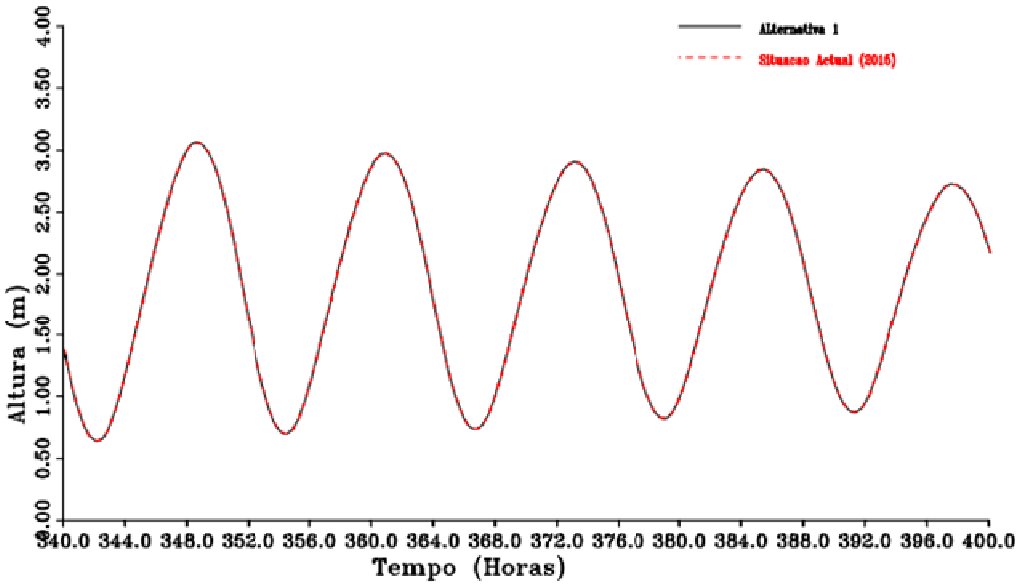


Figura 1 – Altura de Água com (a preto) e sem (a vermelho) projeto na frente do Cais de Carga Geral

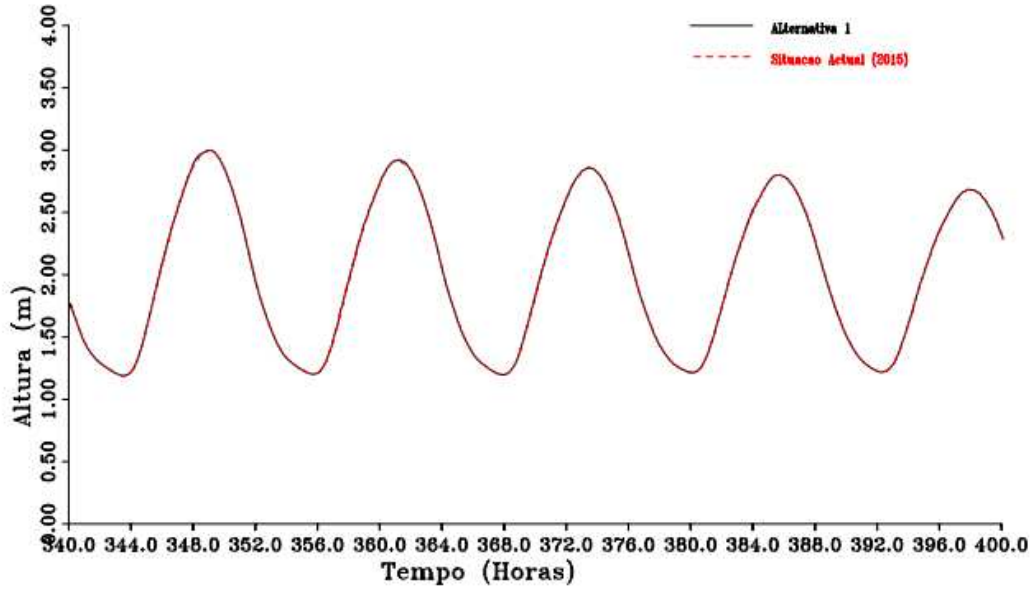


Figura 2 – Altura de Água com (a preto) e sem (a vermelho) projeto na bifurcação entre braço norte e sul

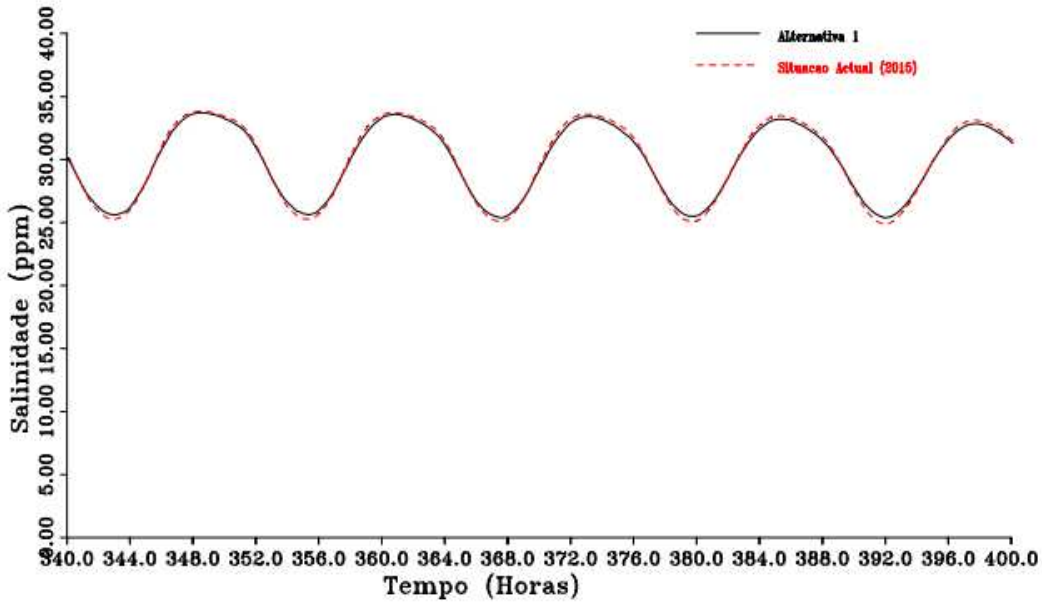


Figura 3 – Salinidade com (a preto) e sem (a vermelho) projeto na frente do Cais de Carga Geral

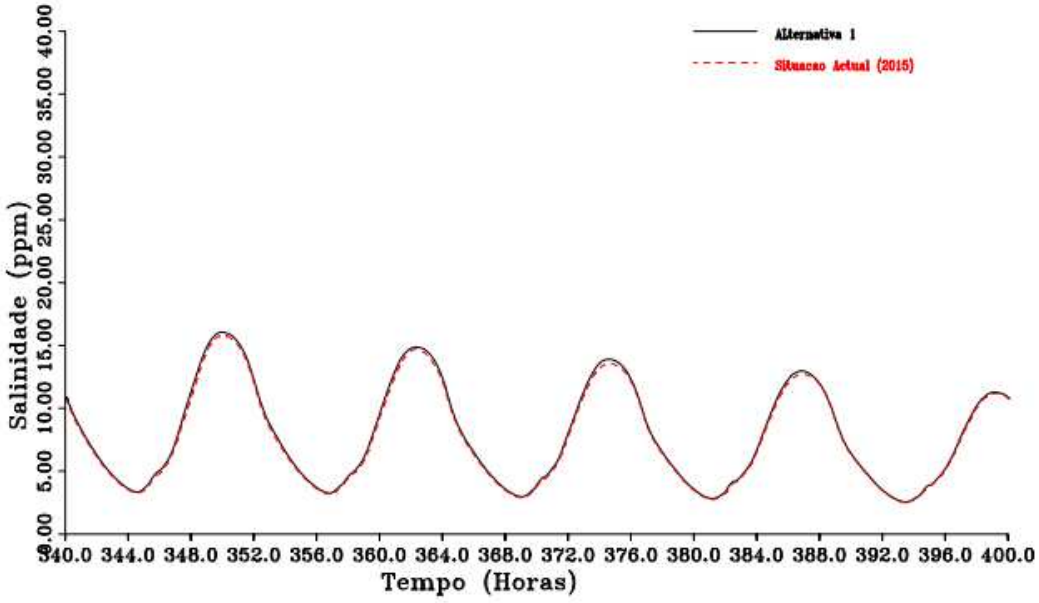
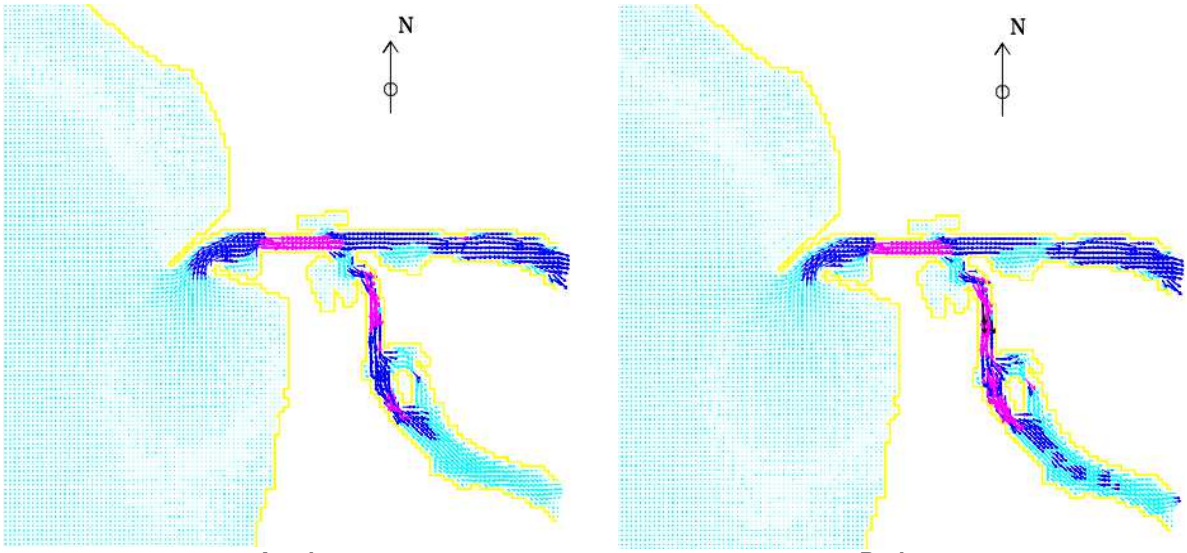
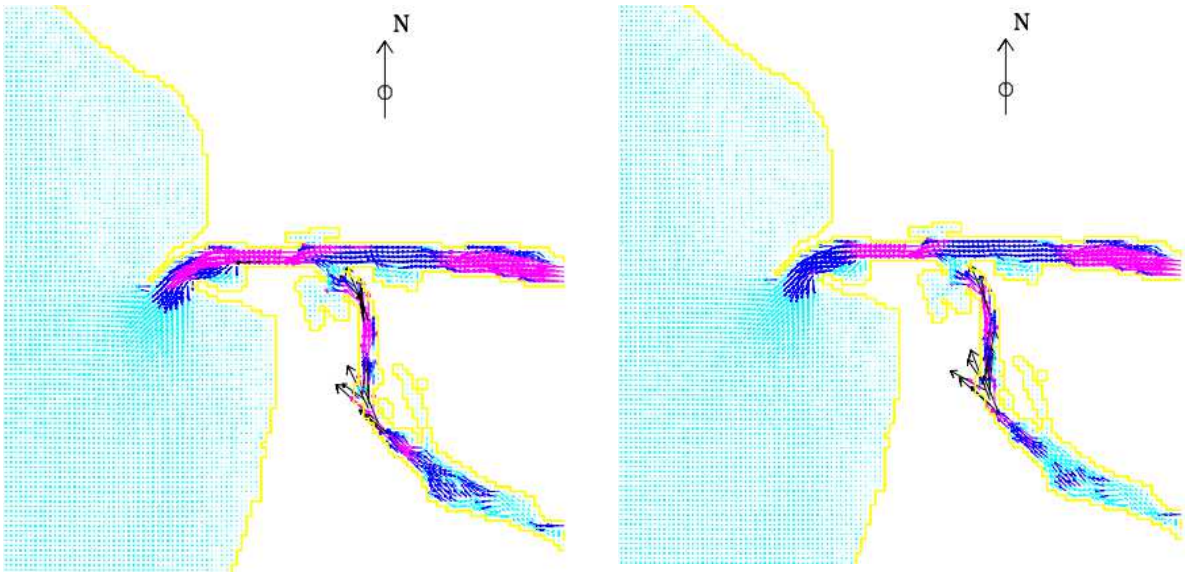


Figura 4 – Salinidade com (a preto) e sem (a vermelho) projeto na bifurcação entre braço norte



Atual **Projeto**

Figura 5 – Campos de velocidades residuais na enchente com e sem projeto



2015 **Projeto**

Figura 6 – Campos de velocidades residuais na vazante com e sem projeto

Globalmente, o projeto apresenta nas condições hidromorfológicas uma influência localizada na área de intervenção, tendo pouco ou nenhum efeito nas condições a montante do mesmo. Os níveis de maré mantêm-se, essencialmente, os mesmos, não se verificando quaisquer alterações na altura do nível da água atual do estuário, muito menos a montante. A salinidade permanece praticamente inalterada, salvo uma ligeira redução da concentração na vazante e ligeiro aumento na enchente, na área de influência direta do projeto.

No que se refere ao campo de velocidades, a direção dos fluxos gerados durante a fase de enchente e vazante mantêm-se inalterados com a concretização de projeto, salientando-se somente algumas alterações pontuais na velocidade das correntes, em certos setores do estuário. Na fase de enchente verifica-se uma ligeira redução da velocidade no setor montante da dragagem do canal interno, junto à ponte Edgar Cardoso. Verifica-se igualmente um ligeiro incremento das velocidades de corrente no braço Sul, imediatamente antes e após a ponte da EN 109. Este último aumento é contudo pouco expressivo e confinado no espaço, ao setor mais artificializado do braço sul. As velocidades nos sapais e setores montante do estuário apresentam condições inalteradas.

Neste contexto, atendendo à área limitada de influência do projeto, nos parâmetros hidromorfológicos avaliados, com particular relevo no prisma de maré, salinidade e campo de velocidade, que não ultrapassa a ponte Edgar Cardoso, no braço Norte, e a foz do Pranto, no braço Sul, com condições inalteradas a montante destes pontos, não se considera pertinente o alargamento da área de estudo para montante, nomeadamente até ao limite da influência da maré (limite superior do estuário). Uma vez que a área de influência do projeto se limita, no essencial, ao perímetro urbano da Figueira da Foz / Cova-Gala, o mesmo não interfere com os taludes/motas do Baixo Mondego, presentes a montante, razão pela qual a área não foi estudada. À semelhança do referido para o estudo de hidrodinâmica, tendo em conta a limitada área de influência do projeto, não se considera útil alargar a área de estudo para montante, onde se encontram as referidas motas/taludes.

- *Recursos Hídricos, Qualidade da Água e dos Sedimentos*

3.1.2 Cartografia com indicação dos limites da área inundável, leito e margem das águas de transição, na área de projeto e em todo o estuário do Mondego e sua interferência com as ações propostas face ao aumento do prisma de maré como consequência do aprofundamento do canal na área de estudo definida no ponto 3.

Conforme referido no ponto anterior, no quadro do projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacias de Manobras do Porto da Figueira da Foz foi elaborado um Estudo de Simulação Matemática da Hidrodinâmica e da Morfodinâmica, onde se efetuou a comparação dos níveis de maré dentro do estuário do rio Mondego, entre a situação de referência (condições atuais) e com a concretização de projeto. Tal como demonstrado (Figura 1 e Figura 2) o aprofundamento da barra e canal de navegação do porto não trará modificações em termos de prisma de maré, mantendo-se, deste modo, as condições atuais, quer na área de intervenção, como, evidentemente, nos setores mais a montante do estuário do Mondego.

Uma vez que não se antevê uma alteração dos níveis de altura de água, os limites da área inundável, leito e margem das águas de transição, na área de projeto e em todo o estuário do Mondego, com a concretização do mesmo, mantêm-se iguais aos atualmente existentes, nomeadamente os definidos no *Plano de Gestão dos Risco de Inundações* (PGRI) da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (apresentados no *ponto 4.3.1.4* do EIA).

3.1.3 A Figura 4.26 – Localização das Estações de Amostragem deverá apresentar melhor legibilidade.

Na Figura 7 é apresentada a Figura 4.26 – Localização das Estações de Amostragem com melhor legibilidade.

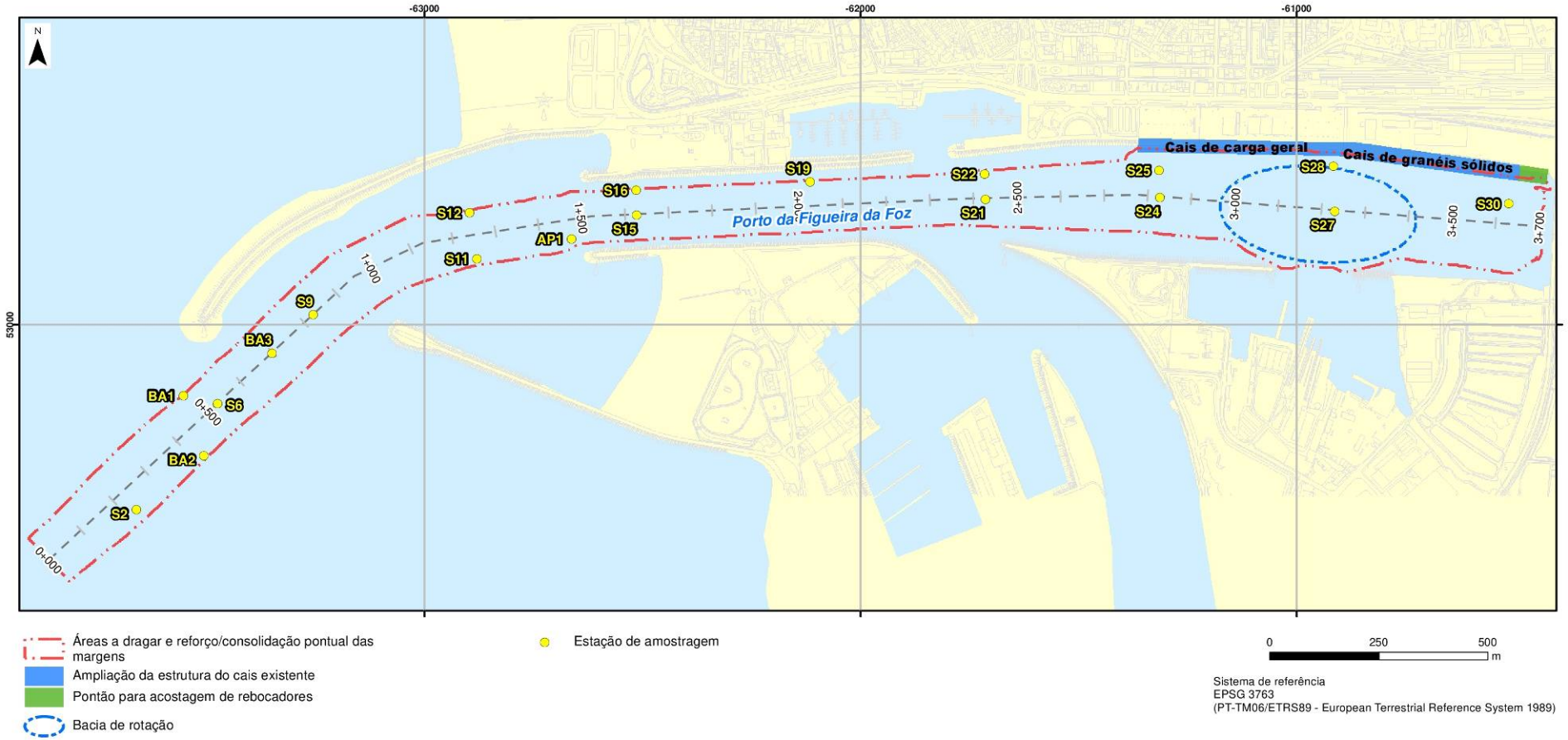


Figura 7 – Locais de amostragem de sedimentos (Figura 4.26 do EIA)

3.1.4 Deverá ser efetuada uma análise de sedimentos em termos de qualidade nos termos da Portaria n.º 1450/2007, 12 de novembro na fronteira dos esporões a demolir com a área dragada, preferencialmente na zona entre esporões, conforme a imagem seguinte

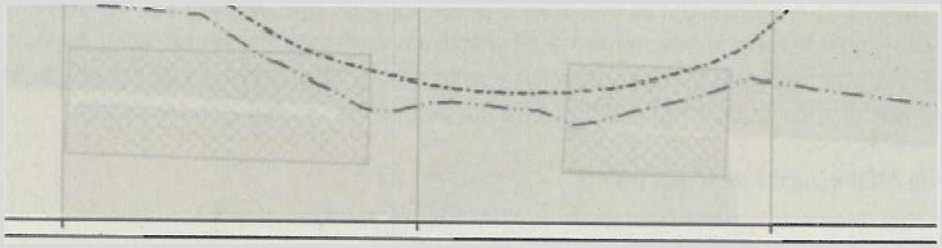


Figura 1 - Extrato da figura 3.4 - Layout (pag 32 -Volume II)

3.1.5 Deverá ser apresentada em cartografia os pontos de amostragem com a respetiva classe de qualidade nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro.

Apresenta-se de seguida uma caracterização da qualidade dos sedimentos, nos termos da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, na fronteira dos esporões a demolir com a área dragada, com base no histórico das monitorizações realizadas pela APFF, entre 2014 e 2017.

a) Localização e características das estações de amostragem de sedimentos

No Quadro 2 apresenta-se a localização das estações de amostragem de sedimentos assim como o tipo e ano de amostragem. A localização das estações de amostragem encontra-se ainda representada na Figura 8 onde é possível constatar a sua localização na proximidade dos esporões a demolir.

Quadro 2 – Localização e Características das Estações de Amostragem de Sedimentos

Estação	Localização		Tipo de amostra	Ano de Amostragem
	X	Y		
FF_sup1	40°8'38.94"N	8°50'56.78"W	Superficial	2014
FF_sup2	40°8'40.02"N	8°50'54.81"W	Superficial	2014
FF_sup3	40°8'41.92"N	8°50'54.56"W	Superficial	2014
BM C.2	40º8'41.49''N	8°50'53.68"W	Core 2.0 m	2015
BM S.4	40°8'42.98"N	8°50'55.57"W	Superficial	2016
FF SUP1	40°8'40.56"N	8°50'54.30"W	Superficial	2017

Figura 8 – Localização das Estações de Amostragem de Sedimentos na Proximidade dos Esporões

b) Caracterização Física e Química dos Sedimentos

Para a caracterização física dos materiais a dragar, conforme a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, foram realizados um conjunto de ensaios laboratoriais para determinação da densidade dos sedimentos, carbono orgânico total e estimativa da percentagem de sólidos presentes em cada uma das amostras.

No Quadro 3 são apresentados os resultados obtidos para as várias estações de amostragem. Os boletins analíticos apresentam-se no **Anexo 2**.

Quadro 3 – Caracterização Física das Amostras de Sedimentos

Estação	Densidade (g/cm^3)	COT (mg/kg)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação textural	Matéria Seca (% de sólidos)
FF_sup1	1,3	<27000(LQ)	38,9	44,9	16,2	FL-Franco-Limoso	37
FF_sup2	1,4	<24000(LQ)	42,9	41,9	15,2	FL-Franco-Limoso	41
FF_sup3	1,9	<14000(LQ)	90,9	5,9	3,2	A-Arenoso	71
BM C.2	1,7	---	89,9	7,8	2,3	AF-Areno-Franco	67
BM S.4	1,5	---	58,6	29	12,4	F-Franco	50
FF SUP1	1,6	94600	55,4	31,0	13,6	FL-Franco-Limoso	44

Da análise do quadro anterior é possível verificar que as amostras referentes às estações de amostragem mais próximas dos molhes da doca dos bacalhoeiros são constituídas por material franco-limoso.

No que se refere à densidade de partículas sólidas, os valores das amostras estão compreendidos entre as 1,3 e 1,9 g/cm^3. Não parece existir relação entre os valores de densidade obtidos e a textura, o que é explicado pela relativa homogeneidade das amostras de sedimentos recolhidas.

Quanto à percentagem de sólidos presentes nas amostras recolhidas, este parâmetro varia entre 37% e os 71%. As percentagens mais baixas coincidem com as amostras com uma maior representatividade da fração fina.

No Quadro 4 apresentam-se as concentrações obtidas nas análises químicas para os metais e compostos orgânicos indicados pela Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro. Os boletins analíticos apresentam-se no **Anexo 2**.

Da sua análise verifica-se que, para a larga maioria dos parâmetros, os valores obtidos se situam abaixo dos limites de quantificação dos métodos analíticos. Excetua-se o caso das concentrações de Arsénio e Zinco, cujos resultados se encontram quase sempre acima do limite de quantificação, e ainda os parâmetros Chumbo e HAP, cujos resultados pontualmente se apresentam acima do limite de quantificação. É de referir, contudo, que na totalidade das amostras analisadas os valores das concentrações apresentadas se situam abaixo do limite estipulado para classificação dos sedimentos em Classe 1.

Quadro 4 – Resultados obtidos de metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg)

Estação	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
FF_sup1 (1 m)	<0,50(LQ)	20	39	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	8,1	<78(LQ)	<0,48(LQ)	<2,4(LQ)
FF_sup2 (1 m)	<0,50(LQ)	21	42	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	8,5	<79(LQ)	<0,46(LQ)	<2,3(LQ)
FF_sup3 (1 m)	<0,50(LQ)	<17(LQ)	32	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	5,9	<79(LQ)	<0,49(LQ)	<2,4(LQ)
BM C.2 (2 m)	<0,33(LQ)	<17(LQ)	27	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	4,4	<80(LQ)	<0,48(LQ)	<2,4(LQ)
BM S.4 (1 m)	<0,33(LQ)	<17(LQ)	42	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	8,2	<75(LQ)	<0,50(LQ)	<2,5(LQ)
FF SUP1 (1 m)	<0,33(LQ)	20	46	<17(LQ)	<17(LQ)	<0,33(LQ)	<10(LQ)	10	69	<0,50(LQ)	<2,5(LQ)

Legenda:
< LQ – Inferior ao limite de Quantificação do respetivo método analítico

c) Classificação dos Sedimentos

No Quadro 5 apresenta-se a classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Da análise dos resultados dos ensaios químicos resulta a total conformidade das amostras de sedimentos com a classe mais favorável de contaminação de materiais a dragar – Classe 1: Material dragado limpo e que pode ser depositado no meio aquático, reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

Quadro 5 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007

Estação	Classe
FF_sup1 (1 m)	1
FF_sup2 (1 m)	1
FF_sup3 (1 m)	1
BM C.2 (core 2 m)	1
BM S.4 (1 m)	1
FF SUP1 (1 m)	1

Tendo por base o registo histórico é possível concluir que os sedimentos na zona compreendida entre os esporões da Doca dos Bacalhoeiros não apresentam contaminação significativa tendo sempre sido classificados como de Classe 1 nas amostragens realizadas.

Na Figura 9 apresenta-se a localização das amostras de sedimentos e a respetiva Classe de Qualidade de acordo com a Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro.

- Sedimentos de Classe 1

Figura 9 – Classe de Qualidade dos Sedimentos

- *Ordenamento do Território, Servidões e Restrições*

3.1.6 No âmbito do Domínio Hídrico, deverá ser caracterizada a situação de referência em toda a área de estudo identificada no ponto 3, recorrendo à seguinte bibliografia APA, I.P. (Março de 2014) - "Demarcação do leito e da margem das águas interiores sujeitas à influência das marés, nas bacias hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis", disponível em www.apambiente.pt

Conforme referido no ponto 3.1.1 do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações na altura da água dentro do estuário do Mondego, quer na zona de intervenção, como nos setores mais a montante, nomeadamente na bifurcação entre braço Norte e Sul. O projeto não acarretará assim nenhuma alteração nos limites atuais do Domínio Hídrico, pelo que não se obterá nenhuma informação adicional pertinente para a análise do projeto com o alargamento da área de estudo definida no EIA para montante.

3.1.7 No âmbito da Reserva Ecológica Nacional, deverá ser efetuado o enquadramento dos ecossistemas e restrições aplicáveis, nos termos do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, em toda a área de estudo definida no ponto 3.

Conforme referido no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações na altura da água dentro do estuário do Mondego, quer na zona de intervenção, quer nos setores mais a montante, nomeadamente na bifurcação entre o braço Norte e Sul. A área de influência do projeto, mesmo que indireta, mantem-se dentro da área de estudo, pelo que o alargamento da área de estudo, para montante, não constitui uma mais-valia, de avaliação dos impactes do projeto, uma vez que os mesmos serão nulos.

Identificação e Avaliação de Impactes

3.1.8 Em face da necessidade de avaliação de um destino alternativo para os sedimentos provenientes das dragagens referida no ponto 1 (de classe de qualidade 1 nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro) deverá ser apresentada a competente avaliação de impactes quer para a fase de construção quer para a fase de exploração.

Conforme referido no *ponto 2.1* do presente aditamento, tendo em conta a mais-valia ambiental comprovada do ponto de descarga de dragados arenosos selecionada, e já usado pelo Porto da Figueira da Foz, e aos constrangimentos financeiros que uma recarga direta de praias traria (inviabilizando a exequibilidade do projeto), não é considerada a alternativa de recarga direta de praias numa extensão definida entre a Praia do Cabedelo e a Praia da Cova Gala (incluindo a 200 m a sul do 5º esporão).

Neste sentido, face à ausência de uma nova alternativa à deposição dos dragados arenosos, não é efetuada nova avaliação de impactes.

- *Hidrodinâmica e Regime Sedimentar*

3.1.9 Em função da caracterização referida no ponto 3, a avaliação de impactes deverá considerar toda a área abrangida e os efeitos/consequência da alteração dos regimes de velocidade e de escoamento e transporte sedimentar nas motas/taludes do estuário.

Conforme referido no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações hidrodinâmicas, nem morfodinâmicas, nos setores a montante da área de intervenção. A área de influência do projeto, mesmo que indireta, mantem-se dentro da área estudada no EIA (até a bifurcação entre o Braço Norte e Sul do estuário), pelo que o alargamento da área de estudo, para montante, não constitui uma mais-valia de avaliação dos impactes do projeto, uma vez que os mesmos serão nulos.

Neste contexto, mantem-se a avaliação de impactes apresentada no EIA. Face à área de influência do projeto, nos parâmetros hidrodinâmicos avaliados, ainda em área urbana, não se esperam quaisquer interferências com as motas/taludes do estuário presentes nos setores mais a montante.

3.1.10 Deverão ser avaliados os impactes decorreres da caracterização referida no ponto 3 nas atividades desenvolvidas em todo o estuário (atividade desenvolvida nos tanques/talhões de salicultura e aquicultura), nomeadamente dos fluxos de entrada e saída de água quer nos esteiros quer nas comportas de adução e descarga de água, decorrentes das alterações hidrodinâmicas.

Conforme referido no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações hidrodinâmicas, nem morfodinâmicas, nos setores a montante da área de intervenção. A área de influência do projeto, mesmo que indireta, mantem-se dentro da área estudada no EIA (até a bifurcação entre o Braço Norte e Sul do estuário), pelo que o alargamento da área de estudo, para montante, não constitui uma mais-valia de avaliação dos impactes do projeto, uma vez que os mesmos serão nulos.

Neste contexto, mantem-se a avaliação de impactes apresentada no EIA. Como referido no EIA, e no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, o estudo realizado não identifica alterações nos níveis de água, nem de salinidade, nos setores a montante do projeto. Não se verificam igualmente alterações na direção dos fluxos gerados durante a fase de enchente e vazante, com a concretização do projeto. As atividades a montante da área de intervenção ficam assim salvaguardadas, nomeadamente nos tanques/talhões de salicultura e aquicultura pelo que os impactes do projeto nestas atividades classificam-se de nulos.

- *Recursos Hídricos, Qualidade da Água e dos Sedimentos*

3.1.11 A identificação e avaliação de impactes deverão encontrar-se definidos e divididos por cada massa de água superficial (PT04MON0681, PT04MON0685 e PTCOST7) e subterrânea (PTO6 — Aluviões do Mondego), sendo que a identificação e avaliação de impactes deverá considerar os efeitos no estado da massa de água.

Massas de Água de Superfície

O *ponto 4.3.1.1* do EIA identifica as Massas de Água (MA) PT04MON0681, *Mondego-WB1*, e PTCOST7, *CWB-I-3*, como MA abrangidas pela área de influência do projeto. A PTCOST7 por conter os locais de deposição de dragados e área dragada da Barra, e a PT04MON0681 por integrar a restante área de dragagem, prolongamento das zonas acostáveis e de demolição dos molhes do Cais dos Bacalhoeiros, mas, igualmente, a zona de influência indireta do projeto.

A MA PT04MON0685, *Mondego-WB1-HMWB*, não foi contemplada na área de estudo do EIA uma vez que de acordo com o Estudo de Simulação Matemática da Hidrodinâmica e da Morfodinâmica desenvolvido para o projeto, e apresentado no EIA (Anexo 3 do *Volume 3*), a área de influência do projeto, para montante, mantém-se dentro dos limites da MA PT04MON0681. Conforme referido no estudo e na avaliação de impactes da hidrodinâmica e regime sedimentar (*ponto 5.3* do EIA), a concretização do projeto não implica alterações de relevo no prisma de maré, mantendo-se os níveis de altura de água atuais dentro do estuário. Em consequência, não se verificam alterações de relevo na salinidade (limitados a um ligeiro aumento em preia-mar, dentro da área de dragagem, e de redução em baixa-mar), que possam trazer alterações significativas nas propriedades físico-químicas do estuário, e também na estrutura e composição da comunidade biótica (saliente-se que na zona de bifurcação do Braço Norte e Sul, correspondente ao limite jusante da MA PT04MON0685, os resultados não identificam qualquer alteração na salinidade). O estudo de hidrodinâmica não antevê, igualmente, alterações na direção dos fluxos gerados durante a fase de enchente e vazante, pelo que não se verificarão alterações hidromorfológicas nos setores mais a montante do estuário (inclusive MA PT04MON0685). Ainda relativamente aos campos de velocidades, apenas se assinala um incremento da velocidade na zona do anteporto na vazante, sem qualquer influência para montante.

Face ao exposto, a avaliação de impactes apresentada no EIA (ponto 5.4) incidiu somente nas MA PT04MON0681 e PTCOST7, uma vez que as mesmas são as únicas abrangidas pela área de influência direta e indireta do projeto. No entanto, face à solicitação da CA de seguida apresenta-se também a identificação e avaliação de impactes para a MA PT04MON0685.

A. MA PT04MON0681

Para a MA PT04MON0681 (*ponto 5.4.2* e *5.4.3* do EIA) considerou-se que os principais impactes advêm das operações de dragagem e, mais pontualmente, do alargamento das estruturas acostáveis e remoção dos molhes da Doca dos Bacalhoeiros, e ainda, da implantação e funcionamento das infraestruturas provisórias de apoio à obra. Os mesmos traduzem-se na alteração da topo-hidrografia dos atuais fundos marítimos e estuarinos e, consequentemente, da hidromorfologia, e na afetação direta das comunidades bentónicas e alteração das propriedades físico-químicas das massas de água abrangidas, e portanto, do seu estado.

Os impactes não assumem, contudo, significado, quer pelo seu carácter localizado (não extensível a toda a MA) e pela possibilidade/capacidade de recuperação da comunidade biótica após se atingir nova situação de equilíbrio, face à nova configuração do canal de navegação. É assim expectável que se mantenha o estado atualmente existente (Medíocre). É contudo possível que, logo após a intervenção, o valor de rácio de qualidade ecológica (RQE) do elemento invertebrados bentónicos possa reduzir, possivelmente, para o estado de Mau. Espera-se, todavia, que passado algum tempo, a comunidade recupere, pelo menos para valores de RQE atuais.

B. MA PT04MON0685

Como referido anteriormente, a MA PT04MON0685 não tem uma interferência direta do projeto. Os potenciais impactes, nesta MA, seriam assim de efeito indireto, nomeadamente por alterações na hidrodinâmica do estuário, com implicações nas condições hidromorfológicas da MA e, consequentemente, da estrutura e composição da comunidade biótica, ou ainda por dispersão de poluentes para montante (em fase de enchente) com origem na frente de obra ou decorrentes do aumento de tráfego de navios esperado.

No que se refere à possível alteração das condições hidromorfológicas da MA PT04MON0685, recorde-se que o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica desenvolvido no âmbito do projeto, e apresentado no EIA, demonstrou que as alterações induzidas pelo projeto se encontram limitadas à MA PT04MON0681, mais precisamente à zona confinada de intervenção. Demonstrou ainda que essas mesmas alterações apresentam pouco significado, face às condições atuais. É o caso dos níveis de altura de água, salinidade e fluxos de correntes gerados na enchente e vazante. Neste sentido, não são esperadas alterações hidromorfológicas na MA PT04MON0685, pelo que os impactes na hidromorfologia consideram-se **nulos**.

Relativamente a uma possível dispersão para montante de poluentes provenientes da área de projeto, na fase de construção, face aos insignificantes volumes de contaminantes expectáveis uma vez que praticamente todos os sedimentos são de Classe 1, e ao carácter incerto da referida contaminação (pelo facto de a mesma ser maioritariamente decorrente de situações pontuais e acidentais, e de as mesmas serem controladas mediante as medidas de gestão ambiental preconizadas), os mesmos são considerados de confinados e pouco significativos. Uma possível contaminação das MA mais a montante, decorrente de contaminações em fase de enchente, afigura-se deste modo muito improvável.

Mesmo na fase de exploração, e conforme já referido no EIA, apesar do aumento de tráfego esperado (em cerca de 25%), não é expectável uma situação muito diferente da atual na zona portuária, cuja atividade cumpre com todos os regulamentos em vigor em matéria de proteção ambiental. O risco de contaminação por derrames acidentais mantém-se confinado à área de projeto, e envolvente próxima, não sendo expectável, mesmo em fase de enchente, uma dispersão de contaminantes que possam atingir a MA PT04MON0685. Neste sentido, os impactes neste âmbito consideram-se **nulos**.

Face ao exposto, não se perspetivam alterações no estado da MA PT04MON0685, decorrentes da concretização do projeto.

C. MA PTCOST7

Para a MA PTCOST7 (*ponto 5.4.2* e *5.4.3* do EIA) considerou-se que os principais impactes advêm das operações de dragagem (na zona da Barra) e deposição. Os mesmos traduzem-se na alteração da topo-hidrografia dos atuais fundos marítimos e, consequentemente, da hidromorfologia, e na afetação direta das comunidades bentónicas e alteração das propriedades físico-químicas das massas de água abrangidas, e portanto, do seu estado.

A deposição de materiais dragados constitui igualmente uma alteração morfológica dos fundos, das propriedades físico-químicas da massa de água (sedimentos em suspensão) e das comunidades bentónicas, e portanto, do estado de massa de água. Todavia, saliente-se um aspeto positivo, no que se refere às características hidromorfológicas, do efeito de mitigação da erosão costeira (retardamento do processo erosivo da linha de costa a sul da foz do Mondego), por parte dos dragados arenosos "libertados" para a deriva litoral.

Os impactes não configuram efeitos suficientemente significativos que possam colocar em causa o estado da MA PTCOST7, por um lado, pelo carácter confinado da intervenção, e por outro, pela dimensão da MA em causa. Mesmo os efeitos positivos da deposição na mitigação da erosão costeira, permitem "minorar" os seus efeitos, porém não contrariam a mesma, que se irá verificar nos próximos anos (erosão menos intensiva).

Não se esperam assim alterações no estado atual da referida MA que, de acordo com os últimos PGRH, é de BOM, cumprindo os requisitos ambientais da DQA.

No Quadro 6 apresenta-se uma síntese de impactes por MA de Superfície (conforme apresentado do ponto 5.4.5 do EIA). Uma vez que os impactes na MA PT04MON0685 são nulos, a mesma não aparece no referido quadro.

Massas de Água Subterrâneas

O *ponto 4.3.2.1* do EIA identifica a MA PTO6 (*Aluviões do Mondego*) como MA abrangida pelo projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz. São ainda apresentadas, para a referida MA, os usos e pressões (*ponto 4.3.2.2* do EIA) e as últimas classificações de estado de MA (*ponto 4.3.2.3* do EIA) de acordo com os Planos de Gestão de Região Hidrográfica publicados. A avaliação de impactes apresentada no *ponto 5.5* refere-se, deste modo, à MA identificada na caracterização da situação de referência, designadamente a MA PTO6 (*Aluviões do Mondego*).

Para a fase de construção (*ponto 5.5.2* do EIA), consideraram-se que os impactes nos recursos hídricos subterrâneos (MA PTO6) poderiam advir da instalação e atividade do estaleiro de obra, e da circulação de veículos e maquinarias entre este último e a frente de obra, nomeadamente de degradação da qualidade da água por derrames de hidrocarbonetos, ou por contaminação de águas de lavagem do estaleiro e frente de obra. Porém, quer o estaleiro, quer a frente de obra, presentes em meio terrestre, coincidem com locais intervencionados e artificializados, sendo os processos de infiltração para a recarga de freático dificultados. Os referidos locais situam-se, igualmente, contiguamente ao estuário, pelo que qualquer derrame ou água de lavagem é encaminhado para o estuário ou rede de drenagem do porto.

Face ao exposto, a contaminação dos aquíferos presentes e envolventes afigura-se de muito pouco provável. Sendo os volumes de contaminantes expectáveis bastante reduzidos (com origem em derrames acidentais), e minimizáveis pela aplicação de medidas adequadas de gestão em obra, em particular no armazenamento de materiais e funcionamento da central de betão, os impactes consideraram-se de desprezíveis, e portanto, classificados de **nulos**.

Neste sentido, não são expectáveis alterações no estado da MA PTO6, mantendo-se o estado quantitativo e qualitativo atual (de BOM de acordo com o último PGRH publicado).

Quadro 6 – Síntese de Impactes por MA de Superfície

Fase	Impacte	Sentido	Efeito	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Frequência	Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte	Escala	Capacidade de Minimização ou Compensação	Significância
C	Degradação do estado de massa de água inerentes ao funcionamento do estaleiro e ao movimento de máquinas e veículos (PT04MON0681)	-	Indir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	P (2)	OS (2)	R (1)	C (1)	MC (1)	**NS (10)**
	Degradação do estado de massa de água inerente ao prolongamento das estruturas acostáveis e demolição dos molhes da Doca dos Bacalhoeiros (PT04MON0681)	-	Dir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	MC (1)	**NS (12)**
	Alteração hidromorfológica inerente à demolição dos molhes da Doca dos Bacalhoeiros (PT04MON0681)	+	Dir.	R (1)	P (2)	PRev. (2)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	NMC (2)	**NS (15)**
	Alteração hidromorfológica inerente à dragagem de primeiro estabelecimento (PT04MON0681)	-	Dir.	R (1)	P (2)	Irrev. (3)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	NMC (2)	**NS (16)**
	Degradação do estado de massa de água inerente à dragagem de primeiro estabelecimento (PT04MON0681)	-	Dir.	M (3)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	NMC (2)	**NS (15)**
	Alteração hidromorfológica inerente à deposição dos dragados (arenosos) (PTCOST7)	+	Indir.	M (3)	T (1)	PRev. (2)	C (3)	D (3)	M (3)	NC (3)	NMC (2)	**S (20)**
	Alteração hidromorfológica inerente à deposição dos dragados (rochosos) (PTCOST7)	+	Dir.	R (1)	P (2)	PRev. (2)	C (3)	D (3)	M (3)	C (1)	NMC (2)	**NS (17)**
	Degradação do estado de massa de água inerente à deposição dos dragados (arenosos) (PTCOST7)	-	Dir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	D (3)	M (3)	C (1)	MC (1)	**NS (14)**
	Degradação do estado de massa de água inerente à deposição dos dragados (rochosos) (PTCOST7)	+	Dir.	R (1)	P (2)	PRev. (2)	C (3)	D (3)	M (3)	C (1)	NMC (2)	**NS (17)**

Fase	Impacte	Sentido	Efeito	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Probabilidade de Ocorrência	Frequência	Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte	Escala	Capacidade de Minimização ou Compensação	Significância
E	Alteração hidromorfológica inerente à dragagem de manutenção (PT04MON0681)	-	Dir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	NMC (2)	**NS (13)**
	Degradação do estado de massa de água inerente à dragagem de manutenção (PT04MON0681)	-	Dir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	D (3)	R (1)	C (1)	NMC (2)	**NS (13)**
	Alteração hidromorfológica inerente à deposição dos dragados (arenosos) (PTCOST7)	+	Indir.	R (1)	T (1)	PRev. (2)	C (3)	OS (2)	M (3)	NC (3)	NMC (2)	**NS (17)**
	Degradação do estado de massa de água inerente à deposição dos dragados (arenosos) (PTCOST7)	-	Dir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	C (3)	OS (2)	M (3)	C (1)	MC (1)	**NS (13)**
	Degradação do estado de massa de água inerente ao acréscimo do tráfego de navios de mercadoria (PT04MON0681) (PTCOST7)	-	Indir.	R (1)	T (1)	Rev. (1)	P (2)	OS (2)	R (1)	C (1)	MC (1)	**NS (10)**

Fase: Construção (C), Exploração (E)
Sentido: Positivo (+), Negativo (-)
Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)
Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)
Duração: Temporário (T), Permanente (P)
Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certa (C)
Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)
Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)
Escala: Confinado (C), Não confinado mas localizado (NCL), Não confinado (NC)
Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável e/ou compensável (MC), Não minimizável nem compensável (NMC)
Significância: Muito Significativa (MS), Significativa (S), Não Significativa (NS)

Na fase de exploração (*ponto 5.5.3* do EIA), em consequência das dragagens, considerou-se a possibilidade de uma salinização do sistema freático contactante com o estuário, em resultado da entrada de um maior volume de água em preia-mar, e consequente aumento da salinidade. O estudo de simulação da hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA (Anexo 3 do *Volume 3 – Anexos*), e tal como demonstrado no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, aponta, todavia, para ausência de alterações nos níveis de maré, e de alterações ligeiras da salinidade na zona de intervenção de projeto (sem alterações nas zonas mais a montante). Neste sentido, não se perspetivam alterações na hidrodinâmica do estuário que impliquem modificações nas propriedades físico-químicas da MA PTO6. Acresce o facto que a principal direção do fluxo subterrâneo do aquífero ser, na parte terminal do estuário, este-oeste, ou seja, em direção ao litoral.

Em suma, não se perspetiva alteração no estado qualitativo da MA PTO6, mantendo-se o estado atual, classificado de BOM no último PGRH publicado.

Há ainda que referir que, o estudo da hidrodinâmica demonstra que a direção dos fluxos gerados durante a fase de enchente e vazante mantêm-se inalterados com a concretização de projeto, salientando-se apenas um incremento de velocidade na zona do anteporto, na fase vazante, pelo que não haverá lugar a alterações do fluxo entre a MA PTO6 e o estuário do Mondego. Não são assim expectáveis alterações quantitativas na MA PTO6, mantendo-se o estado quantitativo atual (BOM no último PGRH publicado).

Globalmente, na fase de exploração, os impactes na MA PTO6 são **nulos**.

- *Ordenamento do Território, Servidões e Restrições*

3.1.12 É expectável que com a implementação do presente projeto as áreas sujeitas à servidão do Domínio Hídrico — Domínio Público Marítimo sejam afetadas decorrente da introdução de alterações hidrodinâmicas em todo o estuário, pelo que, deverá ser efetuada uma avaliação dos impactes, nomeadamente na alteração da demarcação da Linha da Máxima Praia Mar de Águas Vivas Equinociais e margem associada na área de estudo definida no ponto 3 nos termos da Lei nº 54/2005, 15 de novembro, na sua redação atualizada.

Conforme referido no ponto 3.1.1 do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações na altura da água dentro do estuário do Mondego, quer na zona de intervenção, como nos setores mais a montante, nomeadamente na bifurcação entre braço Norte e Sul. O projeto não acarretará assim nenhuma alteração nos limites atuais do Domínio Hídrico sendo os impactes **nulos**.

Medidas de Minimização de Impactes

3.1.13 Em consequência do pedido elementos, as medidas de minimização propostas no EIA, deverão ser revistas em conformidade e propostas novas medidas se necessário.

Conforme referido no *ponto 2.1*, por razões técnico-ambientais não se justifica nem é viável considerar a alternativa proposta de recarga direta de praias. Por outro lado, *no ponto 3.1.1* demonstrou-se que, com base no estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica, a área de influência do projeto é bastante confinada, não se prolongando para montante.

Assim, não se alteram os pressupostos considerados no EIA, pelo que não se crê necessário o acréscimo de medidas de minimização adicionais, direcionadas aos impactes nos recursos hídricos.

3.1.14 0 PGRH (2º ciclo), atendendo ao estado da massa de água PTO4MON0681 — Mondego-WB1, prevê nas medidas para a melhoria do estado da massa de água a "Definição de ações de minimização dos impactes das dragagens para a barra da Figueira da Foz, canais e bacias portuárias e sua posterior fiscalização." (código PTE3P04MO2 SUP RH4) a concretizar pela Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A. Neste sentido, deverão ser identificadas quais as medidas de minimização definidas neste âmbito.

No quadro do cumprimento da referida medida do PGRH (PTE3P04MO2 SUP RH4), a APFF, S.A. define nos respetivos projetos e caderno de encargos de dragagens um conjunto de normas e medidas a acautelar pelo empreiteiro. Estas normas e medidas visam a minimização de impactes das dragagens que têm vindo a ser realizadas no porto e serão aplicadas também ao presente projeto.

Desde logo, na calendarização dos trabalhos, é sempre considerado um período de dragagens entre maio e novembro, de forma a evitar o período crítico de migração das espécies diádromas residentes na bacia do Mondego.

Ao nível da gestão de resíduos é igualmente definido um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos rigoroso, que determina a remoção de todos os resíduos e detritos para destino final autorizado e a imersão da totalidade dos sedimentos dragados. Este Plano estipula igualmente o cumprimento das regras aplicáveis aos resíduos e as medidas preconizadas para a imersão de dragados. Como exemplo:

- Todos os sedimentos serão depositados/imersos no mar, nas condições definidas no projeto, de acordo com a legislação em vigor;

- Os sedimentos serão retidos no porão até à sua imersão no mar, devendo ser adotados meios e procedimentos que minimizem as probabilidades de perdas para o meio aquático;

- Os outros resíduos/materiais recolhidos e/ou produzidos durante as dragagens serão colocados em depósito temporário, em área a definir pelo dono da obra, e serão parqueados, devidamente acondicionados e separados, até ao encaminhamento para Operador de Resíduos Autorizado;

- Os resíduos de manutenção dos equipamentos de dragagem, designadamente, óleos, filtros e desperdícios contaminados, entre outros, serão também devidamente recolhidos separadamente e acondicionados de modo a evitar derrames, até ao respetivo encaminhamento;

- Os resíduos perigosos não poderão ser armazenados por período superior a 3 meses.

A empreitada encontrar-se-á sob alçada de uma fiscalização apertada, como tem vindo a ser prática da APFF, S.A. em trabalhos similares, sendo efetuado o controlo da posição do trem de dragagem, através de Sistema GPS+AIS, com registo diário (dia/hora) das operações de dragagem, acompanhamento, controlo e eventual gravação de todos os movimentos respeitantes às operações de dragagem.

As operações de dragagem e deposição serão alvo de levantamentos hidrográficos regulares das áreas a dragar/dragadas.

Por fim, o caderno de encargos define de forma clara que constitui obrigação do empreiteiro desenvolver as ações necessárias e adotar os procedimentos adequados no âmbito da minimização de impacte ambiental decorrentes da empreitada, de acordo com a legislação em vigor, e segundo o definido no quadro do licenciamento ambiental do projeto.

Planos de Monitorização

3.1.15 No âmbito da Evolução Batimétrica e Sedimentar deverá ser considerada a monitorização da evolução deverá considerar toda a área de estudo definida no ponto 3 por forma a avaliar os efeitos/consequência da alteração dos regimes de velocidade e de escoamento e transporte sedimentar nas motas/taludes do estuário, imediatamente após a fase de construção e anualmente durante a fase de exploração.

Conforme referido no *ponto 3.1.1* do presente aditamento, o estudo de hidrodinâmica e morfodinâmica apresentado no EIA, demonstrou que a concretização do projeto não implica alterações hidrodinâmicas, nem morfodinâmicas, nos setores a montante da área de intervenção. A área de influência do projeto, mesmo que indireta, mantem-se dentro da área estudada no EIA (até à bifurcação entre o Braço Norte e Sul do estuário).

Neste sentido, propõe-se um programa de monitorização que avalie efeitos/consequências da alteração dos regimes de velocidade e de escoamento e transporte sedimentar, no limite da área de influência do projeto, para confirmação dos resultados da modelação matemática. Uma vez que a área de influência não abrange os setores mais a montante do estuário, não é considerada a monitorização de motas e taludes.

A monitorização da evolução hidrodinâmica é apresentada no **Anexo 3**. Recorde-se que a monitorização da evolução batimétrica já foi considerada no EIA, pelo que o presente programa de monitorização considera apenas a evolução do nível, salinidade e correntes.

3.1.16 Decorrente da avaliação da solução alternativa identificada no ponto 1, deverá ser elaborado e apresentado um plano de monitorização de acordo com os objetivos estratégicos de combate à erosão costeira.

Conforme referido no *ponto 2.1* do presente aditamento, tendo em conta a mais-valia ambiental comprovada do ponto de descarga de dragados arenosos selecionada, e já usado pelo Porto da Figueira da Foz, e aos constrangimentos financeiros que uma recarga direta de praias traria (inviabilizando a exequibilidade do projeto), não é considerada a alternativa de recarga direta de praias numa extensão definida entre a Praia do Cabedelo e a Praia da Cova Gala (incluindo a 200 m a sul do 5º esporão).

Neste sentido, face à ausência de uma nova alternativa à deposição dos dragados arenosos, não é apresentado novo plano de monitorização.

3.2 Sistemas Ecológicos

3.2.1 Incluir e delimitar o Sítio da lista nacional de sítios da Rede Natura 2000 PTCON0063 — Maceda — Praia da Vieira, classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/2019, de 23 de janeiro, que integra o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, conforme o Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para efeitos de caraterização da situação de referência e avaliação e caraterização de impactes sobre os elementos que constituem o descritor "sistemas ecológicos".

O Sítio de Interesse Comunitário Maceda-Praia da Vieira (PTCON0063), classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/2019, de 23 de janeiro, compreende a faixa litoral (área exclusivamente marinha) entre a zona de Maceda, no seu limite norte, e a Praia da Vieira, no limite sul, estendendo-se desde a costa até ao bordo da plataforma continental.

Nesta faixa litoral ocorrem dois habitats marinhos constantes da Diretiva Habitat, nomeadamente o habitat 1110 *Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda*, e o habitat 1170 Recifes, correspondente a zonas de substrato rochoso ou de origem biológica, submarinos ou expostos durante a maré baixa desde o fundo do mar até às zonas sublitorais e litorais. Associados a estes habitats surgem espécies de fauna descritos no anexo B-II do Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual, bastante diversificada e abundante. São os casos dos cetáceos, como o boto (*Phocoena phocoena*) e o golfinho-comum (*Delphinus delphis*), conforme identificado no EIA (*ponto 4.8.7.4*), ou ainda o roaz (*Tursiops truncatus*), embora com menos importância. Destacam-se, ainda, os migradores anádromas sável (*Alosa alosa*), a savelha (*Alosa fallax*) e a lampreia (*Petromyzon marinus*), igualmente referidos no EIA (*ponto 4.8.6.1*), que apresentam concentrações importantes no período pré-reprodutor, previamente à subida nos rios Vouga e Mondego. De referir, igualmente, que esta faixa litoral faz parte do corredor de passagem de duas espécies de répteis marinhos, a tartaruga-boba (*Carretta carretta*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*).

Conforme é visível na Figura 10, o projeto desenvolve-se parcialmente dentro do sítio Maceda-Praia da Vieira, nomeadamente os locais de deposição de dragados (rochosos e arenosos), e ainda, o trecho terminal da dragagem da zona da Barra.

Dos habitats anteriormente referenciados, somente o habitat 1110 é que consta da área de intervenção do projeto, nomeadamente do local de deposição dos dragados arenosos, correspondente a uma zona de banco de areia, permanentemente submersa e a uma cota superior aos -10,00 m(ZH). Esta área integra o subtipo 1110pt1, correspondente a bancos arenosos sem vegetação, que, dentro dos restantes subtipos (bancos com *Cymodocea*, *Zostera marina* ou *Zostera nolttii*) apresenta menor relevância ecológica.

No que se refere à mamofauna aquática, o boto e golfinho-comum (conforme referido no EIA), são as espécies de maior destaque e de ocorrência em proximidade da área de projeto. O roaz apresenta maiores avistamentos, dentro da plataforma continental, em águas mais profundas nas regiões a sul de Peniche (Projeto Life+ MARPRO). A sua ocorrência na área de projeto, embora possível, é assim pouco provável. A sua probabilidade de ocorrência será seguramente inferior ao golfinho-comum e boto, de presença mais frequente na área de projeto (zona costeira). Importa ainda referir que a ocorrência destas espécies será pouco provável na zona de deposição de dragados arenosos, dada a sua proximidade à linha de costa e se situar logo a sul de uma zona de tráfego intenso de navios. A ocorrerem, a probabilidade será superior na zona do depósito dos dragados rochosos, um pouco mais ao largo (porém ainda na plataforma continental).

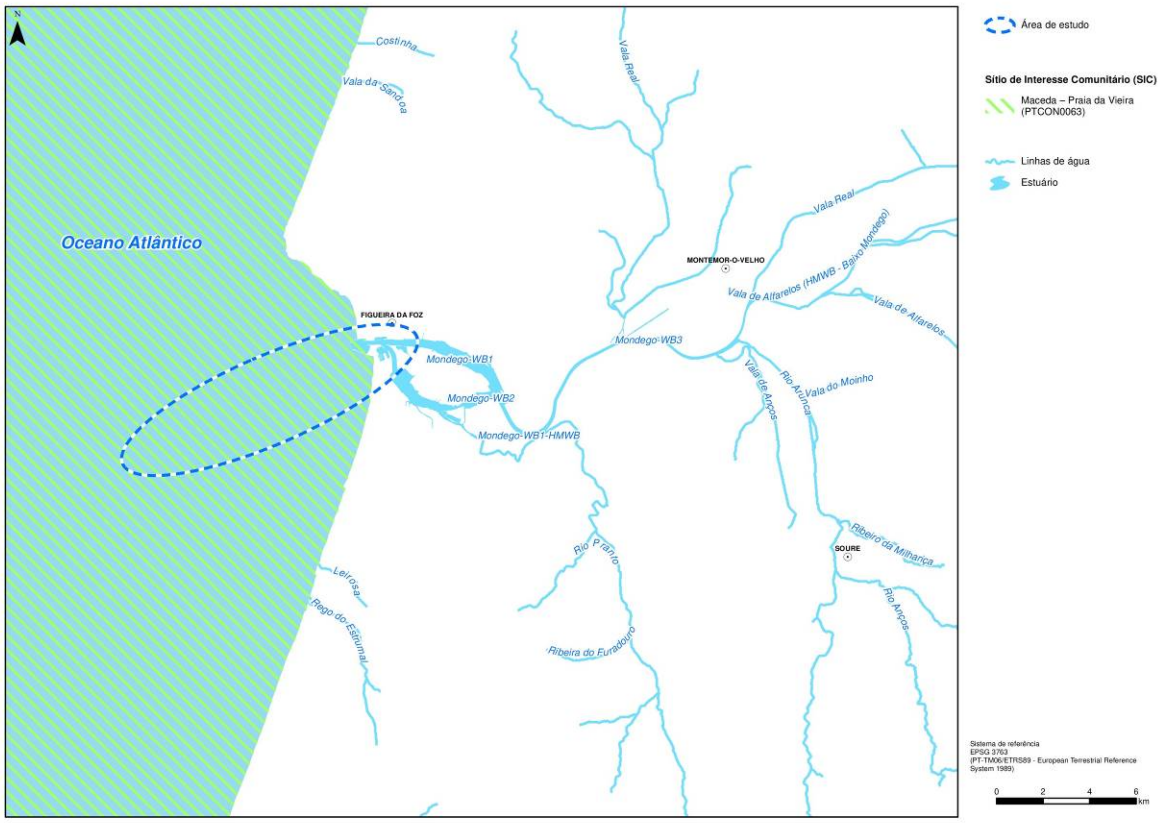


Figura 10 – Sítio Maceda – Praia da Vieira (PTCON0063)

No que se refere aos peixes migradores anádromas, como anteriormente referido, é expectável uma concentração das referidas espécies, numa fase prévia à reprodução, na entrada dos principais rios desta faixa litoral, um deles o rio Mondego.

Previamente à migração reprodutora é assim expectável uma concentração das referidas espécies na zona da barra, e na envolvente à mesma, junto à linha de costa. Neste contexto, anualmente, verifica-se a presença das referidas espécies na zona de dragagem da barra e, possivelmente, na zona de deposição dos dragados arenosos.

No que se refere aos répteis marinhos, a faixa litoral entre Maceda e a Praia da Vieira constitui um corredor de migração de algumas espécies. Estas migrações são contudo efetuadas longe da orla costeira (Cabral *et al.*, 2005), pelo que a sua presença junto à zona da barra, ou no local de depósito de dragados arenosos é muito pouco provável. Existe, todavia, a possibilidade de utilização ocasional (em movimento) na zona de deposição dos dragados rochosos, que se desenvolve mais ao largo.

3.2.2 Apresentar informação que permita perceber, avaliar e classificar a relação dos elementos do projeto, nomeadamente as áreas de deposição, a quantidade de material a depositar e frequência de deposição, com os valores naturais (Habitats e espécies da flora e da fauna) listados nos anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a nova redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, referenciados para o Sítio da lista nacional de sítios da Rede Natura 2000 PTCON0063 — Maceda — Praia da Vieira, devendo para o efeito utilizar informação relativa à distribuição das espécies disponível em: http://www 2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12

Os locais de deposição de dragados (arenosos e rochosos) apresentam um substrato arenoso. O local de deposição das areias provenientes da dragagem situa-se imediatamente a sul da foz do Mondego, nas imediações do campo de cinco esporões da Cova-Gala. Este local, permanentemente submerso, situa-se, em média, a uma cota -5,00 m(ZH), abrangendo profundidades entre os 3,00 e os 8,00 m. A batimetria do fundo é contudo dinâmica, uma vez que este local interceta a deriva litoral (campo de transporte sedimentar ao longo da costa, com direção norte-sul). O fundo é assim composto por um banco de areia sem vegetação (macroalgas e/ou ervas marinhas), enquadrando-se no subtipo 1110pt1, do habitat 1110.

O local está licenciado para deposição de dragados ao abrigo do Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) n.º 18/04/2017 DGRM, estando igualmente contemplado no PSOEM, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro. Nos últimos anos tem vindo a ser utilizado para a deposição dos materiais arenosos resultantes das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz.

O local de deposição dos materiais rochosos situa-se um pouco mais a sul, a mais de 8 km da linha de costa, já para além da batimétrica dos -30,00 m(ZH). O local foi usado durante muitos anos pela autoridade portuária para a deposição dos dragados de classe II ou finos, enquanto não foi permitida a sua imersão para reforço da deriva, e está igualmente considerado como local de deposição de dragados no PSOEM. O último título passado para esse efeito foi o TUPEM n.º 001/2016/DGRM.

Devido à dimensão do canal de navegação na zona do porto, as dragas de sucção deverão apresentar uma capacidade máxima inferior a 3 000 m^3. Considerando esse volume de dragados para transporte, serão necessárias cerca de 260 viagens para transporte de material arenosos, e 17 viagens para o transporte de material rochoso. Atendendo ao tempo médio de enchimento da draga (uma hora), tempo de transporte (ida e volta), de cerca de 50 minutos, tempos de descarga e de início de marcha, estima-se, que uma draga, num período de 24h, possa efetuar cinco deslocações diárias ao local de depósito de dragados arenosos. A frequência pode ser duplicada (10 viagens diárias) caso se preconize o funcionamento de duas dragas ininterruptamente. No caso dos dragados rochosos, tendo em conta a distância do ponto de descarga, situado a mais de 11 km da foz do rio Mondego, à natureza dos trabalhos (quebramento de rocha, deposição em batelão e deposição ao largo), não se estima mais de uma ou duas viagens diárias.

Conforme referido no *ponto 5.11.2.2* o principal impacte na comunidade biótica presente nos locais de deposição de dragados advém da suspensão de sedimentos, com consequente aumento de turvação e perturbação da fauna pelágica, do soterramento de espécies bentónicas, e alteração da morfologia dos fundos (alteração de substrato no caso da deposição do material rochoso).

Depósito de areias

No caso do local de imersão de dragados arenosos, apesar de um volume global de 781 962 m^3, as cargas transportadas serão substancialmente mais pequenas (nunca superiores a 3 000 m^3). Atendendo a que o local de deposição se situa na deriva litoral, parte dos sedimentos depositados será logo transportada e a permanência das areias colocadas na área de depósito será de curta duração. Não é expectável assim um efeito de soterramento importante da comunidade biótica, nem um aumento elevado dos níveis de turvação por muito tempo. Tratando-se de um local de fundos bastante dinâmicos, não se esperam alterações hidromorfológicas de relevo que possam afetar a comunidade presente. Tal resulta patente pelos resultados de anos de monitorização do local (conforme demonstrado no EIA), nomeadamente da comunidade mais sensível, os invertebrados bentónicos, devido à sua reduzida mobilidade e elevada dependência do substrato.

Os materiais a depositar serão essencialmente areias, de classe 1 e só muito pontualmente de classe 2, pelo que não haverá uma alteração significativa do substrato dos fundos, mantendo-se, deste modo, a integridade do habitat 1110. Os impactes neste habitat não terão significado, sendo os mesmos classificados de nulos.

No que se refere à comunidade faunística, mais precisamente à mamofauna (cetáceos), também não são expectáveis perturbações de relevo. Espécies como o golfinho-comum ou boto podem ocorrer em proximidade da costa, porém, a maiores profundidades. Como referido, o local encontra-se próximo da zona da barra e muito perto da costa, em profundidades entre os 3,00 e 8,00 m, numa zona atualmente de elevada perturbação com saída frequente de navios, pelo que a permanência destas espécies no local se afigura como pouco provável.

A perturbação poderia assumir uma maior importância para a fauna piscícola, mais precisamente para os migradores anádromos, aquando da sua concentração na envolvente à barra, previamente à sua subida ao longo do rio Mondego. No entanto, as dragagens irão evitar o período de migração dessas espécies, ou seja, serão executadas fora do período de dezembro a abril. Por outro lado, dever-se-á ter em conta que os volumes diariamente transportados serão pouco expressivos e de rápida dispersão na deriva litoral. Os impactes consideram-se assim, conforme já referido no EIA, de não significativos.

Por fim, relativamente à avifauna, poderá haver algum efeito de exclusão pela produção de ruído resultante da deslocação das dragas e da abertura de porão para deposição dos dragados. O ruído emitido não é distinto de outra qualquer embarcação que circule na zona da barra, pelo que a perturbação não assumirá grande significado. Recorde-se, igualmente, que apenas se verificará uma circulação diária de 5 a 10 embarcações, o que tem pouco significado.

De salientar ainda que não existe um comprovado efeito de exclusão entre a avifauna e embarcações, sendo constante a presença de aves junto às mesmas, mesmo nos períodos de migração. Por exemplo, os trabalhos recentes de dragagem da Ria de Aveiro têm decorrido com presença de várias espécies marinhas e limícolas junto das dragas, em comportamentos de alimentação, aquando das operações de dragagem de sucção.

Depósito de rochas

No local de deposição de dragados rochosos, apenas se prevê um volume de 49 360 m^3. Atendendo à natureza distinta dos trabalhos (quer de dragagem, como de deposição) e ainda à distância do depósito, não são esperados mais de um ou dois transportes diários.

O volume de dragados não ultrapassará os 3 000 m^3. Encontram-se, assim, previstas cerca de 17 viagens para concretização dos trabalhos, o que, globalmente, é pouco significativo.

Como referido no ponto anterior do presente aditamento (*ponto 3.2.1*), o local de deposição dos dragados rochosos não coincide com nenhum habitat da Diretiva Habitat.

Com a deposição de rochas verificar-se-á uma alteração da morfologia dos fundos, uma vez que, atualmente, o local apresenta predomínio de substrato arenoso. A deposição (como referido no ponto 3.2.2.3 do EIA) será realizada a partir de batelão, segundo fileiras para que os amontoados de pedra possam criar pequenas elevações com nichos que sejam atrativos para os peixes. A cota média de deposição será uniforme de modo a não ter alteamentos substanciais do fundo que possam, em alguma medida, conflituar com outros usos, nomeadamente navegação. Os blocos serão de reduzida dimensão (cerca de 1 m de diâmetro) uma vez que para não serem utilizados explosivos no desmonte da rocha, se fará um pré-quebramento da mesma. Este constitui um aspeto positivo, uma vez que se irá recriar um recife artificial, com uma importância ecológica similar aos recifes (Habitat 1170), presentes em 11% da área do Sítio Maceda-Praia da Vieira.

Relativamente à mamofauna (cetáceos), como referido anteriormente, a probabilidade de ocorrência de boto ou golfinho-comum é superior ao do local de deposição de dragados arenosos. Deste modo, é expectável que a perturbação das populações possa ter mais significado. Importa no entanto referir que os trabalhos de deposição serão muito confinados, até pelo facto do volume de material carregado por batelão ser limitado. Por outro lado, a frequência de utilização do espaço será bastante reduzida. Os impactes esperados, como referido no EIA, não assumem deste modo significado.

Quanto à ictiofauna, mais precisamente aos migradores anádromas (sável, savelha e lampreia), tendo em conta o afastamento da foz do Mondego, não são espectáveis interferências com as respetivas populações.

No que se refere à avifauna, à semelhança da deposição de dragados arenosos, não é expectável perturbação desta comunidade, pela circulação de batelões. Um eventual efeito de exclusão inerente ao ruído produzido pelo batelão aquando da descarga de material rochoso, ou mesmo da sua circulação, seria limitado à envolvente próxima do mesmo. Não é expectável que a perturbação assuma qualquer significado com a comunidade avifaunística, quer nos comportamentos de alimentação ou descanso, ou ainda migratórios, uma vez que a perturbação, a existir, será muito confinada.

3.2.3 Apresentar planos para a monitorização das comunidades de peixes designadamente a enguia (Anuilla anguilla), o sável (Alosa alosa), a savelha (Alosa fallax), a lampreia (Petromyzon marinus), as comunidades de aves, particularmente da pardela-das-baleares (Puffinus puffinus subsp. mauritanicus), alcatraz (Sula bassana) e o airo (Uria aalge ibericus) e os mamíferos marinhos boto (Phocoena phocoena), roaz (Tursiops truncatus) e golfinho-comum (Delphinus delphis) de modo a diagnosticar a perturbação causada pela realização dos trabalhos de dragagem (escavação e rebentamento com explosivos) e de deposição durante a fase de construção.

Conforme apresentado no EIA, os principais impactes do projeto na biodiversidade e valores ecológicos advêm das operações de dragagem e deposição. Os mesmos traduzem-se na alteração da topo-hidrografia dos atuais fundos marítimos e estuarinos e, consequentemente, dos habitats aquáticos, e na afetação direta da comunidade bentónica (em particular dos macroinvertebrados situados nos sedimentos superficiais), com consequente redução de biomassa e diversidade. A deposição de materiais dragados constitui igualmente uma alteração morfológica dos fundos, das condições na coluna de água (turvação) e uma interferência direta da comunidade bentónica (por soterramento). Esta deposição assume todavia um carácter positivo no caso dos materiais rochosos, que, mediante correta deposição, poderão constituir um recife artificial, potenciador de diversidade e de biomassa.

No que se refere aos grupos faunísticos citados no n.º *3.2.3* do pedido de elementos adicionais, os impactes decorrentes da intervenção assumirão uma relevância reduzida, nalguns casos até mesmo nula.

Relativamente à avifauna, o projeto não se traduzirá em perda de habitats importantes. A intervenção no estuário coincide com um trecho profundamente alterado e artificializado. Este espaço, essencialmente de transição, alberga algumas aves marinhas, em comportamentos de alimentação e repouso, que coexistem com a circulação de navios e restantes atividades portuárias. O aprofundamento de canal não irá acarretar a modificação de margens e da sua ocupação, nem o habitat atualmente existente. No que se refere aos locais de depósitos, os mesmos encontram-se num vasto corredor migratório, onde se pode verificar paragens ocasionais de espécimes migrantes para alimentação. Não constituem no entanto locais importantes de paragem ou nidificação, estando os mesmos afastados de falésias rochosas, ou outras ilhas. A perturbação neste grupo faunístico, a existir, dever-se-á à circulação e funcionamento de dragas/batelões que farão o transporte e deposição de dragados. A perturbação não será contudo diferente de outras embarcações que circulam no espaço marítimo, não havendo uma real alteração à situação atual (até pela parca circulação de dragas/batelões aos locais de depósito).

Aliás, a presença de embarcações em nada perturbará a livre circulação de espécimes ao longo deste corredor de migração, até pelo facto de espécies como o alcatraz, ou ainda a pardela-das-baleares serem observadas junto de embarcações ao longo dos movimentos migratórios. Mesmo que ocorresse um afastamento destas espécies das embarcações, este não teria significado face à amplitude do corredor de migração. Os impactes consideram-se assim nulos ou não significativos.

Quanto à fauna piscícola, as intervenções no estuário do Mondego poderiam constituir um impacte com maior significado, pelo facto de concentrar vários migradores diádromos numa fase prévia à reprodução (anteriormente à subida do Mondego). Esta situação foi acautelada, pela concentração da intervenção no tempo (um máximo de 3,5 meses [ver ponto 3.3.7 do EIA]), e por se considerar que as mesmas decorrerão fora do período de migração, ou seja num período de exclusão de trabalhos entre dezembro e abril (ver ponto 6.1.7 do EIA). A definição da calendarização dos trabalhos (período de exclusão) teve em conta as seguintes espécies alvo, sável e savelha (fevereiro a junho), lampreia-marinha (dezembro a abril), e ainda enguia (janeiro a março [meixão ou enguias de vidro]). Por outro lado, há ainda a referir que as operações de dragagem apresentam um carácter muito confinado. A dragagem não ocorre simultaneamente por toda a área definida, pelo que se verificará, ao longo da empreitada, a presença constante de corredores de livre passagem para a fauna piscícola. Deste modo os impactes podem assumir-se de não significativos para a ictiofauna.

Por fim, no que se refere aos cetáceos, apesar de uma ocorrência possível junto à linha de costa, a sua permanência no local não será provável, até pela perturbação inerente à constante entrada e saída de embarcações da foz do Mondego. O principal poderá advir das operações de desmonte do material calcário, cujo ruído subaquático produzido poderá assumir níveis importantes (mediante técnica aplicada). Todavia, a área de desmonte encontra-se dentro da zona do estuário (anteporto e canal de navegação), junto da margem norte do Mondego, pelo que a propagação de ruído será interrompido/redirecionado pelo molhe norte que se desenvolve de norte para sul. O molhe sul terá igualmente um efeito de absorção. Importa ainda referir que a área de desmonte se situa a cerca de 800 m do limite do molhe norte. Deste modo, não é expectável uma perturbação importante na zona costeira, que possa afetar eventuais cetáceos em movimentação ocasional, mais próximo da costa.

Face ao anteriormente exposto, **não se julgou necessário implementar programas de monitorização específicos para os referidos grupos faunísticos**, tendo em conta o **carácter não significativo dos impactes**. A implementar, este planos só fariam sentido na fase de construção, mais precisamente durante as operações de dragagem e deposição de dragados que, se encontram muito limitados no tempo e no espaço. Estas intervenções serão tanto mais confinadas, pelo facto da perturbação de maior significado ocorrer no desmonte de material calcário.

Ora, estes aspetos levantam outros problemas, como é o caso do desenvolvimento de um desenho experimental que permita avaliar, de forma inequívoca, o real impacte destas **intervenções muito específicas e confinadas no tempo e espaço**. Por exemplo, no caso dos cetáceos a metodologia usualmente é o *Distance Sampling* que requer áreas de amostragem muito amplas e de longa duração, em que o carácter confinado das zonas de projeto (no tempo e espaço) não permitirá concluir com grau de confiança significativo qualquer efeito/ou não do projeto na abundância e distribuição das espécies. O mesmo se verifica para os restantes grupos faunísticos, em que a curta duração da empreitada, e o seu carácter confinado no espaço, não permitem retirar conclusões com grau de confiança necessário. Por fim, a curta duração iria, eventualmente, acarretar a que as conclusões da monitorização não chegariam atempadamente para implementação de medidas.

Propõe-se, deste modo, **em alternativa à monitorização**, um **acompanhamento especializado na fase de construção**, centrado nas atividades mais importantes, e que poderá prevenir atempadamente qualquer situação não prevista no EIA, nomeadamente nas medidas de minimização apresentadas.

Sumariamente, propõe-se:

- Acompanhamento por biólogo com experiência na monitorização de cetáceos, das operações de desmonte, caso as mesmas sejam efetuadas com recurso a explosivos;
- Trinta minutos antes do início do desmonte de fogo deverá ser efetuada uma observação continuada da zona de costa, preferencialmente a partir do limite do molhe norte, para verificação/confirmação da ausência de exemplares de cetáceos;
- Caso se verifique a presença de cetáceos a menos de 1 km da zona de desmonte de rocha, as operações deverão ser interrompidas, até os exemplares avistados saírem da zona de exclusão.

Como referido anteriormente, no caso dos peixes, as operações de dragagem serão realizadas fora do período de migração.

Ainda relativamente ao desmonte de rocha, antes da utilização de explosivos, deverão se efetuar, atividades ruidosas que ditem o afastamento de exemplares faunísticos. O desmonte deverá ser planeado de forma que o uso de cargas seja progressivo (cargas iniciais mais fracas e posteriormente mais potentes).

3.3 Solos e Uso do Solo

3.3.1 Apresentar a caracterização e avaliação de impactes do descritor solos e uso dos solos.

Caracterização da Situação de Referência

Uma vez que as intervenções afetas ao Projeto se situam essencialmente no meio aquático, a presente análise foi orientada no sentido de caracterizar os solos ocorrentes, e dos seus usos, na envolvente imediata do mesmo (margens do estuário do Mondego).

Este trabalho baseou-se na interpretação das Cartas dos Solos de Portugal e Cartas de Capacidade de Uso do Solo - Cartas Complementares do Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulico (IDRHA), para a área de implantação do projeto em análise. Esta base cartográfica foi seguidamente validada e/ou corrigida com base em levantamentos de campo.

Foram ainda utilizadas como base de trabalho a Carta Militar do Instituto Geográfico do Exército, folhas n.º 238-A e 239, à escala 1:25 000, ortofotomapas da área de estudo e o Plano Diretor Municipal (PDM) da Figueira da Foz.

A. Solos

Na envolvente à área de Projeto, de acordo com a terminologia da FAO, e conforme se pode verificar pela análise da Figura 11 (Carta de Solos), ocorrem, na margem direita, *Cambissolos êutricos*, e na margem esquerda e ilha da Morraceira, *Solonchaks gleizados*.

Os cambissolos combinam solos com pelo menos uma formação de solo incipiente na subsuperfície. A transformação de material de origem é evidente pela formação de estruturas e principalmente pela descoloração acastanhada, aumentando a percentagem de argila, e/ou eliminação de carbonatos. Os cambissolos êutricos presentes na área de estudo são solos pouco evoluídos formados a partir de rochas sedimentares detríticas (calcários, margas e arenitos) que constituem a litologia dominante na margem esquerda do estuário do Mondego, na área estudada.

Os solonchaks são solos salinos, que ocorrem em relevo plano de várzea e esporadicamente em terraços, associados aos sapais e às saliculturas e aquaculturas da ilha da Morraceira, pelo que se apresentam gleizados (permanente ou periodicamente saturados por água, pela sua presença na zona de influência de marés).

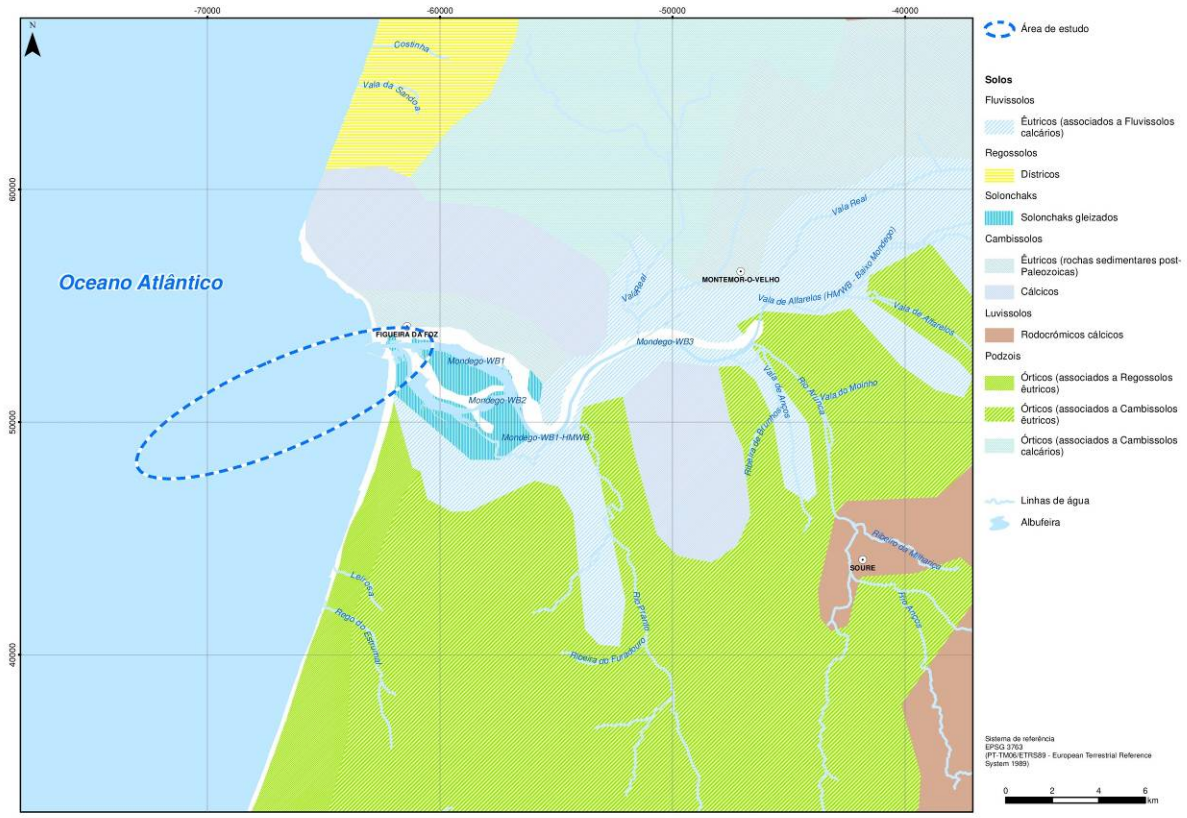


Figura 11 – Carta de Solos

Saliente-se que grande parte da área de estudo se encontra atualmente impermeabilizada, fruto da expansão das infraestruturas portuárias, e das áreas urbanas da Figueira da Foz, e de São Pedro Cova Gala, pelo que os solos referidos se limitam a pequenas áreas não construídas. Os Cambissolos êutricos ocorrem, assim, somente a nascente da ponte Edgar Cardoso, já a montante da área de projeto (de referir que os terrenos não impermeabilizados a montante da ponte, dentro da área portuária, correspondem a aterros contemporâneos). Os solonchaks gleizados ocorrem igualmente a montante da área de intervenção (montante da ponte da EN 109), na ilha da Morraceira, e nos terrenos confinantes (zonas de sapais) do Braço Sul.

A montante da área de estudo, os terrenos confinantes ao rio Mondego e rio Pranto são dominados por fluvissolos êutricos associados a fluvissolos calcários. Estes espaços encontram-se, contudo, fora da área de influência do projeto.

No que se refere à capacidade de uso do solo, segundo as normas do SROA (Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário), a maior parte da área de estudo não apresenta classificação (Figura 12), uma vez que coincide com áreas sociais (tecido urbano da Figueira da Foz e de São Pedro Cova Gala) ou sapais e salinas, onde o teor salino e de saturação em água dos solonchaks gleizados, não permite o uso agrícola ou florestal.

Numa vertente mais alargada, a sul da Cova Gala (Podzóis), e ao longo da margem direita do Braço Norte do estuário do Mondego (Cambissolos êutricos), verifica-se a presença de solos de Classe F (aptidão para exploração florestal/pastagem natural). Nos depósitos aluvionares (fluvissolos) do baixo Mondego e rio Pranto, e nalgumas linhas de água afluentes, verifica-se a presença de solos de Classe A (aptidão para o uso agrícola). Estes solos situam-se, contudo, contíguos a cursos de água que se encontram fora da influência direta de projeto.

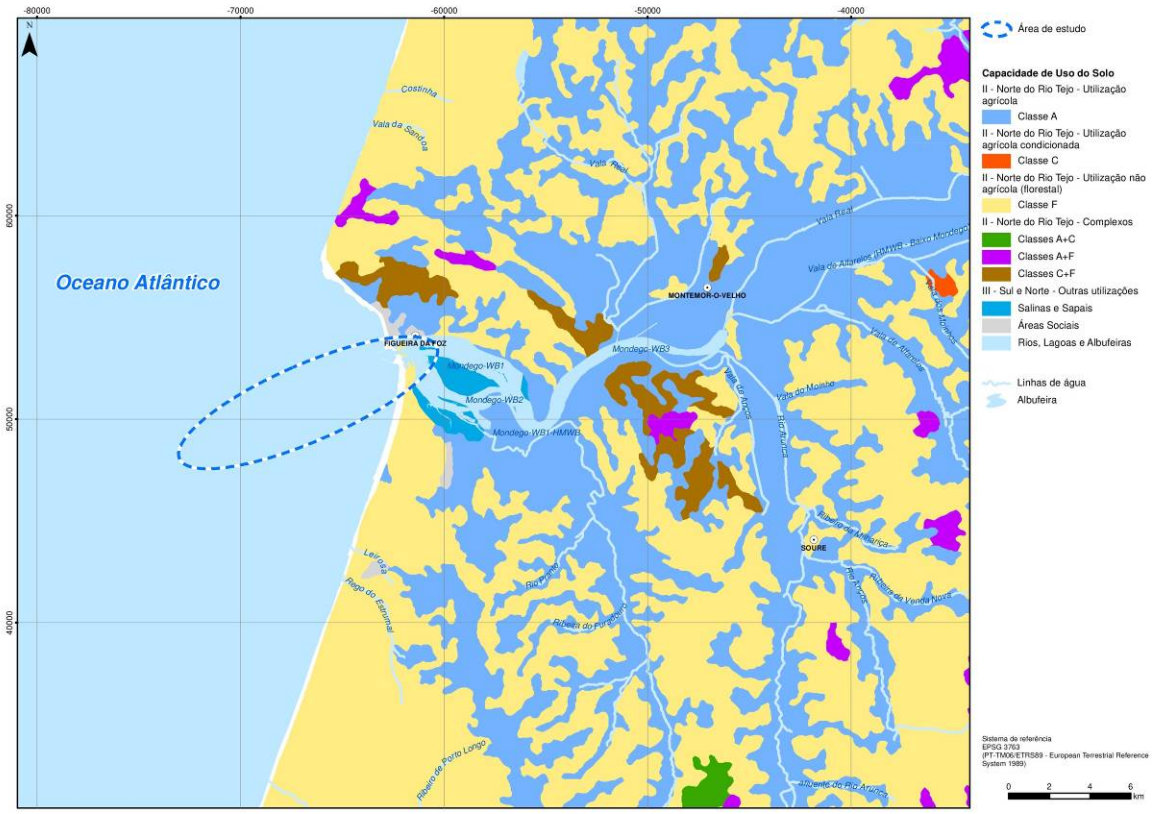


Figura 12 – Carta de Capacidade de Uso do Solo

B. Usos do Solo

Relativamente aos usos do solo e, conforme referido anteriormente, o projeto desenvolve-se, essencialmente, em meio aquático, mais precisamente no trecho do estuário do Mondego entre a Ponte Edgar Cardoso e a sua foz. Este trecho do Mondego encontra-se, atualmente, enquadrado e integrado na área de jurisdição portuária (ver Figura 4.60 - Usos Locais do EIA). A área envolvente ao projeto encontra-se deste modo impermeabilizada, sendo ocupada pelas diversas infraestruturas portuárias, como a marina, o porto de pesca, o terminal multiusos, o terminal de granéis líquidos e o estaleiro naval. As áreas impermeabilizadas estendem-se para norte e sul, junto da linha de costa onde se desenvolvem espaços balneares, nomeadamente pela ocupação dos espaços urbanos da Figueira da Foz e de São Pedro Cova-Gala.

A montante da área de projeto desenvolve-se o designado *Salgado da Figueira da Foz* (ver Figura 4.60 - Usos Locais do EIA). Esta vasta área coincide com a área de distribuição dos solonchaks gleizados, que incluem a ilha da Morraceira e toda a margem esquerda do Braço Sul do Estuário do Mondego. Neste referido espaço predominam as salinas, algumas das quais inativas (aterradas ou inundadas). Outras antigas salinas foram reconvertidas para instalações de aquicultura. Ainda no *Salgado da Figueira da Foz* destacam-se alguns espaços sem utilização atual, onde se mantêm as poucas áreas de sapais, outrora dominantes em todo o estuário.

Nos setores mais a montante do estuário, que incluem o baixo mondego e, ainda, o vale do rio Pranto, já fora da zona de influência do projeto, predominam espaços agrícolas de regadio, com destaque para os arrozais do vale do rio Pranto.

Inserida numa área portuária, enquadrada por um tecido urbano contínuo, a área de projeto encontra-se servida por vários eixos de transporte estruturantes, como são o caso da EN 109 (que delimita a área montante da intervenção), da A14 ou ainda do ramal ferroviário da Figueira da Foz.

Avaliação de Impacte

A. Fase de Construção

Como referido anteriormente, o projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz incide, na íntegra, em meio aquático, pelo que não haverá lugar a uma afetação direta de solos e dos seus usos.

Mesmo de forma indireta, não existe, nesta fase, qualquer interferência com solos, uma vez que as ações de construção, nomeadamente de prolongamento da execução de dragagem (e deposição de dragados), prolongamento das estruturas acostáveis e de remoção dos molhes da Doca dos Bacalhoeiros, são realizadas a partir do meio aquático (dragas e batelões) ou dos terrenos impermeabilizados da área portuária. O estaleiro será, igualmente, instalado na área portuária, em área intervencionada e artificializada, junto da Ponte Edgar Cardoso, na proximidade a portaria principal. A circulação de veículos afetos à obra será efetuada pelos acessos atuais do Porto da Figueira da Foz, pelo que não serão criados/intervencionados novos acessos à frente de obra.

No cômputo geral, os impactes na fase de construção no solo e seus usos são considerados **nulos**.

D. Fase de Exploração

Uma vez que o projeto não prevê intervenções no meio terrestre, não haverá lugar à ocupação de áreas adicionais de solos, nem da alteração dos seus usos. Deste modo, os impactes **diretos** são **nulos**.

A concretização do projeto poderia, contudo, contribuir para a alteração do hidrodinamismo e morfodinamismo do estuário com implicações indiretas nos solos, e seus usos, dos terrenos que confinam com o estuário, em particular nos setores mais a montante onde se verifica a ocorrência de solos (fluvissolos) de elevada aptidão agrícola.

No entanto, tendo em conta o Estudo de Simulação Matemática da Hidrodinâmica e da Morfodinâmica, onde foi feita a análise e o diagnóstico da região da barra da Figueira da Foz através da elaboração e da aplicação de um sistema de modelos matemáticos da hidrodinâmica e do transporte sedimentar na situação atual e após a implementação do projeto em estudo, constata-se que não se identificam alterações nos níveis de maré, quer na área de projeto, quer nos setores mais a montante do estuário do Mondego. Em resultado, não se verificam, igualmente, alterações expressivas nas concentrações de salinidades, sendo as modificações nulas no setor mais a montante (ver *ponto 5.3.5* do EIA ou o *ponto 3.1.1* do presente aditamento).

Considerando os resultados das simulações realizadas, o risco de salinização dos fluvissolos (associados a espaços agrícolas), bem como dos solonchaks (*Salgado da Figueira da Foz*), são **nulos**.

3.4 Socioeconomia

3.4.1 Deve ser indicado o responsável pela área da socioeconomia e da saúde humana na equipa que elaborou o EIA, que não é referido na Tabela 1.1 (página 2 do RS).

O responsável pela elaboração da socioeconomia e saúde humana é a Dr.ª Fátima Teixeira.

3.4.2 Deverá ser esclarecido ou detalhado o valor do investimento, pois apenas é referido que se estima em cerca de 25 M€ (uma vez que já haverá orçamento detalhado, dado que se apresenta o EIA em fase de projeto de execução).

O valor do investimento é de 17 M€.

3.4.3 Na fase de exploração, prevê-se um acréscimo de 26.000 veículos anuais. Sobre este aspeto, remete-se, na página 360 do RS, para o n.º 4.11.7 (que nem refere a Estrada Municipal 600), no sentido de que se dá como provada a não sobrecarga das vias que servem o porto. Considera-se que este assunto merece ser mais desenvolvido.

O acesso à zona do Porto será realizado a partir da Estrada Municipal 600 que liga diretamente à Autoestrada A14 (Saída 2) nas imediações da ponte Edgar Cardoso, evitando, deste modo, que as cargas circulem de e para o porto sem sobrecarga das vias urbanas nomeadamente das estradas nacionais EN109 e EN111. Assim, embora se preveja um aumento considerável do número de veículos em circulação (26.000 veículos/ano), esta situação não induzirá alterações significativas nas vias circundantes ao porto e, consequentemente na qualidade de vida das populações.

3.4.4 Quanto ao desemprego, poderiam ser apresentados e analisados dados concelhios, do Instituto de Emprego e Formação Profissional (https://www .iefp.pt/estatisticas), uma vez que essa fonte apresenta dados mais atualizados. Esses dados são apresentados no capítulo de análise de impactes, reportados a abril de 2019, mas mereceriam uma análise mais detalhada.

Seguidamente atualiza-se e complementa-se a informação já apresentada no capítulo síntese de impactes e que a seguir se transcreve:

"A fase de construção do projeto em análise será responsável pela criação de postos de trabalho que se estima, na época de pico de construção, em 120 a 150 trabalhadores, de acordo com as previsões efetuadas pelo projetista.

(…)

Trata-se contudo de um volume de emprego relativamente baixo que, caso os empreiteiros recorressem apenas a mão-de-obra local, poderia empregar menos de 8% dos cerca de 2 074 desempregados residentes no concelho da Figueira da Foz que estavam inscritos no Centro de Emprego do IEFP (dados de abril de 2019)."

De acordo com os dados mais recentes do Instituto do Emprego e Formação Profissional (dados de outubro de 2019), o número de desempregados permanece elevado (1 974) em outubro se bem que abaixo do registado em abril (2 074). Em outubro de 2019, a maioria das pessoas inscritas (88,1%) encontrava-se também à procura de novo emprego. Existiam ainda 234 (11,9%) pessoas que procuravam o primeiro emprego.

De salientar que os desempregados há mais de um ano (desempregados de longa duração) representam, 40,7% do número de desempregados inscritos no concelho da Figueira da Foz.

3.4.5 São elencadas medidas de minimização e de compensação dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos. No que se refere à socioeconomia, são apenas preconizadas 5 medidas para a fase de construção, devendo ser ponderadas medidas de potenciação de impactes positivos na fase de exploração.

Apresentam-se seguidamente algumas medidas para a socioeconomia que, a par de outras que possam vir a ser definidas, poderão ser implementadas com o objetivo de potenciar os impactes positivos previstos para a fase de exploração, conforme apresentado no capítulo de análise de impactes:

- Promover a contratação de mão-de-obra local;
- Promover a divulgação dos impactes positivos gerados pelo projeto junto das populações interessadas nomeadamente dos impactes ao nível do reforço do sistema costeiro devido à deposição de materiais dragados com particular relevância para os usos balnear, náutico e de lazer;

- Realização de ações de promoção do Porto da Figueira da Foz;
- Apoiar a dinamização das atividades económicas locais como a hotelaria e a restauração.

3.4.6 Como aspetos de detalhe, refira-se que: (i) é dado como instrumento de gestão territorial em vigor o Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) do Centro, embora na página 27 do RS se refira que a proposta de plano está em consulta. Na verdade, este instrumento, não eficaz, tem sido utilizado como um referencial estratégico; (ii) não se confirma a afirmação de que o concelho da Figueira da Foz integrava, em 2011, o Baixo Vouga, mas sim o Baixo Mondego (página 235 do RS); (iii) o grupo Portucel Soporcel, referido na página 242 do RS, designa-se agora por The Navigator Company; (iv) a versão do RS que foi recebida não contém a figura 7.1 (página 406).

(i) Nada a referir.

(ii) Tratou-se de um lapso, pois, na verdade, o concelho da Figueira da Foz integrava, em 2011 o Baixo Mondego e não o Baixo Vouga (página 235 do RS).

(iii) Nada a referir.

iv) Por lapso, a versão do RS que foi enviada não contém a figura 7.1, a qual se apresenta agora em anexo ao presente Aditamento (**Anexo 4**).

3.5 Património

3.5.1 Os trabalhos arqueológicos foram autorizados, no entanto o respectivo Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos não foi entregue previamente conforme deveria ter sido assegurado, apesar de ser enviado em anexo ao EIA. De referir ainda que o Relatório de Síntese não verte toda a informação que consta do Relatório Final dos trabalhos arqueológicos, nomeadamente está ausente a metodologia utilizada, o enquadramento histórico-arqueológico, a evolução da barra e do porto, o levantamento da situação de referência e os resultados dos trabalhos de campo, ou seja, não traduz na integra os trabalhos arqueológicos efectuados. Para além deste lapso, verifica-se que a Tabela 4.63. não se encontra legível no Relatório Síntese, apesar de ser possível a sua consulta no Anexo 7.

O Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos será entregue na DGPC integrando já todos os aspetos respeitantes aos esclarecimentos prestados no âmbito do presente Aditamento. De referir, que o texto apresentado no Relatório Síntese teve por objetivo constituir apenas uma breve síntese dos resultados dos trabalhos desenvolvidos de modo a permitir a avaliação de impactes neste descritor de forma similar aos restantes descritores do EIA. A descrição detalhada dos trabalhos realizados e resultados obtidos exige naturalmente a consulta do Relatório dos Trabalhos Arqueológicos apresentado no Anexo 7 do EIA.

3.5.2 Constata-se uma simplificação no levantamento da situação de referência, na descrição dos trabalhos de prospecção geofísica, na representação cartográfica e nas medidas de minimização/ programa de monitorização, pelo que a referida simplificação carece de alguns aspectos fundamentais à sua análise, nomeadamente:

3.5.2.1 Incluir no Resumo Não Técnico algumas das mais importantes Medidas de Minimização a implementar sobre o factor Património Cultural, nomeadamente os trabalhos arqueológicos necessários para a salvaguarda do sítio arqueológico Figueira da Foz 3 (OC n.º 6);

No Resumo Não Técnico reformulado foram integradas as medidas de minimização mais significativas propostas no âmbito do descritor Património.

3.5.2.2 Sustentar a reduzida Área de Incidência Indirecta apresentada, nomeadamente atendendo à evolução sedimentar que irá ocorrer decorrente das normais alterações hidrodinâmicas (em particular na zona dos taludes) durante a fase de exploração;

Os estudos de hidrodinâmica e transporte sedimentar realizados no âmbito do presente projeto procuram identificar impactes, sobretudo, no transporte sedimentar nas áreas costeiras a norte e a sul da barra do porto da Figueira da Foz. Como conclusão desse estudo refere-se que:

Os resultados obtidos nos perfis à entrada da barra/anteporto sugerem não haver alterações quanto ao transporte sedimentar no sentido interior do canal de navegação, ou seja, mantêm-se as condições identificadas na situação atual, cujos resultados sugerem não existir transporte sedimentar no sentido interior do canal de navegação. As alterações no transporte sedimentar são assim meramente percetíveis no local de intervenção da barra e ***envolvente imediata****, não havendo qualquer alteração ao longo da zona costeira […].*

Verifica-se assim que, embora sejam previsíveis alterações na envolvente imediata da área de intervenção, o estudo desenvolve-se a uma escala que procura responder a questões concretas do projeto não sendo por isso possível definir limites de afetação nessa envolvente imediata.

Desta forma, sem dados concretos para a alteração no transporte sedimentar na envolvente próxima das zonas de dragagem, o traçado da Área de Incidência Indireta das ações de dragagem projeto, é puramente convencional. Tem sido prática o estabelecimento de faixa de 10 metros no exterior da Área de Incidência Direta e foi esse o critério que aqui se adotou. Note-se que a faixa de 10 metros é definida a partir do traçado exterior dos taludes estabilizados.

3.5.2.3 Proceder a uma análise toponímica e fisiográfica da cartografia, bem como indicar quais as conclusões do ponto de vista patrimonial que se podem obter do levantamento feito sobre a evolução da barra e do Porto da Figueira da Foz;

No Quadro 7 sistematiza-se a análise da cartografia histórica para o Porto da Figueira da Foz assim como o levantamento toponímico. Os resultados relativos à evolução da área portuária foram apresentados nas páginas 23 a 28 do relatório do fator Património Cultural não tendo sido obtidos resultados relevantes com o levantamento toponímico.

Quadro 7 – Síntese da análise da carta histórica e do levantamento toponímico

Carta	Autor	Data	Toponímia	Observações
Representação da Foz do Mondego por (Atla del Rey Planeta).	Pedro Teixeira Albernaz	1634	São representados Buarcos, Figueira, Tavarede e Lavos.	Fundeadouro em Buarcos e no interior da barra/cabedelo. Embarcações varadas no areal junto à Figueira
Descripção dos Portos Marítimos do Reino de Portugal (Excerto)	João Teixeira	1648	Barra do Mondego; Buarcos	Representação de fundeadouro em Buarcos
Carta de Buarcos às Berlengas (Excerto)	Anónimo In Luis Pimentel (1673)	1673	Rio Mondego; Cabo de Mondego; Buarcos	Representação de fundeadouro em Buarcos
Evolução da barra e Porto da Figueira da Foz entre 1858 e 1888 (4 desenhos)	(Fonte: Cascão, 2016)	1858 a 1888	Palheiros da Cova, Morraceira, Cabedelo	Evolução do porto e barra do Mondego, com cabedelo enraizado a norte e barra mais a sul evoluindo para uma barra em que o cabedelo se desenvolve a partir de sul e barra se situa a norte mais próxima da Figueira. Fundeadouros assinalados no interior da barra junto à Figueira e no braço principal do rio. Artificialização do leito com construções de contenções e abertura de novo canal. Assinalam-se o Forte de Santa Catarina, Cais da Alfândega, Armazém da Companha, Antigo paredão de Entre-Bocas e o Novo Rio de Lavos,
Planta – Porto e Barra da Figueira da Foz Projeto de 1888	Adolfo F. Loureiro	1907	Rio Mondego; Forte de Sta Catharina; Docka da Figueira; Caes da Figueira; Cabedello; Cabeço do tresmalho, Bateira	"Esta planta foi levantada de 1855 e 1862 pelos engenheiros hydrographos F.M. Pereira da Silva, B. de C. Ribeiro, A.M. dos Reis, B.M.F.Andrade e A.m. de Castilho" Com o projeto da EN nº 58, ponte da Figueira e abertura do rio Novo.
Plano hidrográfico do Porto e Barra da Figueira da Foz	Almeida Carvalho	1915	Lagoa de Cochim Mastro	Barra com muito pouca profundidade. Entrada é feita de sul para norte.
O Porto da Figueira da Foz em 1928	(Fonte: Cascão, 2016)	1928		Situação idêntica à de 1915
Plano hidrográfico do Porto e Barra da Figueira da Foz	Instituto Hidrográfico	1942		Apresenta a barra já regularizada a sul
Carta Hidrográfica da Barra e Porto da Figueira da Foz	Instituto Hidrográfico	1978-1983		Apresenta já os molhes norte e sul, Doca de Cochim, doca dos bacalhoeiros e a doca da Figueira
CMP	IGeoE	1951		Contém a toponímia de algumas salinas da Murrceira
CMP	IGeoE	1983		Contém a toponímia de considerável número de salinas da Murraceira
CMP	IGeoE	2002		Contém a toponímia de considerável número de salinas da Murraceira

A cartografia analisada mostra que, até às grandes obras de fixação da barra, a foz do Mondego apresenta grande variabilidade morfológica reforçando o que tínhamos já referido no capítulo relativo ao enquadramento geológico (p. 18 do relatório técnico final).

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 à área portuária introduziram profundas transformações neste espaço as quais são percetíveis até ao presente (p. 18).

Observa-se que a formação de restingas/cabedelos enraizados a norte dão origem a uma barra deslocada para sul e com o crescimento de restinga/cabedelo a sul a barra desloca-se para norte.

Apesar da dinâmica sedimentar, no interior da barra do Mondego, durante o período documentado, mantêm-se com pouca variação os fundeadouros assinalados na área portuária: junto à margem direita próximo da Figueira e no canal principal, protegidos da agitação marítima pelos cabedelos que limitam a barra.

Estas características da foz do Mondego poderão ter contribuído para a ocorrência de naufrágios na atual área portuária constituindo-se por isso, no seu todo, como zona de elevada sensibilidade no que respeita a património náutico.

3.5.2.4 Apresentar a interpretação topográfica/batimétrica geral da área para além das anomalias deste tipo identificadas no âmbito da prospecção geofísica;

O troço final do rio Mondego onde se localiza o projeto corre em planície aluvial formando um vasto estuário. A margem direita é limitada a norte, como já referido no capítulo onde se faz o enquadramento geológico, pelas formações do cretácico com orientação Este-Oeste. Aí estão presentes os arenitos finos de Lousões, arenitos de Carrascal e calcários formando relevos com cotas que evoluem até próximo dos 100 metros na serra do Pessoa. Na área urbana da Figueira da Foz, o relevo é suave atingindo cotas dos 40 metros.

A margem esquerda percorre os terrenos de aluvião a sul encontrando-se muito artificializada por estruturas de contenção.

Os fundos do rio, neste troço final em que se desenvolve o presente projeto, apresentam-se tendencialmente aplanados com pendente suave do leito junto às margens até ao fundo do canal de navegação. Junto à ponte Edgar Cardoso os fundos variam entre os 0m (ZH) e -7.1m (ZH) e próximo da barra variam entre os -2 m (ZH) e -8,5m (ZH).

Observam-se alguns pontos de assoreamento que dão origem a suaves "cabeços" submersos como é o caso da acumulação que se observa junto à saída do braço sul onde se localizam os vestígios do naufrágio identificado (Figueira da Foz 3).

Não se observam alterações dos fundos que possam indiciar a presença de património arqueológico para além das indicadas no levantamento geofísico.

3.5.2.5 Analisar do ponto de vista do Património Cultural os resultados da caracterização de sedimentos (Anexo 4 e Anexo 2 do Projecto de Execução), nomeadamente os cores realizados e a interpretação do paleo-canal referido na prospecção geofísica, bem como integrar estes resultados na descrição litológica/geológica dos fundos;

Em seguida apresenta-se os resultados da análise do ponto de vista do Património Cultural dos estudos de caracterização de sedimentos desenvolvidos:

A - O estudo para caracterização de sedimentos realizado pela Xavisub teve por base a execução e recolha de um total de 16 cores verticais com a finalidade de identificar a cota do substrato rochoso e sedimentos grosseiros. Consultado o respetivo relatório, verifica-se que a descrição das cores não contém informação útil do ponto de vista do Património. Foram também recolhidas amostras para caracterização físico-química cujo resultado não tem aplicabilidade na análise do património cultural.

B – A referência à identificação de um possível paleo-canal consta do relatório do levantamento geofísico executado pela ESGEMAR e não existem mais elementos para além dos fornecidos, os quais constam do relatório do Património Cultural (ponto relativo à Análise dos Dados Geofísicos).

C – O relatório do património cultural integra já a descrição litológica e geológica assim como sequência lito-estratigráfica indicada nos estudos geológicos feitos no âmbito do presente projeto (ponto relativo ao Enquadramento Geológico).

3.5.2.6 Analisar do ponto de vista do Património Cultural os dados geofísicos de sonar de varrimento lateral obtidos no Estudo da dinâmica sedimentar na embocadura da barra do porto da Figueira da Foz de 2015 (Anexo 3);

Uma vez que não havia levantamentos de sonar disponíveis recentes para análise optou-se por fazer um levantamento integral atual cujos resultados foram analisados e cruzados com outros levantamentos de sísmica e magnetometria pelo que a análise apresentada no EIA corresponde à situação atual e integra também os resultados do *Estudo da dinâmica sedimentar na embocadura da barra do porto da Figueira da Foz de 2015*.

3.5.2.7 Clarificar o motivo para a ausência de resultados dos trabalhos de prospecção geofísica por magnetometria na zona do ante-porto, ou apresentar os resultados desse trabalho e a eventual verificação de anomalias;

Foi proposto no PATA não ser realizado o levantamento por magnetometria na área do ante-porto para a qual tinha sido já realizado um levantamento com respetivo trabalho de validação de alvos em trabalhos anteriores. A área que se apresenta em branco nos trabalhos de 2019 corresponde assim à área coberta pelo levantamento realizados em 2006 e pelos trabalhos arqueológicos para avaliação de alvos efetuados em 2009. Os resultados desses trabalhos assim como a fundamentação da metodologia proposta para este estudo consta do Plano de Trabalhos entregue com o PATA assim como do relatório final do EIA.

3.5.2.8 Fundamentar a não realização de prospecções arqueológicas nas áreas de depósito de inertes. Nesta deve ser apresentada eventual informação batimétrica de forma diacrónica ou outro tipo de dados (p. ex. geofísicos) que demonstre as alterações decorrentes da sua utilização. Deve-se ainda apresentar uma sistematização da informação arqueológica existente na Área de Estudo (Desenho 1) onde se inserem estas zonas;

A não realização de trabalhos de campo nas áreas de depósitos foi proposta na metodologia apresentada no Plano de Trabalhos anexo ao PATA (página 21, Ponto 5.2) e aí se fundamenta a opção uma vez que se trata de áreas já utilizadas, concessionadas ao porto da Figueira da Foz. Os documentos TUPEM relativos a cada uma das áreas foram anexados ao PATA (**Anexos 5.1** e **5.2**).

De acordo com o que agora é solicitado, a APFF facultou cartografia com levantamentos diacrónicos de ambas as áreas. Relativamente à área de depósitos na deriva litoral, foram realizados registos e descargas entre 2016 e 2019 (**Anexo 5.2**). Da análise dos registos verifica-se que a área se desenvolve tendencialmente em declive com orientação NE-SO em cotas entre -0.6 m(ZH) e -8.1 m(ZH). São visíveis as alterações devidas ao depósito de dragados nesta área constatando-se que os fundos apresentam irregularidade com redução de profundidade formando, por vezes cabeços e reorientação do declive para E-O. Verifica-se que, após as ações de "dumping" os fundos tendem à regularização. Contudo é notório, ao longo destes anos de registo, que o local apresenta menor profundidade tendo em conta a totalidade da área.

No que respeita à área destinada ao depósito de material rochoso, de acordo com os registos, esta apresenta-se tendencialmente plana, de pendente muito suave e fundos muito regulares. Os levantamentos efetuados, antes e após descargas durante as dragagens de manutenção de 2010 (**Anexo 5.2**), mostram uma variação da morfologia do fundo quase impercetível com cotas a variarem entre os -38m e os -40m (cotas relativas ao Nível Médio do Mar). O levantamento de 2012 (**Anexo 5.2**) é feito numa vasta área costeira e os dados são apresentados a uma diferente escala dos anteriores, não permitindo comparação. De um modo geral, o que se observa no registo é também uma grande regularidade na topografia dos fundos que variam entre os -37.8 m(ZH) e -38.2 m(ZH).

B – A recolha de informação não teve em conta apenas a zona portuária, mas também a área marítima definida. A sistematização de toda a informação encontra-se nas páginas 28 a 55 (Ponto 3.5 Levantamento do Património Cultural) do Relatório relativo ao Património Cultural e, no que respeita, em particular à zona marítima é referido, na página 30:

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 as entradas CNS29142 e CNS23624 que correspondem a um naufrágio na praia de Lavos e à 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".

3.5.2.9 Sistematizar todas as anomalias identificadas no âmbito dos trabalhos de prospecção geofísica (indicar o número total de anomalias identificadas nos trabalhos do sonar de varrimento lateral, das 49 anomalias magnéticas e das 168 registadas pela reflexão sísmica). Deve-se ainda justificar quais os critérios utilizados para exclusão de muitas destas anomalias, cingindo-se à posterior verificação de apenas 17 pontos com potencial patrimonial;

De acordo com o relatório da ESGEMAR, o número de anomalias de sonar detetadas foi de 14 encontrando-se listadas com as referências PUNTO-01, PUNTO-02, PUNTO-04, PUNTO-06, PUNTO-07, PUNTO-08, PUNTO-09, PUNTO-10, PUNTO-11, PUNTO-12, PUNTO-13, PUNTO-14, PUNTO-15 e PUNTO-16 (página 19 do **Anexo 5.3**).

As 49 anomalias magnéticas possuem uma ficha individual (páginas 41 a 89 do **Anexo 5.3**).

As 168 anomalias identificadas na sísmica de reflexão encontram-se listadas nas páginas 35 a 38 do **Anexo 5.3**.

Os critérios para a seleção das 17 anomalias foram fornecidos pela ESGEMAR, quer no relatório de trabalhos (**Anexo 5.3**), quer em documento de adenda nos termos que adiante se transcrevem (**Anexo 5.4)**.

ANOMALIAS MAGNÉTICAS

O objetivo do varrimento com um magnetómetro é a avaliação do nível de alteração do campo magnético da Terra produzido por um objeto de material ferromagnético. Qualquer material magnético que possa ser atraído pelo campo magnético da crosta terrestre alterará o campo magnético da Terra nesse ponto, e a variação na intensidade gerada pode ser detetada e medida por um magnetómetro.

Os dados foram processados de maneira específica e global. Especificamente, para determinar enterramento de possíveis objetos localizados e globalmente para determinar grupos de objetos e indícios que pudessem indicar a existência de estruturas enterradas.

Os resultados do magnetómetro serviram para distinguir objetos ferrosos daqueles que não são e, portanto, conferindo maior capacidade para a seleção de anomalias ao analisar os registos do sonar de varrimento lateral.

Os pontos onde se verificou uma alta variação do campo magnético foram identificados como anomalias. O critério foi: aumentos superiores a 10nT sobre o valor normal dado pela Universidade Geofísica e Astronómica de Coimbra. Essas variações são devidas a objetos ferromagnéticos ou grupos de objetos com alta suscetibilidade magnética.

ANOMALIAS SÍSMICAS

Em 2017, a Universidade de Aveiro realizou uma campanha sísmica de reflexão ao longo do canal principal e área de manobras do Porto da Figueira da Foz. O principal objetivo deste estudo foi definir a espessura dos sedimentos dessa área.

Os dados geofísicos obtidos a partir da Universidade de Aveiro foram processados, analisados e interpretados pela ESGEMAR, a fim de identificar quaisquer objetos arqueológicos enterrado.

A interpretação e deteção de objetos enterrados foi baseada na identificação de hipérboles e pontos brilhantes e interestratificações de alta refletividade nos registos sísmicos. Estes foram marcados para cada registro, limitando sucessivamente aqueles que poderiam, provavelmente, ser originados por restos antrópicos e não por outros elementos (afloramentos rochosos, depósitos de material duro ...) e correlacionando sua posição com outras anomalias detetadas pelos outros sistemas utilizados (sonar de varrimento lateral e magnetómetro).

ANOMALIAS DE SONAR DE VARRIMENTO LATERAL

A interpretação morfológica da área de estudo foi realizada com base na análise dos registros ultrassonográficos obtidos com o Sonar de Varrimento Lateral.

Duas causas principais influenciam o grau de escurecimento do registro ultrassonográfico:

- Propriedades reflexivas do material que forma o fundo do mar (impedância e difusão acústica).
- Características topográficas e rugosidade do fundo.

Tudo isso permite distinguir diferentes materiais de acordo com seu coeficiente de refletividade (lodo, areia, cascalho e rocha) e as formas dos objetos subaquáticos mais relevantes ou relevos encontrados no fundo (zonas de vegetação, objetos antrópicos, tubos, pedras, correntes, canais, sulcos, etc.).

Os objetos visíveis nos registos foram selecionados, eliminando aqueles que, por sua forma e características refletivas, pudessem corresponder a rochas, vegetação, correntes e lodos.

3.5.2.10 Apresentar imagens que demonstrem as adversas condições de visibilidade durante os mergulhos;

Dadas as condições de visibilidade nula e de correntes fortes, as imagens em mergulho foram recolhidas em contínuo (vídeo) por câmara fixa no mergulhador. Os ficheiros com estas imagens poderão ser fornecidos à DGPC num CD-ROM.

3.5.2.11 Complementar a informação sobre as embarcações, estruturas portuárias e elementos náuticos contemporâneos (como as OC n.º 1, 7, 8, 10, 11), com dados históricos, plantas ou de arquivo;

Propõe-se a realização destes trabalhos complementares em momento prévio ao início da obra.

3.5.2.12 Clarificar se as anomalias interpretadas como sendo restos do desmonte da ponte Eiffeil se também podem corresponder à Conduta Adutora de água (dupla) que atravessa o rio Mondgeo no local à cota -12m (ZH);

Consultado o Projetista, a firma Edgar Cardoso, fomos informados de que de facto, o rio é atravessado por adutor de conduta dupla naquele local. Esta é, no entanto, constituída por tubos PEAD (polietileno de alta densidade) não sendo provável que dessem origem aos registos obtidos pelo magnetómetro. Consultada a planta disponibilizada pelo projetista (**Anexo 5.5**) verificamos que a orientação deste adutor se apresenta com um ângulo diferente da mancha formada pelo conjunto de anomalias magnéticas mais ajustada ao traçado da antiga ponte naquele local.

3.5.2.13 Apresentar uma cartografia legível com os Valores Patrimoniais e Ocorrências Patrimoniais na Área de Estudo e de Projecto (p. ex.: Desenho 1, Desenho 3.4., Desenho 4.61 do Relatório de Síntese e Desenho 5 do Anexo 6) com todo o Património Cultural identificado (arquitectónio, etnográfico e arqueológico). Assim, para além dos elementos apresentados, também devem constar as áreas de protecção aos imóveis classificados e em vias de classificação; os locais com maior sensibilidade arqueológica associados à evolução da barra e ao levantamento do património cultural descritos; todas as ocorrências patrimoniais e áreas de elevada sensibilidade apresentadas (incluindo os sítios 12 a 14); e outros naufrágios referidos na base de dados do wrecksite:

No **Anexo 5.6** apresenta-se uma cartografia com todos os valores patrimoniais da Área de Estudo e de Projeto.

As áreas de proteção dos imóveis classificados encontravam-se já representadas na cartografia apresentada em relatório, assim como as áreas definidas como de elevada sensibilidade (AES).

Do processo de evolução da barra descrito no relatório não se inferem áreas de sensibilidade maior que a que apresenta a totalidade da zona portuária.

Acrescentou-se à cartografia os 4 naufrágios registados no Wrecksite na área do projeto, assim como os naufrágios que constam no Endovélico e apresentam alguma indicação do local. Foram cartografadas as ocorrências 12 a 14 embora considerando que a localização não é precisa.

3.5.2.14 Complementar a descrição, a avaliação e as implicações do impacto "irreversível" sobre o sítio arqueológico Figueira da Foz 3 (OC n.º 6). Deve-se ainda clarificar a articulação do referido impacto com a proposta de preservação in situ dos vestígios referida nas medidas de minimização;

Esclarece-se que a avaliação de impacte e as medidas propostas no EIA para o sítio arqueológico Figueira da Foz 3 (OC nº 6) decorreu em momento de incerteza quanto à decisão de conservação *in situ* ou escavação integral. Nestas condições, as medidas foram apresentadas de forma alternativa.

Após avaliação, por parte da APFF, do local e profundidade de implantação dos vestígios face aos trabalhos necessários à implementação do projeto, propõe-se a conservação in situ de todo o contexto. Conforme se verifica nas plantas do **Anexo 5.7**, a embarcação afundada está em grande parte, já a cotas abaixo dos -8,00m (ZH) e totalmente abaixo dos -7.00m (ZH).

Assim, será possível conservá-la no local, aos -7,00m (ZH) como se encontra atualmente, mediante a implementação de medidas de contenção, sem prejudicar a empreitada e a operacionalidade futura do porto.

Propõe-se assim que o Plano de Trabalhos com vista à implementação desta medida assim como o consequente Plano de Monitorização sejam definidos em articulação com a DGPC e concretizados em momento anterior ao início da obra.

Para implementação desta medida, propõe-se a criação de uma área de contenção (conforme cartografia no **Anexo 5.6** deste documento) a não afetar pelas dragagens na área dos vestígios arqueológicos Figueira da Foz 3 (OC6), colocando-os fora da Área de Incidência Direta do Projeto.

Desta forma, reformula-se a Avaliação de Impactes e a Medida de Minimização como de seguida se descreve:

O impacte das ações de dragagem sobre o recurso Figueira da Foz 3 (OC6) é **Provável**, de natureza **Negativa**, efeito **Indireto** e magnitude **Moderada**, e poderá afetar o recurso de forma Permanente, **Irreversível** e **Não Confinada** às ações de dragagem. De acordo com os critérios estabelecidos e explicitados no EIA, este impacte classifica-se assim, como **Significativo, mas Minimizável** por meio de implementação das medidas a seguir definidas:

- Aplicar uma proteção física direta em todo o contexto, de forma a que este não se degrade;
- Criar uma estrutura de contenção de modo a proteger o contexto de qualquer ação durante as dragagens e de movimentação de sedimentos na envolvente;
- Proceder à sua sinalização durante a obra de forma a não ser afetado pelas ações de dragagem;
- Elaborar e implementar um Plano de Monitorização da obra de contenção a desenvolver durante a obra e nos 3 anos subsequentes.

3.5.2.15 Rever a Avaliação de Impacte e as Medidas de Minimização face às alterações coligidas nos pontos anteriores. Neste trabalho deve-se considerar propostas de medidas de minimização de forma a permitir a clarificação das Ocorrências Patrimoniais n.º 1,3,4 e 5; medidas de forma a garantir a salvaguarda pelo registo e proteger as Ocorrências Patrimoniais Contemporâneas (p. ex. n.º 7, 8,9, 10 e 11); avaliar a afectação das estacas sobre o paleo-canal na zona de ampliação dos Terminais e Pontão/Cais; medidas para a fase de exploração; e ponderação sobre a necessidade de medidas de conservação preventiva e curativa e de valorização do Património Cultural imóvel e móvel previstos afectar de forma irreversível, ou mesmo qual a pertinência de serem implementadas medidas compensatórias para assegurar a preservação a longo prazo destes bens;

A – Revisão da avaliação de impactes

Verifica-se que se justifica a revisão da avaliação de impactes apenas para a Ocorrência Patrimonial n.º 6 (OC6), a qual consta da resposta ao ponto 3.5.2.14.

B – Revisão das medidas de minimização:

a) Como **medidas 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;
- Durante a fase de implementação do projeto, as dragas a operar deverão ser equipadas com *Obstacle Avoidance Sonar* (OAS).

b) Como medidas de **carácter específico** para cada OC e AES, preconiza-se:

- Ocorrências Patrimoniais nº 1, 3, 4 e 5 (AES1, AES3, AES4 e AES5) deverá ser promovido um mergulho por equipa de arqueologia quando se verificarem condições favoráveis de correntes e visibilidade de forma a permitir a observação sistemática das áreas onde não foi possível, anteriormente, confirmar a presença de elementos culturais e proceder à sua caracterização;

- Ocorrência Patrimonial nº 6 (OC6)
    - Aplicar uma proteção física direta em todo o contexto, de forma a que este não se degrade;
    - Criar uma estrutura de contenção de modo a proteger o contexto de qualquer ação durante as dragagens e de movimentação de sedimentos na envolvente;
    - Proceder à sua sinalização durante a obra de forma a não ser afetado pelas ações de dragagem;
    - Elaborar e implementar um Plano de Monitorização da obra de contenção a desenvolver durante a obra e nos 3 anos subsequentes;
- Ocorrência Patrimonial nº 7 (OC7)
    - Realização de um estudo do local que identifique a evolução histórica do conjunto e seus elementos, os motivos da sua implementação no local e o impacto na sociedade da época;
    - Realização de um levantamento sistemático dos molhes existentes, com topografia, memória descritiva e registo fotográfico;

Uma vez que as Ocorrências Patrimoniais nº 8, 9 e 10 se situam fora das áreas de incidência direta e indireta do projeto entende-se não se justificar a aplicação de medidas de caracter específico. Quanto à Ocorrência Patrimonial nº 11 está a ser estudada a possibilidade de ser mantida no local pelo que não se propõe nesta fase medidas específicas.

C - Avaliação de impacte da colocação de estacas na zona de ampliação dos terminais e pontão/cais sobre o paleo-canal

A hipótese de existência de um paleo-canal foi colocada com base em resultado do levantamento geofísico, em particular pelos dados da sísmica, tal como referido no relatório dos trabalhos geofísicos produzido pela ESGEMAR. Estes dados foram obtidos numa área exterior à barra, já no troço final do canal a dragar. Com os dados disponíveis não é possível inferir qualquer geometria, percurso ou dimensão do referido paleo-canal no interior da área portuária pelo que não se afigura viável uma avaliação de impactes desta intervenção.

D – Medidas para a fase de exploração

Propõe-se a definição destas medidas após a realização de trabalhos arqueológicos complementares.

E - Ponderação quanto à necessidade de medidas de conservação preventiva e curativa e de valorização do património móvel e imóvel previstos afetar de forma irreversível ou a pertinência de serem implementadas medidas compensatórias que assegurem, a longo prazo, a conservação destes vestígios

Propõe-se a ponderação quanto à necessidade de medidas de conservação preventiva e curativa após a realização de trabalhos arqueológicos complementares.

3.5.2.16 Apresentar um Programa de Monitorização para os elementos patrimoniais previstos proteger e manter in situ.

Propõe-se a apresentação do Programa de Monitorização em momento anterior à obra.

3.6 Ambiente Sonoro e Vibrações

Situação de Referência

3.6.1 Para o Ambiente Sonoro, deverá ser devidamente realizada uma caracterização da situação de referência (no momento apenas apresentam extratos do mapa de ruído da Figueira da Foz) que inclua a monitorização da situação atual nos diversos períodos do dia, com a identificação das fontes em presença em cada um dos pontos e momentos de medição. Os pontos de caracterização selecionados deverão ser os que potencialmente venham a ser mais afetados, independentemente da margem em que se localizam.

3.6.2 Também deverá ser realizada a caracterização da situação de referência para o fator ambiental Vibrações que terá de incluir a monitorização dos níveis atuais que decorrem do tipo de atividades que se desenvolvem nas imediações do Porto.

Conforme referido no EIA, os recetores com sensibilidade ao ruído concentram-se apenas na margem norte do rio Mondego e do Porto da Figueira da Foz (Figura 13). Na restante envolvente ao porto existem instalações maioritariamente industriais que tipicamente têm menos sensibilidade a impactes. Assim, e com base na previsão da localização dos trabalhos, prevê-se que os edifícios localizados na proximidade da EN109 sejam os mais expostos a potenciais impactes decorrentes das atividades de construção, como as operações de dragagem, e das atividades associadas à fase de exploração, nomeadamente a entrada no porto de navios de maior dimensão e o aumento da circulação de camiões para transporte de mercadorias.

Figura 13 – Localização da Zona de Potencial Impacte do Ruido e Vibrações

Em termos de acessibilidades rodoviárias, as viaturas pesadas associadas à atividade portuária acedem ao Porto da Figueira da Foz a partir da Estrada Municipal 600 que liga diretamente à Autoestrada A14 (Saída 2) nas imediações da ponte Edgar Cardoso, evitando, deste modo a sobrecarga das vias urbanas, nomeadamente das estradas nacionais EN109 e EN111. Em termos de impactes, os recetores sensíveis mais expostos ao aumento de tráfego localizam-se na envolvente do acesso entre a EM600 e a A14.

Pelo exposto foram selecionados, para a monitorização do ruído e vibrações, dois recetores sensíveis, um na EN109, na envolvente do Porto da Figueira da Foz para monitorizar o impacte do aumento do tráfego marítimo no porto, e um na Rua do Lavadouro, na envolvente do acesso ao porto, para monitorizar o aumento do tráfego de pesados.

Os relatórios do ensaio acústico, realizados por uma entidade acreditada pelo IPAC, e do ensaio das vibrações, são apresentados no Anexo 5 do presente Aditamento.

No Quadro 8 apresenta o resumo dos resultados das medições em dB(A). Ao nível do ambiente sonoro, a análise dos valores de L_{den} e L_n obtidos permite verificar que são cumpridos os valores estabelecidos na legislação em vigor em qualquer um dos pontos de medição.

Quadro 8 – Resultado das medições acústicas (dB(A))

Ponto	L_d	L_e	L_n	L_{den}
P1	56,6	46,1	45,6	55,9
P2	58,3	57,3	57,8	64,1

Relativamente às vibrações, os resultados obtidos (Quadro 9) permitem concluir que as amplitudes de vibrações registadas nos edifícios avaliados (em termos de velocidade eficaz de aceleração) foram claramente inferiores ao limiar mínimo a partir do qual são admissíveis danos estruturais em edifícios (3,5 mm/s de acordo com o critério LNEC - Quadro 10).

Quadro 9 - Resultados globais do valor eficaz de aceleração

Ponto	V_{ef} (mm/s)		
	Vertical	Longitudinal	Transversal
P1	0,110	0,026	0,033
P2	0,130	0,031	0,039

Quadro 10 – Critério LNEC relativo a danos em edificações correntes(*)

v_{ef} (mm/s)	Sensação
$V_{ef}<3,5$	Praticamente nulos
$3,5<V_{ef}<7$	Possibilidade de danos cosméticos em edifícios antigos
$7<V_{ef}<21$	Fendilhação ligeira nos revestimentos
$21<V_{ef}<42$	Fendilhação acentuada nos revestimentos e alvenarias
$V_{ef}>42$	Danos consideráveis; possível fendilhação da estrutura de betão armado

Componente mais significativa da vibração (horizontal ou vertical)

(*) Excluindo monumentos e edifícios sensíveis

Como se pode verificar os valores verificados estão muito abaixo dos 3,5 mm/s que é o valor a partir do qual se começam a sentir os efeitos das vibrações nos edifícios.

Avaliação de Impactes

3.6.3 Para cada um dos casos deverão ser apresentadas estimativas que fundamentem as conclusões e que permitam a justificação da necessidade (ou não) de medidas de minimização.

3.6.4 Na ausência de legislação específica, deverá ser utilizada normalização nacional ou internacional sobre o assunto - garantindo sempre que os interesses da população e atividades que se desenvolvem na envolvente sejam respeitados.

3.6.5 Nenhuma das opções de realização deste projeto pode induzir incumprimento legal, em qualquer um dos fatores ambientais (Ambiente Sonoro e Vibrações).

3.6.6 Os impactes correspondentes, tanto à fase de construção como de exploração, têm de ser devidamente estimados e avaliados.

Ambiente Sonoro

Tal como foi referido no EIA, dadas as características deste projeto não é possível uma previsão rigorosa durante as operações de dragagem. A variabilidade do processo de obra torna estas estimativas uma aproximação que só poderá ser feita com base na majoração de impactes (simulação do pior cenário possível). Assim, os fatores mais relevantes (entre outros) que dificultam uma estimativa rigorosa, são os seguintes:

- Velocidade de cada draga, que poderá ser variável de acordo com o tipo de fundo que irá ser dragado e com o tipo de draga;

- Nível tecnológico das dragas a serem usadas, o grau de eficiência energética e sistemas de redução de ruído que têm evoluído muito, sendo que atualmente as dragas modernas emitem menos ruído que as dragas mais antigas;

- Modelo de draga usado, existem diversos modelos de dragas com o mesmo fim, e cada uma delas emite níveis de ruido diferentes;

- Regime de funcionamento das dragas e batelões associados (se os houver), número de dragagens diárias e percursos efetuados;

- Localização das zonas de dragagem e percursos marítimos para deposição de dragados, que irão variar continuamente durante a obra;

- Não estarem ainda definidos de forma rigorosa os métodos de dragagem nem os equipamentos que irão ser usados, o que ficará a cargo do empreiteiro.

Note-se que atualmente a dragagem do canal de navegação já é efetuada periodicamente, não se tendo registada nenhuma reclamação e que as dragagens a realizar no âmbito do projeto em análise irão durar apenas 3 meses.

Não obstante o acima referido apresenta-se em seguida uma estimativa dos níveis acústicos para as fases de construção e exploração do projeto.

De forma a melhor estimar os impactes no ambiente sonoro foram efetuadas medições em dois pontos, para a caracterização da situação de referência em termos acústicos, cuja localização é indicada na Figura 14.

Figura 14 – Localização dos pontos de medição (vermelho) de ruído e trajetos das dragas (azul)

Estimativa dos níveis sonoros para a fase de construção e avaliação de impactes

Para avaliação dos impactes do projeto no ambiente sonoro optou-se por definir o cenário mais desfavorável em termos de emissão sonora. Assim assumiu-se o seguinte:

- Duas dragas a funcionar ininterruptamente durante 2 meses, 24h/dia;
- Draga com 5000 m^3 de capacidade de porão, sendo que para esta obra a capacidade máxima deverá ser inferior a 3000m^3 devido à dimensão do canal de navegação na zona do porto;
- Tempo de enchimento do porão - 1 hora;
- Tempo de manobra para iniciar o trajeto de descarga de dragados – 15 min;
- Velocidade em dragagem – 1,8 km/h;
- Velocidade em transporte – 9,2 km/h dentro do porto e 16,6 km/h fora do porto;

- Tempo médio necessário para o transporte dos dragados - 25 min;
- Tempo médio para descarregar e iniciar marcha para a zona de dragagem – 15 min;
- Comprimento aproximado do canal a dragar - 2 km;
- Distância média percorrida entre a zona de dragagem e o local de deposição – 4 km;
- Nível de potência sonora da draga na operação de dragagem - 110 dB(A), valor único centrado na banda de oitavas dos 500 HZ;
- Nível de potência sonora da draga na operação de transporte - 104 dB(A), valor único centrado na banda de oitavas dos 500 HZ;
- Localização da fonte de ruído – 2 m acima do nível do mar;
- Com base nestes dados estima-se que cada draga efetuará, em 24 horas, 5 ciclos durante o período diurno, 1 ciclo durante o período do entardecer e 3 ciclos durante o período noturno. Cada ciclo compreende as operações de dragagem, transporte até à zona de deposição de dragados, deposição de dragados e relocalização da draga na frente de dragagem;
- As simulações consideraram ainda as seguintes opções de cálculo:
    - A água como refletor (coeficiente de absorção sonora=0);
    - Raio de pesquisa do cálculo - 5 km;
    - Nº de reflexões – 1;
    - Malha de cálculo 10 metros x 10 metros;
    - Norma usada para o cálculo do ruído das dragas - ISO 9613 - *Attenuation of sound during propagation outdoors*;
    - Norma usada para o cálculo do ruído do tráfego rodoviário – NMPB- Routes-96;
    - Programa de cálculo – CADNA-A V 3.72.

Para efeitos da localização das fontes sonoras, dado que estas são variáveis, considerou-se uma trajetória que se localiza aproximadamente a meio da zona a dragar e que segue para sul para a zona de deposição de dragados (ver Figura 14). Assumiu-se que as dragas usam sempre a totalidade dos 2 km do canal a ser dragado (pior cenário possível).

Relativamente ao ruído proveniente do tráfego rodoviário, considerou-se que durante a fase de construção se irá verificar um aumento de 3 pesados por dia no acesso à obra, e que este se fará ao longo da EM 600 tal como preconizado pelo projeto de execução. Assumiu-se o cenário mais provável da circulação destes pesados se efetuar apenas durante o dia e a uma velocidade de 50 km/h que está atualmente estabelecida e sinalizada para aquele troço.

Com base nestes pressupostos foram efetuadas previsões para os pontos onde se efetuaram medições e foram ainda elaborados mapas do ruído particular para os parâmetros L_n e L_{den}.

O Quadro 11 mostra os níveis de ruído particular, ruído ambiente e impactes (ruído ambiente-ruído residual). Os níveis sonoros relativos ao ruído residual encontram-se apresentados no Quadro 8).

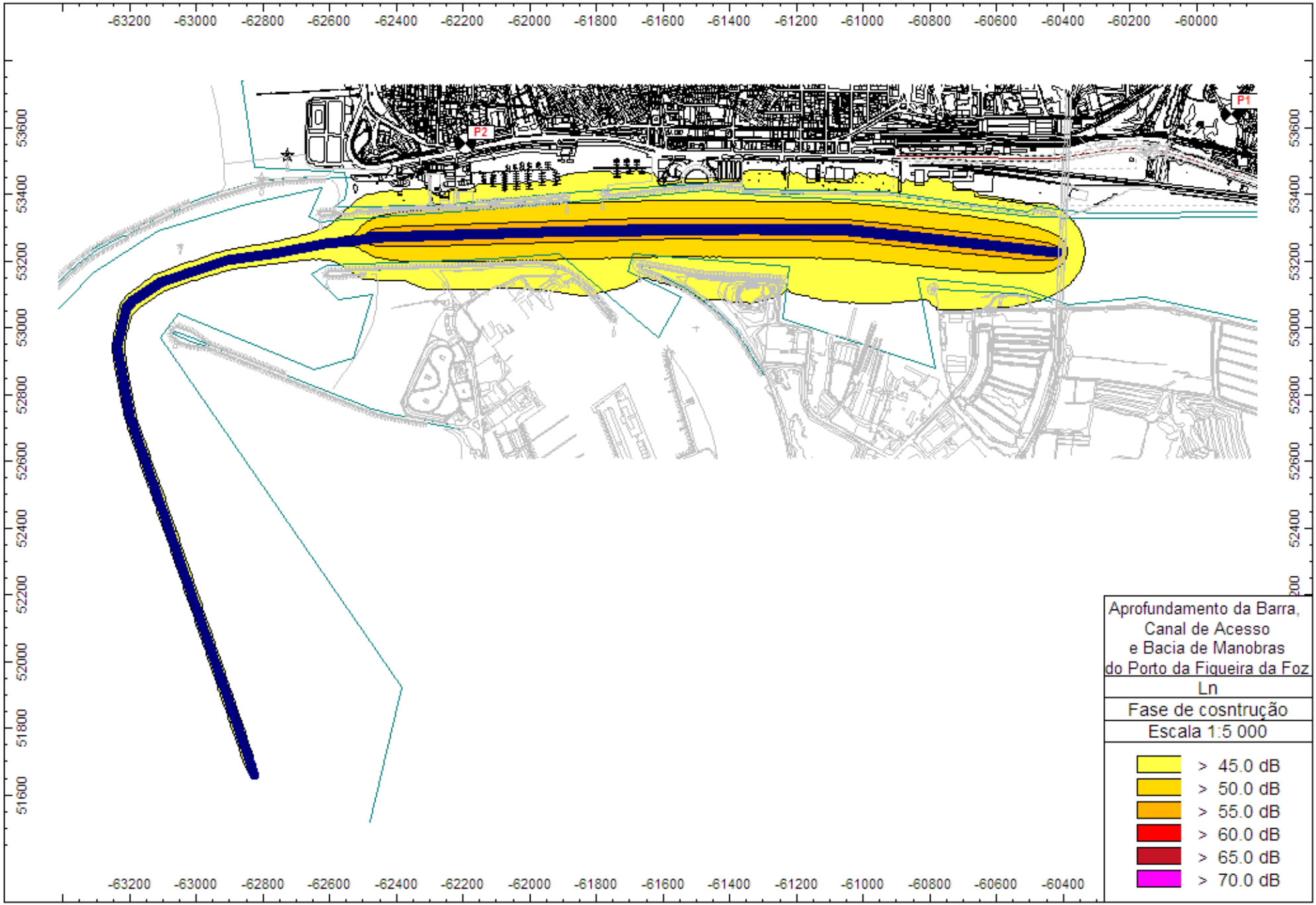
Quadro 11 – Avaliação de Impactes Durante a Fase de Construção

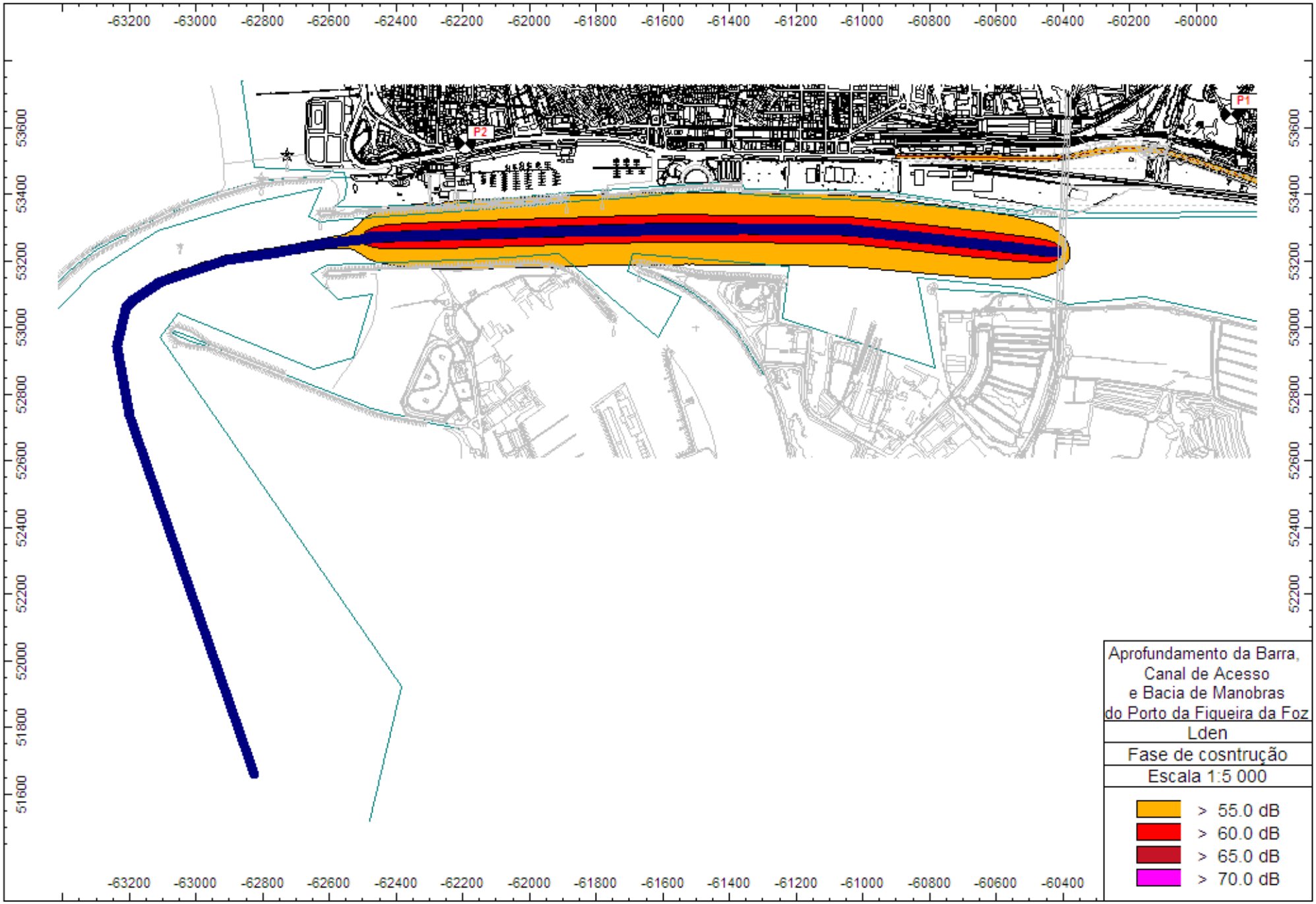
Ponto de Avaliação	Nível sonoro [dB(A)]								Previsão de impactes Diferença Δ [dB(A)] [1]		
	Ruído Particular (r.p.) "Fase de Construção"				Ruído Ambiente (r.a.) (r.a.) = (r.r.) + (r.p.) "Fase de Construção"						
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n
P1	31,0	29	29,6	36,0	56,6	46,2	45,7	55,9	0	0,1	0,1
P2	39,3	38,6	39,2	45,5	58,4	57,4	57,9	64,2	0,1	0,1	0,1

[1] – Diferença entre os níveis sonoros atuais e os níveis sonoros previstos para a fase de construção

Como se pode observar, no quadro anterior, os impactes previstos nos dois pontos analisados, usando um cenário mais gravoso, apresentam valores muito reduzidos que não deverão ser sentidos pela população na proximidade destes.

Seguidamente são apresentados os mapas de ruído calculados a 4 m de altura para os parâmetros L_n e L_{den}, respetivamente. Para simplificar a leitura dos mapas, optou-se por colorir apenas as zonas que estão acima dos limites Legais para zonas sensíveis L_n>45 dB(A) e L_{den}>65 dB(A). Note-se que para a área analisada os limites são 10 dB(A) superiores a estes pois a zona está definida como mista.


-63200
-63000
-62800
-62600
-62400
-62200
-62000
-61800
-61600
-61400
-61200
-61000
-60800
-60600
-60400
-60200
-60000
53600
53400
53200
53000
52800
52600
52400
52200
52000
51800
51600
P1
P2
Aprofundamento da Barra,
Canal de Acesso
e Bacia de Manobras
do Porto da Figueira da Foz
Ln
Fase de cosntrução
Escala 1:5 000
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB


-63200
-63000
-62800
-62600
-62400
-62200
-62000
-61800
-61600
-61400
-61200
-61000
-60800
-60600
-60400
-60200
-60000
53600
53400
53200
53000
52800
52600
52400
52200
52000
51800
51600
P1
P2
Aprofundamento da Barra,
Canal de Acesso
e Bacia de Manobras
do Porto da Figueira da Foz
Lden
Fase de cosntrução
Escala 1:5 000
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB

Da análise dos mapas de ruído conclui-se que:

- Os valores registados perto de recetores sensíveis estão claramente abaixo dos limites para zonas mistas (L_n< 55 dB(A) e L_{den}< 65 dB(A));
- Para o parâmetro L_n e para a zona do porto, a isófona correspondente ao limite de zonas mistas situa-se aproximadamente a 30 metros da localização das dragas;
- Para o parâmetro L_{den} e para a zona do porto a isófona correspondente ao limite de zonas mistas situa-se aproximadamente a 15 metros da localização das dragas;
- Para o parâmetro L_{den} e para a zona em redor da EM600, a isófona correspondente ao limite de zonas sensíveis situa-se aproximadamente a 7 metros do eixo da via;
- Comparando o atual mapa de ruído do Concelho da Figueira da Foz conclui-se que o ruído gerado pelas operações de dragagem e o aumento de tráfego de pesados afetos à obra, apresenta valores muito inferiores aos verificados atualmente nas habitações mais próximas do rio;
- Durante o transporte de dragados e relocalização das dragas o nível de ruído é semelhante a uma embarcação média e não introduz alterações significativas no ambiente sonoro.

Prevê-se assim que a alteração no ambiente sonoro provocado pelas obras não seja sentida pelas populações que estão mais próximas destas. Note-se que estas estimativas não abrangem o ruído gerado pelo funcionamento do estaleiro, que deverá ser muito variável ao longo do tempo e é de difícil modelação.

Com os dados existentes e as limitações de simulação associadas a esta fase do projeto, propõe-se que seja feita uma monitorização durante a fase de construção, dado que as operações de construção decorrerão nos períodos diurno, entardecer e noturno, com vista à identificação de possíveis excessos de ruído, que a acontecer deverão ser esporádicos e muito limitados no tempo.

Estimativa dos níveis sonoros para a fase de exploração e avaliação de impactes

A avaliação de impactes na fase de exploração do projeto teve em conta o aumento do número de veículos pesados que acede ao porto. A estimativa apresentada aponta para um valor de 71 veículos/dia, o que equivale a 142 veículos nos dois sentidos.

Este valor representa, de acordo com os dados do Mapa de Ruído do Concelho da Figueira da Foz de 1016, um aumento de cerca de 5% relativamente ao tráfego que transita naquela via (EM 600) e que em 2016 que se situava nos 2724 veículos/dia. Assumindo uma distribuição de tráfego por tipologia e temporal semelhante à verificada em 2016, estima-se que este aumento de tráfego signifique um aumento de cerca de 0,2-0,3 dB(A) na envolvente a esta via e para cada um dos indicadores L_d, L_e e L_n.

À semelhança do realizado para a fase de construção, apresenta-se também no Quadro 12, para a fase de exploração, uma estimativa dos níveis de ruído particular, ruído ambiente e impactes (ruído ambiente-ruído residual). Os níveis sonoros relativos ao ruído residual encontram-se apresentados no Quadro 8. A estimativa foi feita apenas para o ponto P1, uma vez que o ponto P2 se situa a cerca de 1,2 km do local de entrada de veículos no porto, não tendo por este motivo sido considerado. As opções de cálculo são semelhantes às usadas para estimativa na fase de construção.

Quadro 12 – Avaliação de impactes durante a fase de exploração

Ponto de Avaliação	Nível sonoro [dB(A)]								Previsão de impactes Diferença Δ [dB(A)] [1]		
	Ruído Particular (r.p.) "Fase de Exploração"				Ruído Ambiente (r.a.) (r.a.) = (r.r.) + (r.p.) "Fase de Exploração"						
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n
P1	32,9	28	28,9	35,9	56,6	46,2	45,7	55,9	0	0,1	0,1

[1] – Diferença entre os níveis sonoros atuais e os níveis sonoros previstos para a fase de exploração

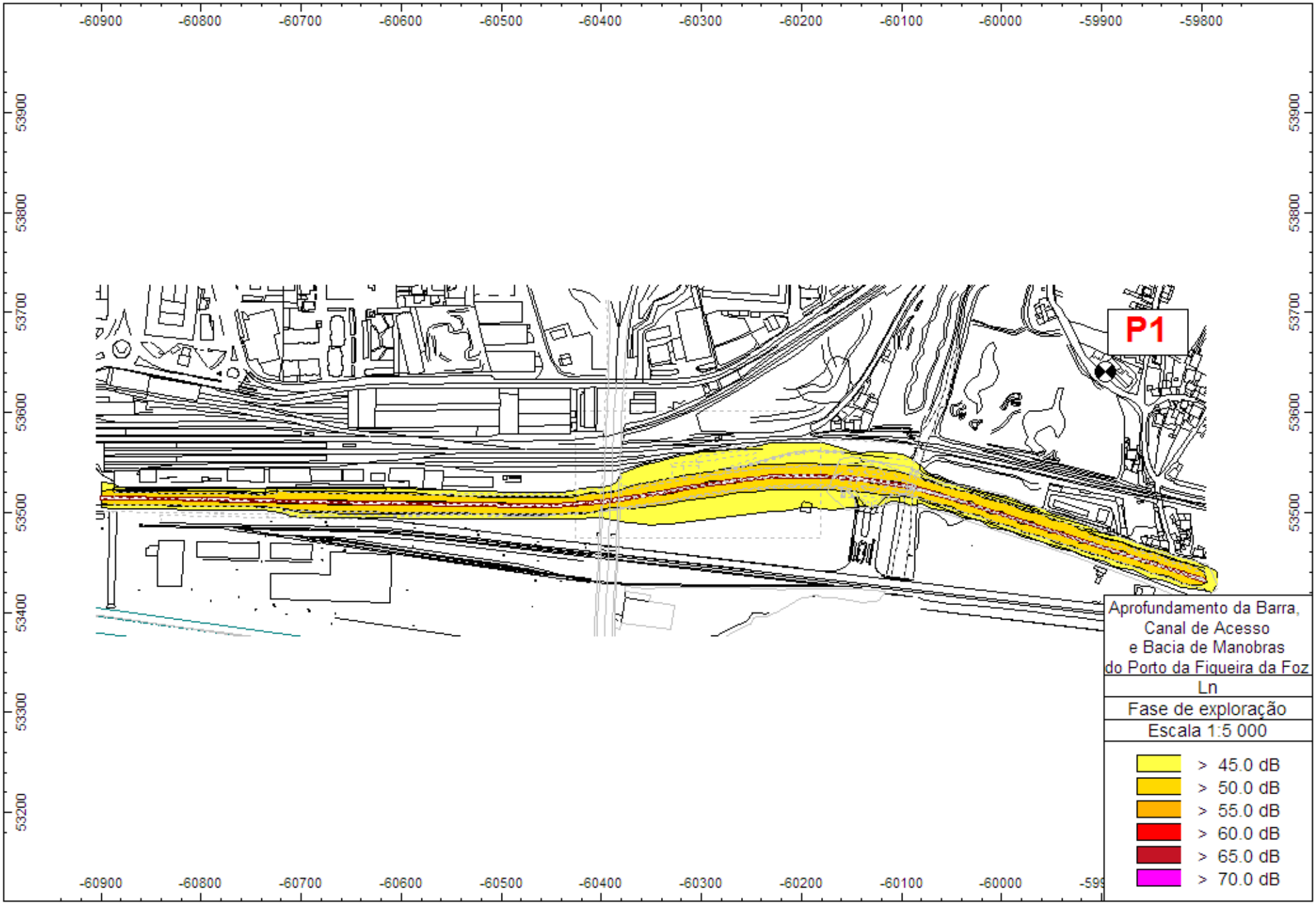
Como se pode observar os impactes previstos no ponto P1, considerando um cenário desfavorável, apresentam valores muito reduzidos que não deverão ser sentidos pela população na proximidade destes.

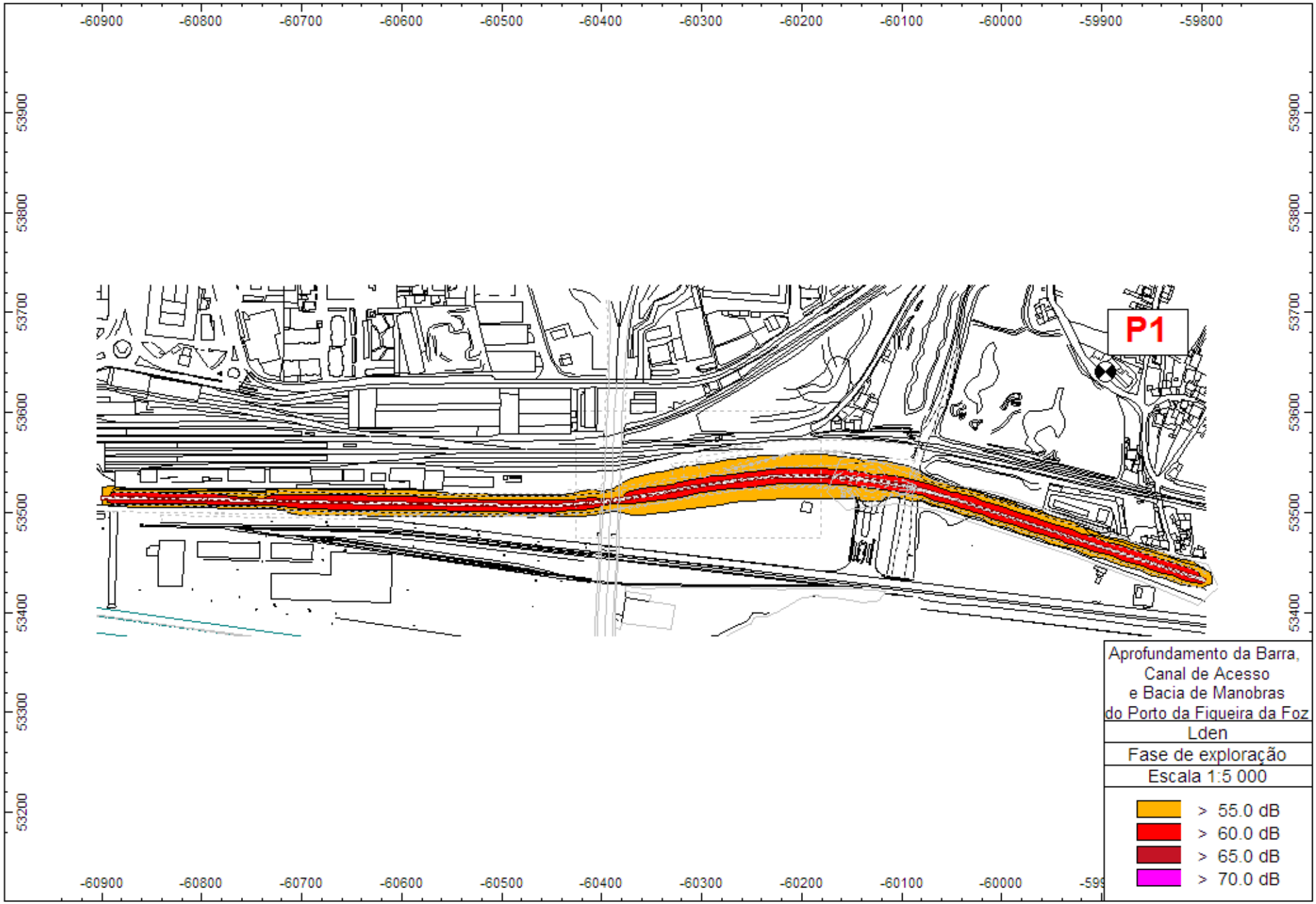
Seguidamente são apresentados os mapas de ruído calculados a 4 m de altura para os parâmetros L_n e L_{den}, respetivamente. Para simplificar a leitura dos mapas, optou-se por colorir apenas as zonas que estão acima dos limites legais para zonas sensíveis L_n>45 dB(A) e L_{den}>65 dB(A). Note-se que para a área analisada os limites são 10 dB(A) superiores a estes pois a zona está definida como mista.

Da análise dos mapas de ruído conclui-se que:

- Os valores registados perto de recetores sensíveis estão claramente abaixo dos limites para zonas mistas (L_n< 55 dBA e L_{den}< 65 dBA);
- Para o parâmetro L_n, e para a zona do porto, a isófona correspondente ao limite de zonas mistas situa-se aproximadamente a 1 metro da via EM600;
- Para o parâmetro L_{den}, e para a zona do porto, a isófona correspondente ao limite de zonas mistas situa-se aproximadamente a 1 metro da via EM 600;
- Comparando o atual mapa de ruído do Concelho da Figueira da Foz conclui-se que o ruído gerado pelo aumento de tráfego de pesados afetos apresenta valores muito inferiores aos verificados atualmente nas habitações mais próximas.

Prevê-se assim que a alteração no ambiente sonoro provocado pelo aumento de tráfego durante a fase de exploração não seja sentida pelas populações que estão mais próximas da via.


-60900
-60800
-60700
-60600
-60500
-60400
-60300
-60200
-60100
-60000
-59900
-59800
53900
53800
53700
53600
53500
53400
53300
53200
P1
Aprofundamento da Barra,
Canal de Acesso
e Bacia de Manobras
do Porto da Figueira da Foz
Ln
Fase de exploração
Escala 1:5 000
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB


-60900
-60800
-60700
-60600
-60500
-60400
-60300
-60200
-60100
-60000
-59900
-59800
53900
53800
53700
53600
53500
53400
53300
53200
P1
Aprofundamento da Barra,
Canal de Acesso
e Bacia de Manobras
do Porto da Figueira da Foz
Lden
Fase de exploração
Escala 1:5 000
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB

Vibrações

Relativamente às Vibrações, e de forma a melhor estimar os impactes das mesmas nas estruturas existentes e no ser humano, foram efetuadas medições de vibração nos dois pontos onde se efetuaram medições de ruído, sendo que neste caso os sensores (acelerómetros) foram colocados na estrutura do edifício habitado mais próximo.

Os valores registados estão muito abaixo dos 3,5 mm/s, que é o valor a partir do qual se começam a sentir os efeitos das vibrações nos edifícios.

Impactes das Vibrações durante a Fase de Construção

Ambos os locais monitorizados situam-se a uma distância considerável da zona de dragagens, cerca de 650 m do ponto 1 e cerca de 200 m para o ponto 2. No caso do ponto 1 estima-se que a zona de desmonte de material rochoso se encontre a cerca de 256 m de distância. Para distâncias desta ordem de grandeza não se prevê que haja aumentos significativos nos níveis de vibração devido às dragagens. Note-se que tal como sucede no descritor ruído, também no caso de vibrações, não se têm verificado situações de excesso durante as dragagens de areia e sedimentos que se realizam periodicamente no leito do Rio Mondego e como tal não se prevê que venham a suceder no futuro.

No caso de se optar por uso de explosivos para desmonte de rocha deverá ser efetuada uma monitorização inicial para o caso mais gravoso que deverá consistir na menor distância entre explosivo e edifício habitacional mais próximo. O valor do impacte dos rebentamentos é de difícil estimativa sem informação relativa à carga explosiva que será usada e o local onde será usada.

Recomenda-se monitorização nos edifícios mais sensíveis e próximos da margem durante os rebentamentos, e que o recurso a cargas explosivas seja condicionado aos valores de vibração medidos. Sugere-se o uso de uma abordagem conservativa no sentido de efetuar ensaios iniciais monitorizados com cargas explosivas de valor energético reduzido e aumentar a energia de explosão, se necessário, em função dos resultados das monitorizações.

Impactes das Vibrações durante a Fase de Exploração

Na fase de exploração, a única fonte adicional de vibrações a considerar será o aumento do tráfego na EM 600 que se traduz num aumento relativamente aos valores de 2016 de cerca de 5% (142 veículos/dia). Dados os elevados volumes de tráfego verificados nesta via (2724 veículos/dia), a distância a que se encontram dos recetores mais sensíveis e o controlo de velocidade existente não se preveem impactes com significado relativamente à situação atual.

3.6.7 Havendo necessidade de transporte de materiais para locais devidamente licenciados e autorizados, deverá ser indicado o modo de transporte a utilizar e o percurso previsto, assim como os impactes decorrentes dessa movimentação.

Não haverá necessidade de transporte de materiais dragados por terra. As operações de dragagem serão realizadas com recurso a dragas que farão a dragagem e respetivo transporte para o local de depósito identificado no EIA.

Medidas de Minimização

3.6.8 Deverão ser previstas tanto para a fase de construção como de exploração.

3.6.9 No caso da fase de construção, sempre que necessário, deverá ser recomendada a utilização com melhor desempenho acústico - podendo e devendo ser indicado o limite máximo de emissão que possibilite o cumprimento da legislação em vigor.

3.6.10 Deverão estar indicadas, desde já, e não remetidas para fases posteriores, as medidas de minimização complementares que possam vir a ser equacionadas no futuro, assim como o desempenho esperado para as mesmas e as condições em que precisariam de ser implementadas.

Embora não seja expectável a ocorrência de impactes negativos significativos durante as várias fases do projeto, preconizam-se, de seguida as medidas de minimização que deverão ser implementadas durante as fases de pré-construção, construção e exploração.

Fase de Pré Construção e Construção

- Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Possuir a certificação da classe de nível da potência sonora emitida por toda a maquinaria (móvel e imóvel) de apoio à obra;

- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar o cumprimento das normas relativas à emissão de ruído;
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor;
- Garantir que a circulação de veículos pesados, de e para a obra, se cinja ao período diurno e entre as 8 e as 20 horas e, sempre que possível, apenas em dias úteis;
- A utilização de explosivos deve restringir-se apenas ao período diurno.

Em complemento a estas medidas gerais é possível apontar medidas cautelares e/ou de boa prática para redução dos impactes negativos devidos ao ruído, na fase de construção, que permitam o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente:

- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB (A) os valores fixados no livrete, de acordo com o n.º1 do Artigo 22.º do Decreto-Lei n.º9/2007;
- O varrimento da área a dragar deverá ser feito de forma a que as plataformas perfurantes e equipamento de apoio se localizem em posição mais próxima dos recetores em período diurno e se afastem destes em período entardecer e noturno;
- As operações de dragagem no canal interior, as de desmonte da rocha, as de recurso a explosivos, deverão ser cuidadosamente planeadas, ajustadas e calendarizadas de forma a evitar a sobreposição espacial e temporal das diversas ações no sentido de não se potenciar sinergias negativas e consequentemente a ocorrência de impactes cumulativos.

Fase de Exploração

Sempre que se realizem dragagens de manutenção deverão ser adotadas as medidas de minimização aplicáveis, previstas para a fase de construção.

Plano de Monitorização

3.6.11 Deverão ser apresentados planos de monitorização e não um processo de intenção, tanto para o Ambiente Sonoro como para as Vibrações.

3.6.12 Deverão estar devidamente identificados todos os recetores a monitorizar, justificando-se a sua consideração e objetivo, assim como todos os indicadores e parâmetros acústicos, e respetiva duração e oportunidade.

3.6.13 Os planos deverão cumprir os requisitos mínimos indicados na legislação em vigor e cumprir com todas as disposições normativas associadas a cada um dos Fatores Ambientais.

Os planos de monitorização para o Ambiente Sonoro e para as Vibrações são apresentados no **Anexo 3** do presente aditamento.

4 REFORMULAÇÃO DO RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)

4.1 O RNT reformulado deverá refletir a informação adicional solicitada no âmbito da avaliação técnica do EIA, e a data deverá ser atualizada.

O Resumo Não Técnico devidamente reformulado de acordo com o solicitado é apresentado juntamente com o presente Aditamento.

C. NOVO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS PARA EFEITOS DE CONFORMIDADE DO EIA

1. Reformular o Ponto 3.1.3 Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projeto, do EIA, no sentido deste passar a referir que o Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (POEM), cuja divulgação foi determinada pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro, constitui a situação de referência para o ordenamento do espaço marítimo nacional e para a atribuição de novos títulos de utilização privativa, até 2 aprovação do Plano de Situação (PSOEM), previsto no artigo 9º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, que desenvolve a Lei n.º 17/2014, de 10 de abril (Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional).

De seguida é apresentado o Ponto 3.1.3 do EIA reformulado.

3.1.3 Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projeto

Na área do projeto estão em vigor os seguintes instrumentos de gestão territorial:

Âmbito Nacional

- Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida (PSOEM), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro;
- Programa para a Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (POC-OMG), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2017, de 10 de agosto;
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016 de 18 de novembro.

Âmbito Regional

- Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) do Centro, determinado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2006, de 23 de março. Atualmente está em consulta a respetiva Proposta de Plano.

Âmbito Local

- Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Figueira da Foz, aprovado em Aviso n.º 10633/2017 de 15 de setembro, com 1ª alteração por adaptação em Aviso 1729/2018, de 7 de fevereiro e 2ª alteração por adaptação em Aviso n.º 13434/2018, de 21 de setembro.

A análise mais específica a estes planos é feita no descritor *Ordenamento do Território, Servidões e Restrições*. Da sua análise conclui-se que estes não apresentam condicionamentos à execução do projeto, estando o mesmo, aliás, devidamente enquadrado nas orientações dos diferentes planos e identificado como projeto de Investimento Prioritário no Território Nacional.

2 Incluir a informação solicitada no ponto anterior, no Ponto 4.10.2 Instrumentos de Gestão do Território em Vigor, do EIA, e indicar a versão do Plano de Situação considerada, que deverá ser a de dezembro de 2018, disponível em www.psoem.pt. Caso não tenha sido esta a versão considerada, o EIA deve ser revisto no sentido de verificar se existe alguma incompatibilidade entre o preconizado no projeto e o previsto na referida versão do Plano de Situação. Uma síntese dessa revisão deve ser claramente apresentada no Ponto 4.20.2.2 Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM).

Apresenta-se de seguida o Ponto 4.20.2.2 do EIA reformulado, onde é realizada uma análise do Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida (PSOEM), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro.

Ponto 4.20.2.2 - Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida (PSOEM)

O Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM) corresponde a um plano sectorial que tem como objetivos contribuir para: o reforço da posição geopolítica e geoestratégica de Portugal na bacia do Atlântico; a valorização do mar na economia nacional; a coesão nacional, reforçando a dimensão arquipelágica de Portugal; o reforço de Portugal como o maior Estado Costeiro da EU, e para o ordenamento internacional da bacia do Atlântico.

O PSOEM refere que *"(…) os portos marítimos servem de ligação entre as diferentes civilizações e continentes, e são pontos de primordial importância para as trocas comerciais numa economia global. Com o aparecimento dos contentores, como unidade de volume de transporte, e a partir do momento em que o transporte marítimo se revelou o mais económico, a tecnologia naval focou-se na construção de navios cada vez maiores, com maior capacidade de transporte e com maior calado, de forma a possibilitar o transporte de um volume crescente de matérias -primas e de contentores. Este aumento de calado dos navios obrigou os portos ao aumento de profundidades compatíveis com esses calados nos canais de acesso, cais e docas de ancoragem, como medida imprescindível para a sua competitividade e crescimento económico. (…) As características dos navios definem as necessidades portuárias, pelo que influenciam na maior parte das vezes os projetos de dragagens que envolvem regularmente não apenas áreas dentro do molhe do porto mas também no seu exterior, nos canais de acesso aos mesmos de modo a melhorar a operacionalidade e a segurança da navegação."*

O PSOEM refere ainda que *"De modo a atenuar os efeitos erosivos têm vindo a ser estabelecidas medidas legislativas, nomeadamente a Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto, que tem por objeto a proteção da orla costeira através de um sistema de alimentação artificial das praias, na qual é determinado que "A extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha da costa e até 1 milha náutica no sentido do mar a contar da mesma linha, têm de destinar-se a alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção", devendo ser sempre assegurada a qualidade dos sedimentos nos termos da legislação em vigor."*

Neste sentido, refere-se que as dragagens de manutenção do porto que são necessárias efetuar, a fim de manter a barra navegável, têm como local de depósito dos materiais de dragados da Classe 1 e também desde 2014, da Classe 2, uma área licenciada à APPF, que se situa a 1 milha a sul do molhe sul, entre a batimétrica -5 m e -10 m e que permite, através do trânsito litoral, a alimentação das praias a sul. É assim também para este mesmo local (Figura 15), que se preconiza no âmbito do presente projeto, a deposição dos materiais arenosos dragados, permitindo a continuidade desta ação, em conformidade com as orientações vigentes em termos do ordenamento e proteção do litoral. Este local consta aliás também da Planta da Situação Existente do PSOEM como "zona de depósito de dragados".

Para os restantes materiais, onde se incluem materiais rochosos, prevê-se a sua deposição num segundo local mais afastado da costa. Este local está a cerca de 7,5 milhas para sudoeste do molhe sul, após a batimétrica -30 m (ZH) e já foi anteriormente utilizado pela APFF, S.A., para a imersão de dragados. No âmbito do presente projeto a APFF, S.A., irá requerer a emissão do respetivo Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo Nacional (TUPEM) pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM).

O presente projeto apresenta-se deste modo compatível com as orientações de gestão do PSOEM, atendendo igualmente às condicionantes da utilização do espaço marítimo, designadamente no que se refere à deposição de material dragado.

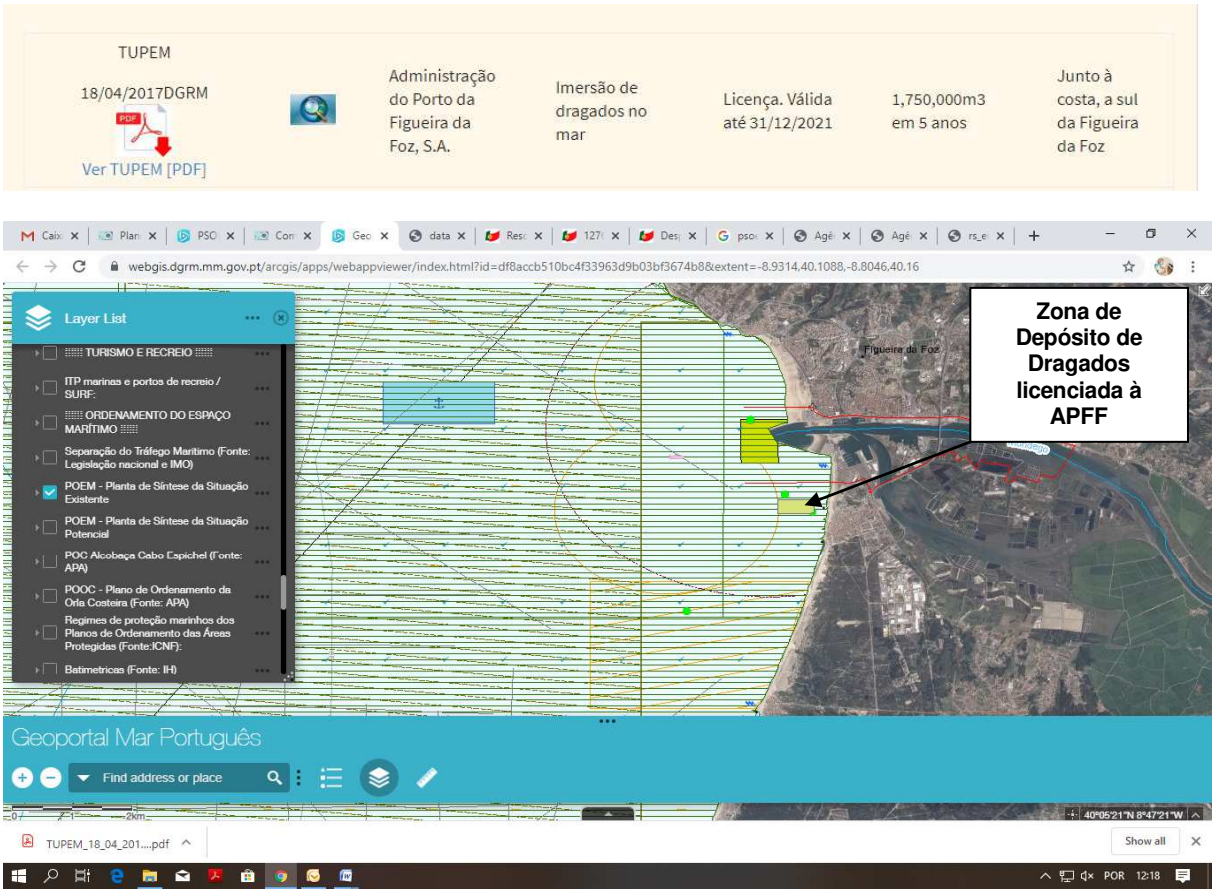


Figura 15 – Planta de Síntese da Situação Existente

3. Desenvolver a alínea b) Ruído e vibrações no meio subaquático, do Ponto 5.9.2 Fase de Construção, por forma a identificar os impactes previsíveis no meio marinho, nomeadamente nas populações de espécies sensíveis ao ruído como é o caso de cetáceos, decorrentes da deflagração de explosivos, no âmbito dos trabalhos de desmonte dos afloramentos rochosos, e indicação das respetivas medidas de minimização.

Tal como referido anteriormente, atualmente o leito do rio Mondego na zona da Figueira da Foz já é dragado regularmente e como tal não se preveem impactes significativos relativamente à situação atual. No caso de desmonte de rocha não foram ainda estabelecidos os valores das cargas explosivas, no entanto, o volume de rocha a extrair é apenas 3% do volume total.

Diversos estudos apontam no sentido de que a fauna aquática se afasta das zonas de dragagem enquanto esta está a decorrer o que minimiza os seus impactes. No caso de recurso a explosivos poderá não acontecer, no entanto, este fenómeno dada a curta duração no tempo do fenómeno e o possível nível reduzido de ruído residual subaquático que o antecede (explosão) terá um impacte limitado no tempo.

Como referência, e no intuito de minimização de impactes, deverão ser seguidas as linhas orientadoras estabelecidas pela instituição OSPAR (OSPAR *Guidelines for the Management of Dredged Material at Sea* 2014) que embora não esteja relacionado diretamente com ruído poderá estar de forma indireta devido às especificações que deverão ser cumpridas durante as dragagens. No caso de se verificar a presença de cetáceos deverão ainda ser seguidas as recomendações estabelecidas pela ACCOBAMS (*Agreement on the conservation of cetaceans of the black sea, Mediterranean sea and contiguous atlantic area*), no aplicável.

4. Apresentar o Último levantamento topo-hidrográfico realizado na área de imersão licenciada ao abrigo do Titulo de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) n.º 18/04/2017 DGRM, local onde se preconiza a imersão dos dragados arenosos resultantes da execução do projeto, e comparação com a situação nos anos anteriores.

No Anexo 6 do presente aditamento, apresentam-se os levantamentos topográficos da área de imersão licenciada ao abrigo do TUPEM n.º 18/04/2017, entre março de 2017 (situação inicial) e julho de 2019 (última medição).

Da análise dos desenhos L.H.T.020/2017 e L.H.T.050/2017 (situação inicial) verifica-se que a área de depósito apresentava uma variação de cotas inicial entre os -7,00 m(ZH), no seu extremo poente (principalmente nos vértices da caixa), e os -2,00 m(ZH) no seu extremo nascente. Com a deposição de material é possível verificar uma redução de profundidade, principalmente na zona poente (L.H.T.058/2017, L.H.T.190/2017, L.H.T.003/2019), que, passado algum tempo, regressam as condições iniciais (L.H.T.010/2018, L.H.T.045/2019, L.H.T.026/2019 e L.H.T.031/2019). Analisando o último levantamento topo-hidrográfico (L.H.T.082/2019), verifica-se que a área de deposição retorna às suas condições batimétrica iniciais.

O histórico de levantamentos comprova assim o transporte de sedimentos dragados para a deriva litoral, tendo tempos de permanência relativamente reduzidos.

5. Apresentar um estudo de alternativas relativamente a imersão de material rochoso, que pode constituir-se como um recurso a utilizar em obras de construção (eventualmente enrocamento), e justificação da eventual não viabilidade das mesmas comparativamente a proposta de imersão.

Conforme referido no capítulo dos Antecedentes no EIA, mais precisamente no *ponto 2.1.1.1*, em fase de estudo de viabilidade foi elaborado um estudo preliminar de impacte ambiental. No referido estudo foram avaliadas duas soluções para a deposição dos dragados rochosos, nomeadamente a solução 1, constante do presente projeto, e a solução 2, que propunha a sua deposição a montante da ponte Edgar Cardoso, entre os cais do Terminal de Graneis Sólidos e do Terminal da Asfalcentro (ver Figura 2.1 do EIA).

Da avaliação preliminar realizada, e exposta no *ponto 2.1.1.1* do EIA, concluiu-se que a Solução 1 para a deposição dos materiais rochosos dragados é a que apresentava menores impactes negativos e a médio-longo prazo poderá ainda revelar-se com impactes positivos para os ecossistemas aquáticos.

6. Indicar os meses em que se preconiza realizar as dragagens e respetiva imersão de dragados (três meses e meio, de acordo com o EIA) e apresentação dos respetivos cenários de operacionalização, tendo em consideração o volume a imergir.

Conforme referido no EIA, as dragagens, com uma duração máxima de três meses e meio, deverão ocorrer entre os meses de maio a novembro, de forma a evitar o período crítico de migrações das espécies piscícolas diádromas. Ainda não se encontra previsto, ao certo, quais os meses em que as mesmas ocorrerão, porém, as mesmas serão realizadas na janela temporal acima referida.

Os cenários de operacionalização serão definidos pelo Empreiteiro após a adjudicação da empreitada não se encontrando por isso disponível na fase atual do projeto.

ANEXOS

ANEXO 1

Ofícios da Agência Portuguesa de Ambiente

agência portuguesa do ambiente

A DCA, 7/11/19

S062186-201910-DAIA.DAP - 18-10-2019

APFF, S.A.
Data 06 NOV. 2019
Proc.º
Reg. N.º 1428

APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.
Avenida de Espanha
Apartado 2007
3081-901 - FIGUEIRA DA FOZ
Portugal

S/ referência	Data	N/ referência	Data
		S062186-201910-DAIA.DAP	18/10/2019

Assunto: Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental nº 3301
Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz
Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de Conformidade do EIA

No âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental relativo ao Projeto acima mencionado, informa-se que após a apreciação técnica da documentação recebida, a autoridade de AIA considerou, com base na apreciação efetuada pela Comissão de Avaliação, não estarem reunidas as condições para ser declarada a conformidade do EIA, considerando para tal indispensável a apresentação dos elementos adicionais mencionados em anexo.

Estes elementos adicionais, sob forma de Aditamento ao EIA, devem dar entrada na Agência Portuguesa do Ambiente até 22 de novembro de 2019, encontrando-se suspensos, até à sua entrega, os prazos previstos no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.

Com os melhores cumprimentos,

P

O Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P

Nuno Lacasta

Maria do Carmo Figueira
Diretora de Departamento

Anexos: o mencionado.

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

ANEXO

PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL (AIA) N.º 3301

"Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz"

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

Da análise efetuada ao Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto "Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz", a Comissão de Avaliação (CA), ao abrigo do n.º 9 do artigo 14º do Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, considerou necessário, para o prosseguimento do processo de AIA, a apresentação de informação adicional, de acordo com o que de seguida se refere. Face ao teor dos elementos solicitados, os mesmos devem ser apresentados integrando um EIA consolidado, o qual deve ser acompanhado de um documento autónomo que identifique de forma clara todas as alterações efetuadas ao estudo inicial.

1. Aspetos Gerais

1.1 Nos antecedentes do projeto constata-se que, não foi referido o projeto anteriormente avaliado de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz, pelo que é necessário esclarecer a relação/compatibilização das dragagens de manutenção efetuadas nesse âmbito com o projeto agora em avaliação.

2. Descrição do projeto

2.1 Na descrição do projeto constata-se que, independentemente do cenário a definir, para imersão dos sedimentos arenosos dragados, quer do 1º estabelecimento quer das dragagens de manutenção, é uma área (polígono) definido em frente à praia da Cova Gala (Figura 3.6 "Local para deposição de dragados de natureza arenosa (licenciado pelo TUPEM nº 18/04/2017 DGRM, em vigor até 31 de dezembro de 2021) ", volume II – Relatório Síntese.

Ora, a reintrodução dos dragados na faixa costeira sujeita a transporte sedimentar ativo constitui um excelente exemplo de gestão sedimentar integrada, seguindo as recomendações do Grupo de Trabalho do Litoral (GTL) (Despacho nº 6574/2014 de 20 de maio SEA) e do Grupo de Trabalho dos Sedimentos (GTS) (Despacho 3839/2015 de 17 de abril) com vista à reposição do balanço sedimentar.
Destaca-se o descrito no Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral "Na sequência da recente ampliação do molhe norte em 400 m, iniciada em junho de 2008 e terminada em agosto de 2010, verificou-se um novo incremento na largura da praia que presentemente excede os 500 m no segmento sul. Esta retenção originou um processo erosivo na costa a sul, que é particularmente gravoso na costa imediatamente a sotamar da Figueira (Cova Gala, Lavos e Leirosa) mas que provavelmente se estende muito mais para sul". Pag 20 do relatório do GTL.

Atento ao relatório final do GTS (2015), este refere que se deve "Reforçar a eficácia do princípio da reintrodução na faixa costeira das areias dragadas em barras e canais de navegação", tal como disposto na Lei nº 49/2006 de 29 de agosto, onde nos termos do nº 1 e 2 do art. 2º, conjugado com o art. 3º, e atendendo à classificação dos sedimentos nos termos da Portaria 1450/2007 de 12 de novembro, CLASSE 1, a dragagem de areias, nomeadamente para a manutenção de canais de navegação, quando efetuada a uma distância ate 1km para o interior da linha de costa e até 1 milha náutica no sentido do mar a contar da mesma linha, deve destinar-se à alimentação da faixa costeira. Ainda o mesmo relatório conclui e recomenda que "os recursos em areias associados à atividade Portuária, que importa manter no sistema costeiro, afiguram-se insuficientes para as

alimentações de elevada magnitude (shot); porém, devem ser considerados para efeitos de intervenções de manutenção ou de emergência, correspondendo-lhes em geral custos unitários inferiores aos da obtenção de material do exterior do sistema costeiro".

O Programa da Orla Costeira Ovar- Marinha Grande (Resolução do Conselho de Ministros nº 112/2017, 10 de agosto), no quadro da estratégia de adaptação de proteção da orla costeira, refere que deverá ser implementada uma política de gestão sedimentar integrada que tenda a assegurar a reposição do balanço sedimentar, concretizando como uma prioridade a alimentação artificial no troço costeiro entre a Cova-Gala e Leirosa – NG6. Por outro lado, a localização das áreas portuárias nos estuários dos rios Vouga e Mondego e a necessidade de assegurar condições para a operacionalidade abrem oportunidades para que estes espaços desempenhem um papel ativo na gestão sedimentar da orla costeira, devendo ser assegurada que a extração de inertes nos estuários no âmbito das dragagens nos portos é considerada na gestão integrada de sedimentos da orla Costeira NG9.

Decorrente dos resultados da monitorização efetuada por esta APA, I.P./ ARH do Centro ao troço costeiro a sul da Barra do porto da Figueira da Foz, revelam que as sucessivas operações de dragagem de manutenção do canal de navegação e imersão dos sedimentos no local agora proposto, afiguraram-se inconsequentes na alimentação deste troço costeiro e minimização da erosão, concluindo-se assim, que a deriva litoral não procede de forma natural à reposição de sedimentos nas praias a sul desta barra.

Assim, entende-se que, no âmbito do presente EIA, deverá ser avaliada uma solução alternativa à apresentada no projeto para o destino final dos sedimentos provenientes da dragagem do 1º estabelecimento e dragagens de manutenção (fase de construção e exploração), nomeadamente uma alternativa que passe pela recarga direta de praias numa extensão definida entre a Praia do Cabedelo e a Praia da Cova Gala (incluindo a 200m a sul do 5º esporão).

2.2 Apresentação da estimativa de volume de sedimentos integrados nas diferentes classes de qualidade nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro.

3. Análise específica por fator ambiental

3.1 Recursos Hídricos

Situação de referência

– Hidrodinâmica e Regime Sedimentar

3.1.1 Deverá ser considerada como área de estudo todo o estuário do rio Mondego (no braço norte até ao paralelo da marca do Pontão, todo o braço sul do estuário até ao limite da influência da maré) em termos de estabilidade e estado atual de taludes e motas, bem como, os regimes de velocidade de escoamento e transporte sedimentar. Deverá ser apresentada cartografia que contemple o estado de conservação/estabilidade das motas/taludes, bem como, compatibilidade com as atividades desenvolvidas.

– Recursos Hídricos, Qualidade da Água e dos Sedimentos

3.1.2 Cartografia com indicação dos limites da área inundável, leito e margem das águas de transição, na área de projeto e em todo o estuário do Mondego e sua interferência com as ações propostas face ao aumento do prisma de maré como consequência do aprofundamento do canal na área de estudo definida no ponto 3.

3.1.3 A Figura 4.26 – Localização das Estações de Amostragem deverá apresentar melhor legibilidade.

3.1.4 Deverá ser efetuada uma análise de sedimentos em termos de qualidade nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro na fronteira dos esporões a demolir com a área dragada, preferencialmente na zona entre esporões, conforme a imagem seguinte:

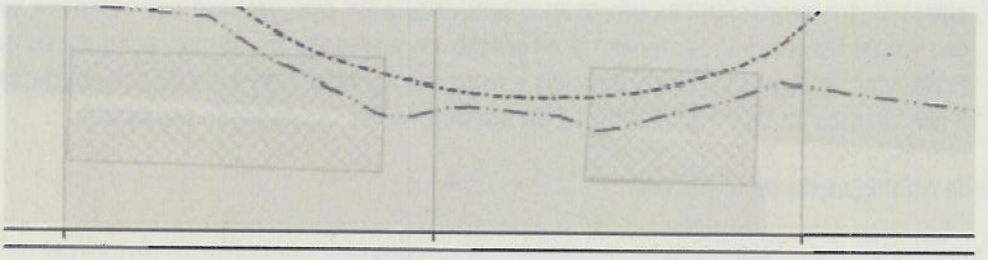


Figura 1 - extrato da figura 3.4 - Layout (pag 32 -Volume II)

3.1.5 Deverá ser apresentada em cartografia os pontos de amostragem com a respetiva classe de qualidade nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro.

– Ordenamento do Território, Servidões e Restrições

3.1.6 No âmbito do Domínio Hídrico, deverá ser caracterizada a situação de referência em toda a área de estudo identificada no ponto 3, recorrendo à seguinte bibliografia APA, I.P. (Março de 2014) - "Demarcação do leito e da margem das águas interiores sujeitas à influência das marés, nas bacias hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis", disponível em www.apambiente.pt

3.1.7 No âmbito da Reserva Ecológica Nacional, deverá ser efetuado o enquadramento dos ecossistemas e restrições aplicáveis, nos termos do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, em toda a área de estudo definida no ponto 3.

Identificação e Avaliação de Impactes

3.1.8 Em face da necessidade de avaliação de um destino alternativo para os sedimentos provenientes das dragagens referida no ponto 1 (de classe de qualidade 1 nos termos da Portaria nº 1450/2007, 12 de novembro) deverá ser apresentada a competente avaliação de impactes quer para a fase de construção quer para a faze de exploração.

– Hidrodinâmica e Regime Sedimentar

3.1.9 Em função da caracterização referida no ponto 3, a avaliação de impactes deverá considerar toda a área abrangida e os efeitos/consequência da alteração dos regimes de velocidade e de escoamento e transporte sedimentar nas motas/taludes do estuário.

3.1.10 Deverão ser avaliados os impactes decorreres da caracterização referida no ponto 3 nas atividades desenvolvidas em todo o estuário (atividade desenvolvida nos tanques/talhões de salicultura e aquicultura), nomeadamente dos fluxos de entrada e saída de água quer nos esteiros quer nas comportas de adução e descarga de água, decorrentes das alterações hidrodinâmicas.

– Recursos Hídricos, Qualidade da Água e dos Sedimentos

3.1.11 A identificação e avaliação de impactes deverão encontrar-se definidos e divididos por cada massa de água superficial (PT04MON0681, PT04MON0685 e PTCOST7) e subterrânea (PTO6 – Aluviões do Mondego), sendo que a identificação e avaliação de impactes deverá considerar os efeitos no estado da massa de água.

– Ordenamento do Território, Servidões e Restrições

3.1.12 É expectável que com a implementação do presente projeto as áreas sujeitas à servidão do Domínio Hídrico – Domínio Público Marítimo sejam afetadas decorrente da introdução de alterações hidrodinâmicas em todo o estuário, pelo que, deverá ser efetuada uma avaliação dos impactes, nomeadamente na alteração na alteração da demarcação da Linha da Máxima Praia Mar de Águas Vivas Equinociais e margem associada na área de estudo definida no ponto 3 nos termos da Lei nº 54/2005, 15 de novembro, na sua redação atualizada.

Medidas de Minimização de Impactes

3.1.13 Em consequência do pedido elementos, as medidas de minimização propostas no EIA, deverão ser revistas em conformidade e propostas novas medidas se necessário.

3.1.14 O PGRH (2º ciclo), atendendo ao estado da massa de água PT04MON0681 – Mondego-WB1, prevê nas medidas para a melhoria do estado da massa de água a "Definição de ações de minimização dos impactes das dragagens para a barra da Figueira da Foz, canais e bacias portuárias e sua posterior fiscalização." (código PTE3P04M02_SUP_RH4) a concretizar pela Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A. Neste sentido, deverão ser identificadas quais as medidas de minimização definidas neste âmbito.

Planos de Monitorização

3.1.15 No âmbito da Evolução Batimétrica e Sedimentar deverá ser considerada a monitorização da evolução deverá considerar toda a área de estudo definida no ponto 3 por forma a avaliar os efeitos/consequência da alteração dos regimes de velocidade e de escoamento e transporte sedimentar nas motas/taludes do estuário, imediatamente após a fase de construção e anualmente durante a fase de exploração.

3.1.16 Decorrente da avaliação da solução alternativa identificada no ponto 1, deverá ser elaborado e apresentado um plano de monitorização de acordo com os objetivos estratégicos de combate à erosão costeira.

3.2 <u>Sistemas Ecológicos</u>

3.2.1 Incluir e delimitar o Sítio da lista nacional de sítios da Rede Natura 2000 PTCON0063 – Maceda – Praia da Vieira, classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/2019, de 23 de janeiro, que integra o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, conforme o Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para efeitos de caraterização da situação de referência e avaliação e caraterização de impactes sobre os elementos que constituem o descritor "sistemas ecológicos".

3.2.2 Apresentar informação que permita perceber, avaliar e classificar a relação dos elementos do projeto, nomeadamente as áreas de deposição, a quantidade de material a depositar e frequência de deposição, com os valores naturais (Habitats e espécies da flora e da fauna) listados nos anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a nova redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, referenciados para o Sítio da lista nacional de sítios da Rede Natura 2000 PTCON0063 – Maceda – Praia da Vieira, devendo para o efeito utilizar informação relativa à distribuição das espécies disponível em: http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12

3.2.3 Apresentar planos para a monitorização das comunidades de peixes designadamente a enguia (Anuilla anguilla), o sável (Alosa alosa), a savelha (Alosa fallax), a lampreia (Petromyzon

marinus), as comunidades de aves, particularmente da pardela-das-baleares (Puffinus puffinus subsp. mauritanicus), alcatraz (Sula bassana) e o airo (Uria aalge ibericus) e os mamíferos marinhos boto (Phocoena phocoena), roaz (Tursiops truncatus) e golfinho-comum (Delphinus delphis)) de modo a diagnosticar a perturbação causada pela realização dos trabalhos de dragagem (escavação e rebentamento com explosivos) e de deposição durante a fase de construção.

3.3 Solos e uso do solo

3.3.1 Apresentar a a caracterização e avaliação de impactes do descritor solos e uso dos solos.

3.4 Socioeconomia

3.4.1 Deve ser indicado o responsável pela área da socioeconomia e da saúde humana na equipa que elaborou o EIA, que não é referido na Tabela 1.1 (página 2 do RS).

3.4.2 Deverá ser esclarecido ou detalhado o valor do investimento, pois apenas é referido que se estima em cerca de 25 M€ (uma vez que já haverá orçamento detalhado, dado que se apresenta o EIA em fase de projeto de execução).

3.4.3 Na fase de exploração, prevê-se um acréscimo de 26.000 veículos anuais. Sobre este aspeto, remete-se, na página 360 do RS, para o n.º 4.11.7 (que nem refere a Estrada Municipal 600), no sentido de que se dá como provada a não sobrecarga das vias que servem o porto. Considera-se que este assunto merece ser mais desenvolvido.

3.4.4 Quanto ao desemprego, poderiam ser apresentados e analisados dados concelhios, do Instituto de Emprego e Formação Profissional (https://www.iefp.pt/estatisticas), uma vez que essa fonte apresenta dados mais atualizados. Esses dados são apresentados no capítulo de análise de impactes, reportados a abril de 2019, mas mereceriam uma análise mais detalhada.

3.4.5 São elencadas medidas de minimização e de compensação dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos. No que se refere à socioeconomia, são apenas preconizadas 5 medidas para a fase de construção, devendo ser ponderadas medidas de potenciação de impactes positivos na fase de exploração.

3.4.6 Como aspetos de detalhe, refira-se que: (i) é dado como instrumento de gestão territorial em vigor o Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) do Centro, embora na página 27 do RS se refira que a proposta de plano está em consulta. Na verdade, este instrumento, não eficaz, tem sido utilizado como um referencial estratégico; (ii) não se confirma a afirmação de que o concelho da Figueira da Foz integrava, em 2011, o Baixo Vouga, mas sim o Baixo Mondego (página 235 do RS); (iii) o grupo Portucel Soporcel, referido na página 242 do RS, designa-se agora por The Navigator Company; (iv) a versão do RS que foi recebida não contém a figura 7.1 (página 406).

3.5 Património

3.5.1 Os trabalhos arqueológicos foram autorizados, no entanto o respectivo Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos não foi entregue previamente conforme deveria ter sido assegurado, apesar de ser enviado em anexo ao EIA. De referir ainda que o Relatório de Síntese não verte toda a informação que consta do Relatório Final dos trabalhos arqueológicos, nomeadamente está ausente a metodologia utilizada, o enquadramento histórico-arqueológico, a evolução da barra e do porto, o levantamento da situação de referência e os resultados dos trabalhos de campo, ou seja, não traduz na íntegra os trabalhos arqueológicos efectuados. Para além deste

lapso, verifica-se que a Tabela 4.63. não se encontra legível no Relatório Síntese, apesar de ser possível a sua consulta no Anexo 7.

3.5.2 Constata-se uma simplificação no levantamento da situação de referência, na descrição dos trabalhos de prospecção geofísica, na representação cartográfica e nas medidas de minimização/ programa de monitorização, pelo que a referida simplificação carece de alguns aspectos fundamentais à sua análise, nomeadamente:

3.5.2.1 Incluir no Resumo Não Técnico algumas das mais importantes Medidas de Minimização a implementar sobre o factor Património Cultural, nomeadamente os trabalhos arqueológicos necessários para a salvaguarda do sítio arqueológico Figueira da Foz 3 (OC n.º 6);

3.5.2.2 Sustentar a reduzida Área de Incidência Indirecta apresentada, nomeadamente atendendo à evolução sedimentar que irá ocorrer decorrente das normais alterações hidrodinâmicas (em particular na zona dos taludes) durante a fase de exploração;

3.5.2.3 Proceder a uma análise toponímica e fisiográfica da cartografia, bem como indicar quais as conclusões do ponto de vista patrimonial que se podem obter do levantamento feito sobre a evolução da barra e do Porto da Figueira da Foz;

3.5.2.4 Apresentar a interpretação topográfica/batimétrica geral da área para além das anomalias deste tipo identificadas no âmbito da prospecção geofísica;

3.5.2.5 Analisar do ponto de vista do Património Cultural os resultados da caracterização de sedimentos (Anexo 4 e Anexo 2 do Projecto de Execução), nomeadamente os cores realizados e a interpretação do paleo-canal referido na prospecção geofísica, bem como integrar estes resultados na descrição litológica/geológica dos fundos;

3.5.2.6 Analisar do ponto de vista do Património Cultural os dados geofísicos de sonar de varrimento lateral obtidos no Estudo da dinâmica sedimentar na embocadura da barra do porto da Figueira da Foz de 2015 (Anexo 3);

3.5.2.7 Clarificar o motivo para a ausência de resultados dos trabalhos de prospecção geofísica por magnetometria na zona do ante-porto, ou apresentar os resultados desse trabalho e a eventual verificação de anomalias;

3.5.2.8 Fundamentar a não realização de prospecções arqueológicas nas áreas de depósito de inertes. Nesta deve ser apresentada eventual informação batimétrica de forma diacrónica ou outro tipo de dados (p. ex. geofísicos) que demonstre as alterações decorrentes da sua utilização. Deve-se ainda apresentar uma sistematização da informação arqueológica existente na Área de Estudo (Desenho 1) onde se inserem estas zonas;

3.5.2.9 Sistematizar todas as anomalias identificadas no âmbito dos trabalhos de prospecção geofísica (indicar o número total de anomalias identificadas nos trabalhos do sonar de varrimento lateral, das 49 anomalias magnéticas e das 168 registadas pela reflexão sísmica). Deve-se ainda justificar quais os critérios utilizados para exclusão de muitas destas anomalias, cingindo-se à posterior verificação de apenas 17 pontos com potencial patrimonial;

3.5.2.10 Apresentar imagens que demonstrem as adversas condições de visibilidade durante os mergulhos;

3.5.2.11 Complementar a informação sobre as embarcações, estruturas portuárias e elementos náuticos contemporâneos (como as OC n.º 1, 7, 8, 10, 11), com dados históricos, plantas ou de arquivo;

3.5.2.12 Clarificar se as anomalias interpretadas como sendo restos do desmonte da ponte Eiffeil se também podem corresponder à Conduta Adutora de água (dupla) que atravessa o rio Mondgeo no local à cota -12m (ZH);

3.5.2.13 Apresentar uma cartografia legível com os Valores Patrimoniais e Ocorrências Patrimoniais na Área de Estudo e de Projecto (p. ex.: Desenho 1, Desenho 3.4., Desenho 4.61 do Relatório de Síntese e Desenho 5 do Anexo 6) com todo o Património Cultural identificado (arquitectónio, etnográfico e arqueológico). Assim, para além dos elementos apresentados, também devem constar as áreas de protecção aos imóveis classificados e em vias de classificação; os locais com maior sensibilidade arqueológica associados à evolução da barra e ao levantamento do património cultural descritos; todas as ocorrências patrimoniais e áreas de elevada sensibilidade apresentadas (incluindo os sítios 12 a 14); e outros naufrágios referidos na base de dados do wrecksite;

3.5.2.14 Complementar a descrição, a avaliação e as implicações do impacto "irreversível" sobre o sítio arqueológico Figueira da Foz 3 (OC n.º 6). Deve-se ainda clarificar a articulação do referido impacto com a proposta de preservação in situ dos vestígios referida nas medidas de minimização;

3.5.2.15 Rever a Avaliação de Impacte e as Medidas de Minimização face às alterações coligidas nos pontos anteriores. Neste trabalho deve-se considerar propostas de medidas de minimização de forma a permitir a clarificação das Ocorrências Patrimoniais n.º 1, 3, 4 e 5; medidas de forma a garantir a salvaguarda pelo registo e proteger as Ocorrências Patrimoniais Contemporâneas (p. ex. n.º 7, 8, 9, 10 e 11); avaliar a afectação das estacas sobre o paleo-canal na zona de ampliação dos Terminais e Pontão/Cais; medidas para a fase de exploração; e ponderação sobre a necessidade de medidas de conservação preventiva e curativa e de valorização do Património Cultural imóvel e móvel previstos afectar de forma irreversível, ou mesmo qual a pertinência de serem implementadas medidas compensatórias para assegurar a preservação a longo prazo destes bens;

3.5.2.16 Apresentar um Programa de Monitorização para os elementos patrimoniais previstos proteger e manter in situ.

3.6 Ambiente Sonoro e Vibrações

É necessário que seja feito um estudo específico e independente para cada um dos dois fatores ambientais - *Ambiente Sonoro e Vibrações*. Este estudo deve respeitar a legislação de AIA e, como tal, fornecer toda a informação indispensável para que se possa tomar uma decisão.

Deverão ainda ser revistos todos os capítulos e todos os fatores ambientais que estejam correlacionados com os fatores *Ambiente Sonoro e Vibrações.*

Situação de Referência

3.6.1 Para o *Ambiente Sonoro*, deverá ser devidamente realizada uma caracterização da situação de referência (no momento apenas apresentam extratos do mapa de ruído da Figueira da Foz) que inclua a monitorização da situação atual nos diversos períodos do dia, com a identificação das fontes em presença em cada um dos pontos e momentos de medição. Os pontos de caracterização selecionados deverão ser os que potencialmente venham a ser mais afetados, independentemente da margem em que se localizam.

3.6.2 Também deverá ser realizada a caracterização da situação de referência para o *fator ambiental Vibrações* que terá de incluir a monitorização dos níveis atuais que ocorrem do tipo de atividades que se desenvolvem nas imediações do Porto.

Avaliação de impactes

3.6.3 Para cada um dos casos deverão ser apresentadas estimativas que fundamentem as conclusões e que permitam a justificação da necessidade (ou não) de medidas de minimização.

3.6.4 Na ausência de legislação específica, deverá ser utilizada normalização nacional ou internacional sobre o assunto - garantindo sempre que os interesses da população e atividades que se desenvolvem na envolvente sejam respeitados.

3.6.5 Nenhuma das opções de realização deste projeto pode induzir incumprimento legal, em qualquer um dos fatores ambientais (Ambiente Sonoro e Vibrações).

3.6.6 Os impactes correspondentes, tanto à fase de construção como de exploração, têm de ser devidamente estimados e avaliados.

3.6.7 Havendo necessidade de transporte de materiais para locais devidamente licenciados e autorizados, deverá ser indicado o modo de transporte a utilizar e o percurso previsto, assim como os impactes decorrentes dessa movimentação.

Medidas de minimização

3.6.8 Deverão ser previstas tanto para a fase de construção como de exploração.

3.6.9 No caso da fase de construção, sempre que necessário, deverá ser recomendada a utilização com melhor desempenho acústico - podendo e devendo ser indicado o limite máximo de emissão que possibilite o cumprimento da legislação em vigor.

3.6.10 Deverão estar indicadas, desde já, e não remetidas para fases posteriores, as medidas de minimização complementares que possam vir a ser equacionadas no futuro, assim como o desempenho esperado para as mesmas e as condições em que precisariam de ser implementadas.

Plano de monitorização

3.6.11 Deverão ser apresentados planos de monitorização e não um processo de intenção, tanto para o Ambiente Sonoro como para as Vibrações.

3.6.12 Deverão estar devidamente identificados todos os recetores a monitorizar, justificando-se a sua consideração e objetivo, assim como todos os indicadores e parâmetros acústicos, e respetiva duração e oportunidade.

3.6.13 Os planos deverão cumprir os requisitos mínimos indicados na legislação em vigor e cumprir com todas as disposições normativas associadas a cada um dos Fatores Ambientais.

4. Reformulação do resumo não técnico (RNT)

4.1 O RNT reformulado deverá refletir a informação adicional solicitada no âmbito da avaliação técnica do EIA, e a data deverá ser atualizada.

/ À DGEA,

APFF, S.A.
Data 18 NOV. 2019
(DGEA)
Proc.º
Reg. N.º 1464

APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.
A/C Eng. Jorge Rua
Avenida de Espanha
3081-901 FIGUEIRA DA FOZ

S/ referência	Data	N/ referência	Data
		S066971-201911-DAIA.DAP	
		DAIA.DAPP.00207.2019	

Assunto: Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental nº 3301
Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz
Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de Conformidade do EIA

No âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do projeto em epígrafe, e na sequência do nosso ofício S062186-201910-DAIA.DAP, a informar que a Comissão de Avaliação analisou o EIA e considerou indispensável a entrega de elementos adicionais, solicita-se que os elementos adicionais mencionados nesse ofício contemplem, também, a informação adicional referida em anexo.

Com os melhores cumprimentos,

P/ O Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P

Nuno Lacasta

Maria do Carmo Figueira
Diretora de Departamento

Anexos: o mencionado

CRF

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

ANEXO

PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL (AIA) N.º 3301

"Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz"

Pedido de elementos adicionais em complemento aos elementos solicitados no âmbito do Oficio S062186-201910-DAIA.DAP

1. Reformular o *Ponto 3.1.3 Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projeto*, do EIA, no sentido deste passar a referir que o *Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional* (POEM), cuja divulgação foi determinada pelo Despacho n.º 14449/2012, de 8 de novembro, constitui a situação de referência para o ordenamento do espaço marítimo nacional e para a atribuição de novos títulos de utilização privativa, até à aprovação do Plano de Situação (PSOEM), previsto no artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, que desenvolve a Lei n.º 17/2014, de 10 de abril (Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional).

2. Incluir a informação solicitada no ponto anterior, no Ponto *4.10.2 Instrumentos de Gestão do Território em Vigor*, do EIA, e indicar a versão do *Plano de Situação* considerada, que deverá ser a de Dezembro de 2018, disponível em www.psoem.pt. Caso não tenha sido esta a versão considerada, o EIA deve ser revisto no sentido de verificar se existe alguma incompatibilidade entre o preconizado no projeto e o previsto na referida versão do *Plano de Situação*. Uma síntese dessa revisão deve ser claramente apresentada no *Ponto 4.10.2.2 Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM)*.

3. Desenvolver a *alínea b) Ruído e vibrações no meio subaquático*, do *Ponto 5.9.2 Fase de Construção*, por forma a identificar os impactes previsíveis no meio marinho, nomeadamente nas populações de espécies sensíveis ao ruído como é o caso de cetáceos, decorrentes da deflagração de explosivos, no âmbito dos trabalhos de desmonte dos afloramentos rochosos, e indicação das respetivas medidas de minimização.

4. Apresentar o Último levantamento topo-hidrográfico realizado na área de imersão licenciada ao abrigo do Titulo de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM) n.º 18/04/2017 DGRM, local onde se preconiza a imersão dos dragados arenosos resultantes da execução do projeto, e comparação com a situação nos anos anteriores.

5. Apresentar um estudo de alternativas relativamente à imersão de material rochoso, que pode constituir-se como um recurso a utilizar em obras de construção (eventualmente enrocamento), e justificação da eventual não viabilidade das mesmas comparativamente à proposta de imersão.

6. Indicar os meses em que se preconiza realizar as dragagens e respetiva imersão de dragados (três meses e meio, de acordo com o EIA) e apresentação dos respetivos cenários de operacionalização, tendo em consideração o volume a imergir.

ANEXO 2

Qualidade dos Sedimentos

ANEXO 2.1

Boletins de Análise dos Sedimentos – 2014

LABQUI
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras

IPAC Acreditação
L0077
Ensaios

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01461/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01461/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 1 - FF-sup-1

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Arsénio[a] *EN 13346:2000*	8,1	mg As/kg	-----	-----
Matéria Seca (% de sólidos) *EN 12880:2000*	37	% m/m	-----	-----
Carbono Orgânico Total (COT) *PO.L.LABQUI-5.4/R12: Ed.A, Rev.04*	$< 2,7 \times 10^{4}$ (LQ)	mg C/kg	-----	-----
Densidade[a] *NP 83*	1,3	g/cm3	-----	-----
Areia[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	38,9	%	-----	-----
Limo[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	44,9	%	-----	-----
Argila[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	16,2	%	-----	-----
Classificação textural[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	FL	---	-----	-----
PCB - IUPAC 101 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 118 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 138 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 153 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 180 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01461/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01461/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 1 - FF-sup-1

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
PCB - IUPAC 28 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 52 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Soma PCB'S *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Acenafteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Acenaftileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[b]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[ghi]perileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[k]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Criseno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Dibenzo(a,h)antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,8 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01461/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01461/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 1 - FF-sup-1

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Fenantreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Indeno [1,2,3-cd] pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Naftaleno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,8 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hexaclorobenzeno (HCB) *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 0,48 (LQ)	µg/Kg	-----	-----
Granulometria < 1 mm[a] *Método Interno*	21	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0,50	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,150 mm[a] *Método Interno*	4,5	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,300 mm[a] *Método Interno*	6,2	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,600 mm[a] *Método Interno*	9,9	%	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01461/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01461/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 1 - FF-sup-1

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Granulometria à malha de 1,18 mm[a] *Método Interno*	12	%	-----	-----
Granulometria à malha de 2,36 mm[a] *Método Interno*	17	%	-----	-----
Granulometria à malha de 4,75 mm[a] *Método Interno*	6,4	%	-----	-----
Granulometria à malha de 6,30 mm[a] *Método Interno*	13	%	-----	-----
Granulometria à malha de 9,50 mm[a] *Método Interno*	30	%	-----	-----
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0	%	-----	-----
Cádmio *EN 13346:2000*	< 0,33 (LQ)	mg Cd/kg	-----	-----
Crómio *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cr/kg	-----	-----
Cobre *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cu/kg	-----	-----
Chumbo *EN 13346:2000*	20	mg Pb/kg	-----	-----
Mercúrio *PO.L.LABQUI-5.4/R03: Ed.C, Rev.02*	< 0,50 (LQ)	mg Hg/kg	-----	-----
Zinco *EN 13346:2000*	39	mg Zn/kg	-----	-----
Níquel *EN 13346:2000*	< 10 (LQ)	mg Ni/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

LABQUI
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras

IPAC Acreditação
L0077
Ensaios

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01462/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01462/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 2 - FF-sup-2

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Arsénio[a] *EN 13346:2000*	8,5	mg As/kg	-----	-----
Matéria Seca (% de sólidos) *EN 12880:2000*	41	% m/m	-----	-----
Carbono Orgânico Total (COT) *PO.L.LABQUI-5.4/R12: Ed.A, Rev.04*	< 2,4 x 10^4 (LQ)	mg C/kg	-----	-----
Densidade[a] *NP 83*	1,4	g/cm3	-----	-----
Areia[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	42,9	%	-----	-----
Limo[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	41,9	%	-----	-----
Argila[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	15,2	%	-----	-----
Classificação textural[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	FL	---	-----	-----
PCB - IUPAC 101 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 118 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 138 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 153 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 180 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01462/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01462/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 2 - FF-sup-2

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
PCB - IUPAC 28 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 52 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Soma PCB'S *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,3 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Acenafteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Acenaftileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[b]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[ghi]perileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[k]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Criseno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Dibenzo(a,h)antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01462/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01462/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 2 - FF-sup-2

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Fenantreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Indeno [1,2,3-cd] pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Naftaleno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hexaclorobenzeno (HCB) *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 0,46 (LQ)	µg/Kg	-----	-----
Granulometria < 1 mm[a] *Método Interno*	12	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0,99	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,150 mm[a] *Método Interno*	2,9	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,300 mm[a] *Método Interno*	3,2	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,600 mm[a] *Método Interno*	4,5	%	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

LABQUI
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras

IPAC Acreditação
L0077
Ensaios

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01462/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01462/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 2 - FF-sup-2

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Granulometria à malha de 1,18 mm[a] *Método Interno*	7,9	%	-----	-----
Granulometria à malha de 2,36 mm[a] *Método Interno*	14	%	-----	-----
Granulometria à malha de 4,75 mm[a] *Método Interno*	6,1	%	-----	-----
Granulometria à malha de 6,30 mm[a] *Método Interno*	13	%	-----	-----
Granulometria à malha de 9,50 mm[a] *Método Interno*	47	%	-----	-----
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0	%	-----	-----
Cádmio *EN 13346:2000*	< 0,33 (LQ)	mg Cd/kg	-----	-----
Crómio *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cr/kg	-----	-----
Cobre *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cu/kg	-----	-----
Chumbo *EN 13346:2000*	21	mg Pb/kg	-----	-----
Mercúrio *PO.L.LABQUI-5.4/R03: Ed.C, Rev.02*	< 0,50 (LQ)	mg Hg/kg	-----	-----
Zinco *EN 13346:2000*	42	mg Zn/kg	-----	-----
Níquel *EN 13346:2000*	< 10 (LQ)	mg Ni/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

FL - Franco-Limoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

LABQUI
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras

IPAC Acreditação
L0077
Ensaios

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01463/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01463/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 3 - FF-sup - 3

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Arsénio[a] *EN 13346:2000*	5,9	mg As/kg	-----	-----
Matéria Seca (% de sólidos) *EN 12880:2000*	71	% m/m	-----	-----
Carbono Orgânico Total (COT) *PO.L.LABQUI-5.4/R12: Ed.A, Rev.04*	< 1,4 x 10^{4} (LQ)	mg C/kg	-----	-----
Densidade[a] *NP 83*	1,9	g/cm3	-----	-----
Areia[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	90,9	%	-----	-----
Limo[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	5,9	%	-----	-----
Argila[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	3,2	%	-----	-----
Classificação textural[e] *Densimetro de Bouyoucos (Método interno - LAS.PL.50)*	A	---	-----	-----
PCB - IUPAC 101 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 118 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 138 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 153 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 180 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

A - Arenoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01463/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01463/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 3 - FF-sup - 3

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
PCB - IUPAC 28 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB - IUPAC 52 *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Soma PCB'S *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 2,4 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Acenafteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Acenaftileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[a]pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[b]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[ghi]perileno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Benzo[k]fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Criseno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----
Dibenzo(a,h)antraceno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	$< 7,9 \times 10^{-2}$ (LQ)	mg/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

A - Arenoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01463/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01463/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 3 - FF-sup - 3

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Fenantreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoranteno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Fluoreno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Indeno [1,2,3-cd] pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Naftaleno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Pireno *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.A, Rev.05*	< 7,9 x 10^{-2} (LQ)	mg/kg	-----	-----
Hexaclorobenzeno (HCB) *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.01*	< 0,49 (LQ)	µg/Kg	-----	-----
Granulometria < 1 mm[a] *Método Interno*	52	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0,33	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,150 mm[a] *Método Interno*	5,5	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,300 mm[a] *Método Interno*	19	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,600 mm[a] *Método Interno*	27	%	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

A - Arenoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.
R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

BOL-LAB-0096/14-1.01463/14 Boletim Definitivo - Revisão 0

Ref. LABQUI: 01463/14
Divulgação: Confidencial
Identificação: Amostra 3 - FF-sup - 3

Tipo de amostra: Sedimentos

Recepção: 20-01-2014 **Início da análise:** 22-01-2014 **Fim da análise:** 27-02-2014 **Emissão do boletim:** 03-03-2014

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Tipo: -----
Início: ----- **Fim:** -----
Observações:

Ensaio / Norma	Resultado	Unidades	Limite de lei	VMR
Granulometria à malha de 1,18 mm[a] *Método Interno*	5,9	%	-----	-----
Granulometria à malha de 2,36 mm[a] *Método Interno*	8,6	%	-----	-----
Granulometria à malha de 4,75 mm[a] *Método Interno*	5,4	%	-----	-----
Granulometria à malha de 6,30 mm[a] *Método Interno*	14	%	-----	-----
Granulometria à malha de 9,50 mm[a] *Método Interno*	14	%	-----	-----
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm[a] *Método Interno*	0	%	-----	-----
Cádmio *EN 13346:2000*	< 0,33 (LQ)	mg Cd/kg	-----	-----
Crómio *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cr/kg	-----	-----
Cobre *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cu/kg	-----	-----
Chumbo *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Pb/kg	-----	-----
Mercúrio *PO.L.LABQUI-5.4/R03: Ed.C, Rev.02*	< 0,50 (LQ)	mg Hg/kg	-----	-----
Zinco *EN 13346:2000*	32	mg Zn/kg	-----	-----
Níquel *EN 13346:2000*	< 10 (LQ)	mg Ni/kg	-----	-----

Observações:

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

VMA - Valor Máximo Admissível; VLE - Valor Limite de Emissão; VMR - Valor Máximo Recomendado; LQ - Limite de Quantificação.
[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.
[b] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[c] - Ensaio subcontratado acreditado no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[d] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.
[e] - Ensaio subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do subcontratado e não incluído no âmbito da acreditação do LABQUI.

Limites de lei segundo: -----

A - Arenoso

O Limite de Quantificação (LQ) para a soma de parâmetros orgânicos corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

'EN' indica European Normalization, 'PO.L-LABQUI *' indica método interno do laboratório baseado, se indicado, no(s) documento(s) normativo(s), 'NP' indica Norma Portuguesa.

Responsável pela emissão de resultados

Carla Caetano
Responsável Técnica

instituto de soldadura e qualidade
labqui@isq.pt www.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

ANEXO 2.2

Boletins de Análise dos Sedimentos – 2015

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz

Data de emissão: 13 de Maio de 2015 – Revisão 0; 20 de Maio de 2015 – Revisão 1

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO 4

I.1 Identificação e objetivos da monitorização 4

I.2 Enquadramento legal 4

I.3 Estrutura do Relatório 4

I.4 Autoria técnica do Relatório 5

II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO 6

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem 6

II.2 Critérios de avaliação de dados 17

III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO 18

III.1 Resultados obtidos 18

III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos 20

IV. CONCLUSÕES 20

V. ANEXOS 21

INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação 14

Quadro 2 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/Kg), compostos orgânicos (µg/Kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro 17

Quadro 3 – Resultados obtidos de metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg) 18

Quadro 4 – Resultados obtidos de Densidade, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca 19

Quadro 5 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos marinhos 19

Quadro 6 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro 20

I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização teve com principal objectivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química de doze amostras de sedimentos, provenientes do Porto da Figueira da Foz, com vista à sua caracterização de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro. Os sedimentos foram colhidos no dia 2 de Abril de 2015 pela empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, sendo que o *Laboratório de Química e Ambiente* do *ISQ* disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório, onde foram realizadas as análises, para a sua caracterização física e química.

I.2 Enquadramento legal

Para realizar a análise da conformidade legal tem-se em consideração a Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007 de 12 de Novembro. De realçar que os limites de quantificação dos métodos de ensaio são inferiores aos critérios de avaliação de contaminação de sedimentos para a classe mais restritiva, ou seja, a classe 1 da referida Portaria.

I.3 Estrutura do Relatório

O presente Relatório foi elaborado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações a este caso concreto, apresentando a seguinte estrutura:

I – INTRODUÇÃO

I.1 – Identificação e objetivos da monitorização

I.2 – Enquadramento legal

I.3 – Estrutura do Relatório

I.4 – Autoria técnica do Relatório

II – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

II.1 – Parâmetros e pontos de amostragem

II.2 – Métodos e equipamentos de recolha de dados

II.3 – Critérios de avaliação de dados

III – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 – Resultados obtidos

III.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

IV – CONCLUSÕES

V – ANEXOS

I.4 Autoria técnica do Relatório

A equipa técnica associada à elaboração do presente Relatório de Monitorização Ambiental é constituída por:

- Dr.ª Diana Almeida (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica do Laboratório Central – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros inorgânicos;
- Dr.ª Tânia Santos (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica do Laboratório de Orgânicos – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros orgânicos;
- Eng.ª Marisa Fernandes (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos marinhos. Coordenador: Belmiro da Fonseca Xavier (Mergulhador Profissional).

II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização realizou-se no dia 2 de Abril de 2015 no Porto da Figueira da Foz. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

A recolha dos sedimentos foi realizada por mergulhadores profissionais da empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, tendo sido colhidos doze cores verticais contínuos em profundidade de sedimentos, nas estações de amostragem previamente definidas. O Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou um técnico para acompanhar os trabalhos de amostragem, assim como todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

Os pontos de amostragem analisados nesta campanha e as correspondentes referências do LABQUI (A.Q.) são os seguintes:

Ref.ª LABQUI	Identificação
AQ 5834/15	Porto Figueira da Foz - BM C2 - Core 2 mts
AQ 5835/15	Porto Figueira da Foz - BA S7 - Sup
AQ 5836/15	Porto Figueira da Foz - BA S8 - Sup
AQ 5837/15	Porto Figueira da Foz - BA C4 - Core 2 mts
AQ 5838/15	Porto Figueira da Foz - BA S6 - Sup
AQ 5839/15	Porto Figueira da Foz - BA C3 - Core 2 mts
AQ 5840/15	Porto Figueira da Foz - BM S1 - Sup
AQ 5841/15	Porto Figueira da Foz - BM S2 - Sup
AQ 5842/15	Porto Figueira da Foz - BM S3 - Sup
AQ 5843/15	Porto Figueira da Foz - BM C1 - Core 2 mts
AQ 5844/15	Porto Figueira da Foz - BM S5 - Sup
AQ 5845/15	Porto Figueira da Foz - BM S4 - Sup

Na Fig. 1 apresenta-se a localização dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada no Porto da Figueira de Foz.

Fig. 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto da Figueira da Foz (*in Google Earth*)

De seguida apresenta-se uma descrição do trabalho de amostragem desta campanha de recolha de sedimentos do Porto da Figueira da Foz.

Equipamentos e Embarcação

- Amostrador de sedimentos de profundidade contínuos de 2 e 3 metros;
- Embarcação de apoio semi-rígida, equipada com Sonda e GPS;
- GPS, para georreferenciação;
- Equipamento de registo fotográfico;
- Garrafas de ar comprimido (diversas);
- Fatos de mergulho completos secos (diversos);

Condições subaquáticas

- Visibilidade: Boa
- Correntes: Corrente boa (estofa da maré)
- Profundidade máx.: 9,00 mts

O trabalho consistiu na execução de recolha de um total de 12 (doze) amostras de sedimentos de acordo com características e localização:

Barra e Anteporto:

- 2 (dois) Cores verticais contínuos em profundidade de 2 (dois) metros cada;
- 3 (três) Amostras superficiais.

Bacia de Manobras do Sector Comercial:

- 2 (dois) Cores verticais contínuos em profundidade de 2 (dois) metros cada;
- 5 (cinco) Amostras superficiais.

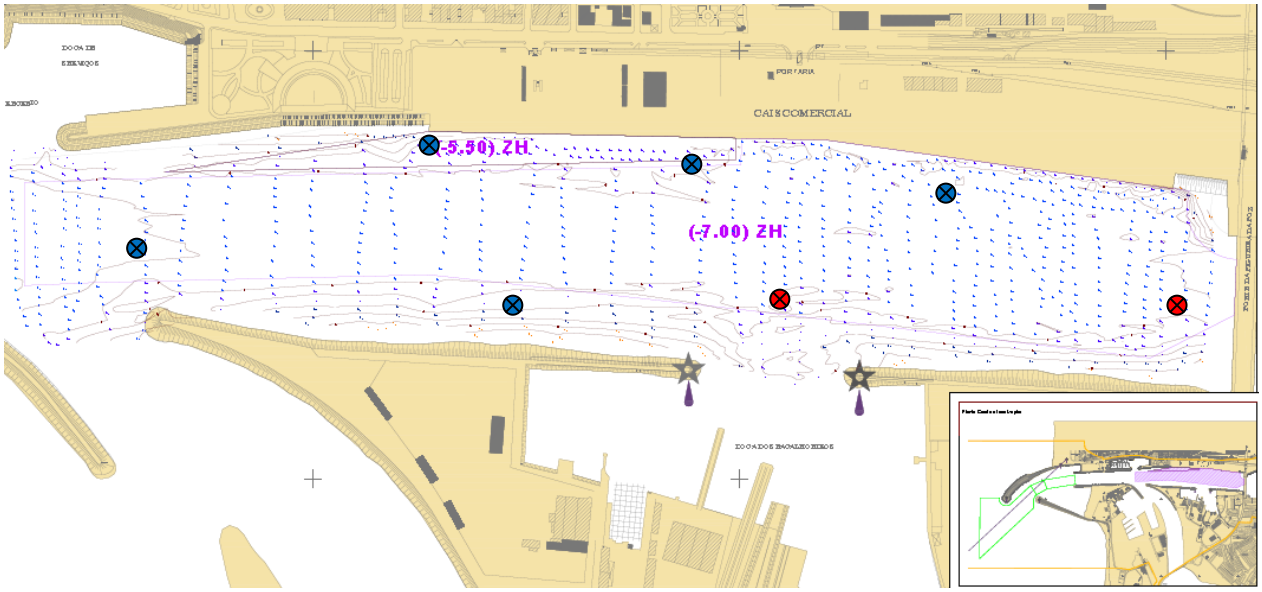
Iniciou-se a amostragem de sedimentos na Barra e Anteporto, seguindo-se a amostragem da Bacia de Manobras.

Após recolha de cada amostra, foram efectuados os registos fotográficos e respectiva georreferenciação por cada amostra/local. As amostras dos cores contínuos foram devidamente homogeneizados, de forma a garantir a representatividade da coluna de sedimentos abrangida. Após devido acondicionamento das amostras em sacos adequados, com respectivo registo de identificação, foram colocados em malas térmica e entregues de seguida no laboratório LABQUI (ISQ) para realização das análises.

Coordenadas das estações amostragem

Bacia de manobras do Sector Comercial:

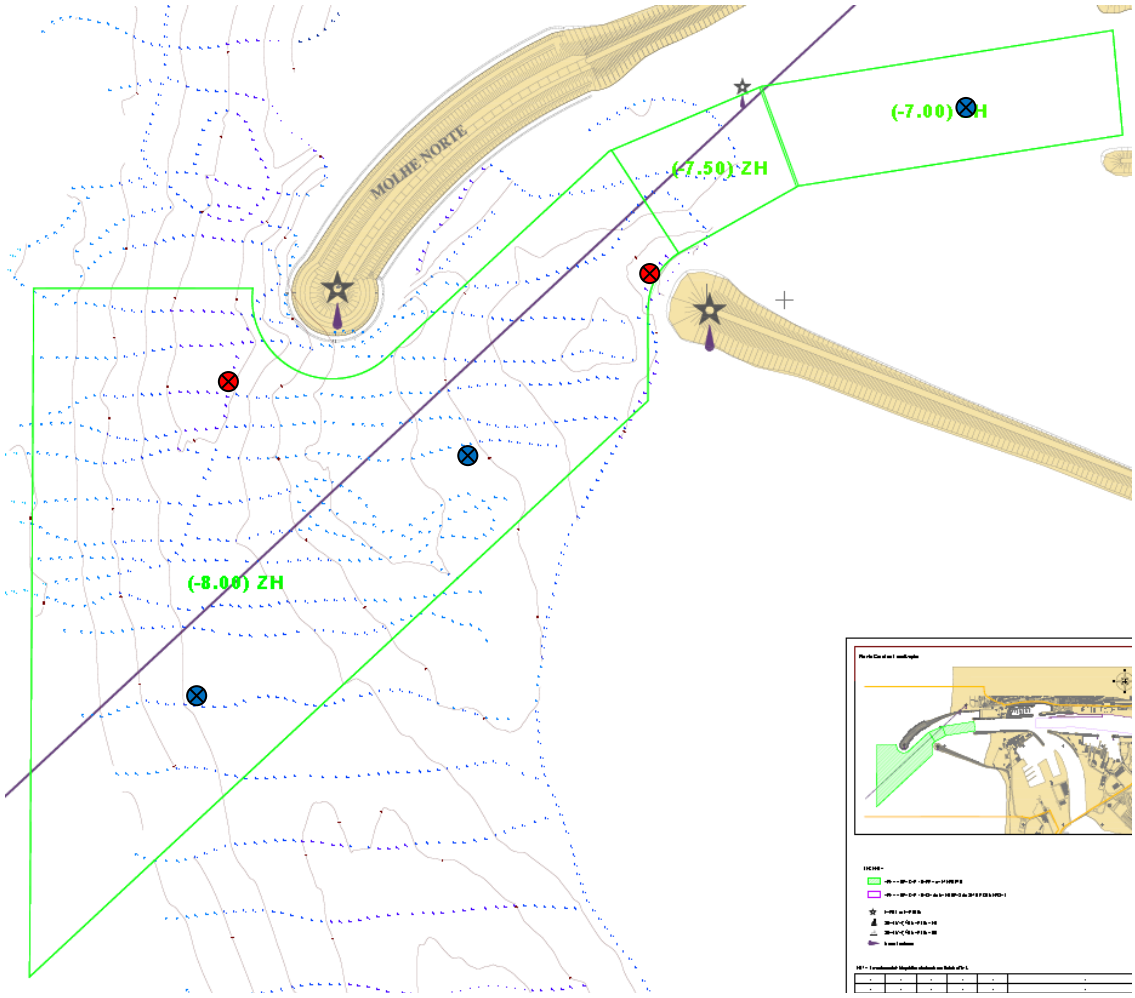
CORES VERTICAIS – 2 un AMOSTRAS SUPERFICIAIS - 5 un



			COORDENADAS WGS 84 GEOGRÁFICAS	
LOCALIZAÇÃO	**PONTOS**	**TIPO DE AMOSTRA**	**O**	**N**
BACIA DE MANOBRAS	**BM C.1**	**Core 2.0 m**	**8º 50' 33,56"**	**40º 8' 41,49"**
	BM C.2	**Core 2.0 m**	**8º 50' 53,68"**	**40º 8' 42,17"**
	BM S.1	**Superficial**	**8º 50' 46,17"**	**40º 8' 46,45"**
	BM S.2	**Superficial**	**8º 50' 58,64"**	**40º 8' 47,14"**
	BM S.3	**Superficial**	**8º 51' 8,02"**	**40º 8' 42,31"**
	BM S.4	**Superficial**	**8º 51' 12,62"**	**40º 8' 48,07"**
	BM S.5	**Superficial**	**8º 51' 26,14"**	**40º 8' 44,39"**

Barra e Anteporto:

CORES VERTICAIS – 2 un AMOSTRAS SUPERFICIAIS - 3 un



			COORDENADAS WGS 84 GEOGRÁFICAS	
LOCALIZAÇÃO	**PONTOS**	**TIPO DE AMOSTRA**	**O**	**N**
BARRA E ANTEPORTO	**BA C.3**	**Core 2.0 m**	**8º 52' 25,99"**	**40º 8' 36,21"**
	BA C.4	**Core 2.0 m**	**8º 52' 44,91"**	**40º 8' 34,41"**
	BA S.6	**Superficial**	**8º 52' 10,91"**	**40º 8' 43,53"**
	BA S.7	**Superficial**	**8º 52' 32,97"**	**40º 8' 30,79"**
	BA S.8	**Superficial**	**8º 52' 41,21"**	**40º 8' 20,62"**

Registo fotográfico da campanha

Fig. 2 – Core 2 mts BA C.3

Fig. 3 – Core 2 mts BA C.4

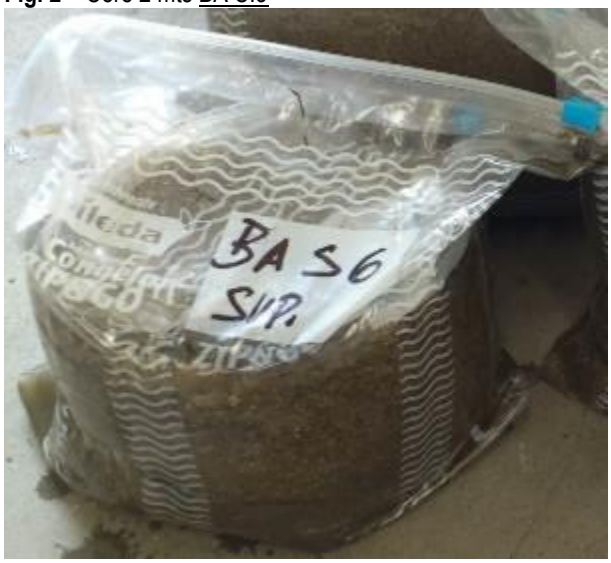


Fig. 4 – Amostra superficial BA S.6

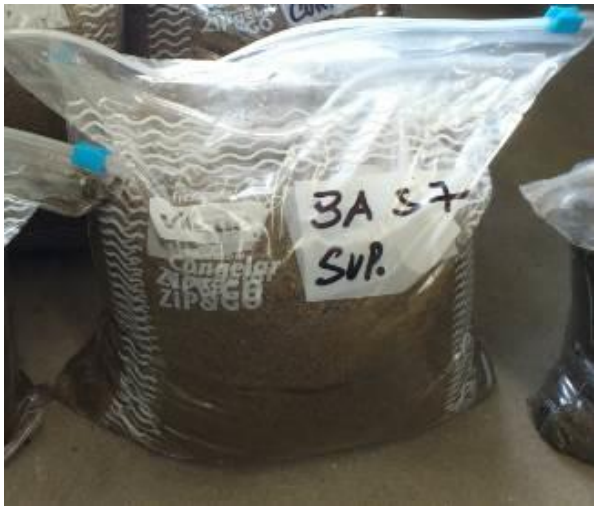


Fig.5 – Amostra superficial BA S.7

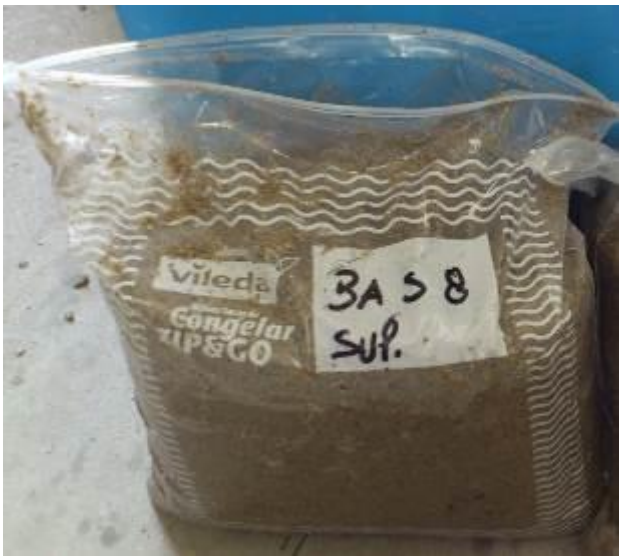


Fig. 6 – Amostra superficial BA S.8

Fig. 7 – Core 2 mts BM C.1

Fig. 8 – Core 2 mts BM C.2

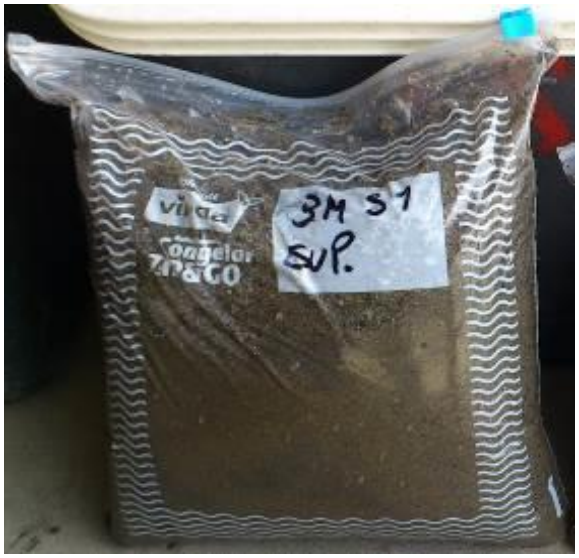


Fig. 9 – Amostra superficial BM S.1

Fig. 10 – Amostra superficial BM S.2

Fig. 11 – Amostra superficial BM S.3

Fig. 12 – Amostra superficial BM S.4

Fig. 13 – Amostra superficial BM S.5

As operações de recolha de sedimentos decorreram conforme planeado, tendo-se cumprido o trabalho preconizado com sucesso, designadamente na execução das amostragens nos locais definidos previamente e consecução dos cores em profundidade.

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos do Porto da Figueira da Foz apresentam-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação

Parâmetros	Acreditação	Método
Cádmio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Crómio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Cobre	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Chumbo	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Níquel	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Zinco	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Arsénio	CQI	Digestão/Espectrometria de Emissão de Plasma
Mercúrio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Hexaclorobenzeno (HCB)	A	Cromatografia gasosa -μ-ECD
Naftaleno	A	Cromatografia Gasosa -MS
Acenaftileno	A	
Acenafteno	A	
Fluoreno	A	

Fenantreno	A	
Antraceno	A	
Fluoranteno	A	
Pireno	A	
Benzo(a)antraceno	A	
Criseno	A	
Benzo(b)fluoranteno	A	
Benzo(k)fluoranteno	A	
Benzo(a)pireno	A	
Dibenzo(a,h)antraceno	A	
Benzo(ghi)perileno	A	
Indeno (1,2,3-cd) pireno	A	
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	A	
Soma PCB'S	A	Cromatografia gasosa -µ-ECD
PCB - IUPAC 28	A	
PCB - IUPAC 52	A	
PCB - IUPAC 101	A	
PCB - IUPAC 118	A	
PCB - IUPAC 138	A	
PCB - IUPAC 180	A	
PCB - IUPAC 153	A	
% Areia	SUB	Granulometria
% Limo	SUB	
% Argila	SUB	
Classificação textural	SUB	
Granulometria < 1 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,150 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,300 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,600 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 1,18 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 2,36 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 4,75 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 6,30 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 9,50 mm	CQI	Granulometria
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria

Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

CQI – Parâmetro não Acreditado para o qual é realizado Controlo de Qualidade Interno;

Sub – Parâmetro subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório subcontratado.

É de referir que o LABQUI – Laboratório de Ambiente e Química, **é acreditado desde 1994 pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, segundo a norma ISO 17025**, para a realização dos ensaios presentes no **certificado L 0077**.

II.2 Critérios de avaliação de dados

Todos os resultados são alvo de uma avaliação segundo os critérios de qualidade definidos na Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, que apresenta 5 classes de materiais de acordo com o grau de contaminação em metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg), conforme se apresenta no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/Kg), compostos orgânicos (µg/Kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Arsénio	< 20	20 – 50	50 – 100	100 – 500	> 500
Cádmio	< 1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	> 10
Crómio	< 50	50 – 100	100 – 400	400 – 1000	> 1000
Cobre	< 35	35 – 150	150 – 300	300 – 500	> 500
Mercúrio	< 0,5	0,5 – 1,5	1,5 – 3,0	3,0 – 10	> 10
Chumbo	< 50	50 – 150	150 – 500	500 – 1000	> 1000
Níquel	< 30	30 – 75	75 – 125	125 – 250	> 250
Zinco	< 100	100 – 600	600 – 1500	1500 – 5000	> 5000
PCB (soma)	< 5	5 – 25	25 – 100	100 – 300	> 300
PAH (soma)	< 300	300 – 2000	2000 – 6000	6000 – 20000	> 20000
HCB	< 0,5	0,5 – 2,5	2,5 – 10	10 – 50	> 50

A cada uma das classes de qualidade, identificada no Quadro 2, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

Classe 1: Material dragado limpo – pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária – pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo.

Classe 3: Material dragado ligeiramente contaminado – pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.

Classe 4: Material dragado contaminado – preposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.

Classe 5: Material muito contaminado – idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 Resultados obtidos

Nos Quadros 3 a 5 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, nos pontos de amostragem previamente definidos. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

Quadro 3 – Resultados obtidos de metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg)

Ponto	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
05834/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	27	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	4,4	< 80 (LQ)	< 0,48 (LQ)	< 2,4 (LQ)
05835/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,4	< 80 (LQ)	< 0,49 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05836/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	3,3	< 92 (LQ)	< 0,49 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05837/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,8	< 85 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05838/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	3,0	< 95 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05839/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	19	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	4,4	< 90 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05840/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,9	< 77 (LQ)	< 0,49 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05841/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	42	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	8,9	< 91 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05842/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	1,7	< 79 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05843/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,3	< 87 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,5 (LQ)
05844/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,2	< 79 (LQ)	< 0,49 (LQ)	< 2,4 (LQ)
05845/15	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	1,8	< 79 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 2,6 (LQ)

Legenda: LQ - Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

Quadro 4 – Resultados obtidos de Densidade, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca

Ponto	Densidade (g/cm³)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação textural	Matéria Seca (% de sólidos)
05834/15	1,7	89,9	7,8	2,3	AF – Areno-Franco	67
05835/15	2,3	98,9	0,8	0,3	A - Arenoso	85
05836/15	2,1	98,9	0,8	0,3	A - Arenoso	80
05837/15	2,2	98,9	0,8	0,3	A - Arenoso	80
05838/15	2,3	98,9	0,8	0,3	A - Arenoso	82
05839/15	2	97,9	0,9	1,3	A - Arenoso	80
05840/15	1,6	97,9	1,9	0,3	A - Arenoso	88
05841/15	2,2	61,9	27,9	10,3	F- Franco	46
05842/15	3,1	98,9	0,9	0,3	A - Arenoso	91
05843/15	2,1	98,9	0,9	0,3	A - Arenoso	83
05844/15	1,9	98,9	0,9	0,3	A - Arenoso	93
05845/15	1,5	98,9	0,9	0,3	A - Arenoso	90

Quadro 5 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos marinhos

AQ	Percentagem de amostra que fica retida em cada um dos nove peneiros (%)									
	< 75 µm	75 µm	150 µm	300 µm	600 µm	1,18 mm	2,36 mm	4,75 mm	6,3 mm	9,50 mm
05834/15	0,09	0,65	6,3	15	28	7,2	5,2	2,6	6,1	29
05835/15	0	0,17	3,7	6,7	39	49	2	0	0	0
05836/15	0	0,21	11	43	39	2,1	1,5	0,84	1,3	1
05837/15	0,04	0,18	5,2	25	54	10	2,2	0,74	1,7	0,74
05838/15	0,02	2,2	22	23	41	10	2,2	0	0	0
05839/15	0,09	0,9	16	45	31	5,2	1,6	0	0	0
05840/15	0	0,47	0,47	3,6	19	40	20	8,3	3,3	5,3
05841/15	0	0	3,7	3,5	3,5	2,6	4	2	4,4	76
05842/15	0	0,02	3,1	20	32	21	12	2,1	2,3	6,6
05843/15	0,02	0,04	6,5	25	54	9,3	3,8	0	0,59	0
05844/15	0,06	0,19	3,2	15	23	31	18	0	3	6,9
05845/15	0	0,18	4	20	24	23	16	2,5	3,3	6,5

Em anexo apresentam-se as curvas granulométricas associadas a cada um dos pontos de amostragem.

III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem do Porto da Figueira da Foz, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro

Ref.ª LABQUI	Ponto	Classe	Parâmetros responsáveis
AQ 5834/15	Porto Figueira da Foz - BM C2 - Core 2 mts	1	—
AQ 5835/15	Porto Figueira da Foz - BA S7 - Sup	1	—
AQ 5836/15	Porto Figueira da Foz - BA S8 - Sup	1	—
AQ 5837/15	Porto Figueira da Foz - BA C4 - Core 2 mts	1	—
AQ 5838/15	Porto Figueira da Foz - BA S6 - Sup	1	—
AQ 5839/15	Porto Figueira da Foz - BA C3 - Core 2 mts	1	—
AQ 5840/15	Porto Figueira da Foz - BM S1 - Sup	1	—
AQ 5841/15	Porto Figueira da Foz - BM S2 - Sup	1	—
AQ 5842/15	Porto Figueira da Foz - BM S3 - Sup	1	—
AQ 5843/15	Porto Figueira da Foz - BM C1 - Core 2 mts	1	—
AQ 5844/15	Porto Figueira da Foz - BM S5 - Sup	1	—
AQ 5845/15	Porto Figueira da Foz - BM S4 - Sup	1	—

IV. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 2 de Abril de 2015, consistiu na recolha e caracterização de doze amostras de sedimentos do Porto da Figueira da Foz, cumprindo com o definido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro.

Relativamente à análise granulométrica e textural de todos os sedimentos colhidos, verifica-se que as amostras apresentam, maioritariamente, a classificação Arenoso.

Atendendo aos resultados obtidos, pode-se concluir que as doze amostras de sedimentos marinhos inserem-se na melhor classe definida pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, nomeadamente, na classe 1, que caracteriza o material dragado limpo e que pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

V. ANEXOS

- Curvas Granulométricas
- Boletins de Análise

ANEXO 2.3

Boletins de Análise dos Sedimentos – 2016

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz

Data de emissão: 11 de Julho de 2016 – Revisão 1

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO 4

I.1 Identificação e objetivos da monitorização 4

I.2 Enquadramento legal 4

I.3 Estrutura do Relatório 4

I.4 Autoria técnica do Relatório 5

II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO 6

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem 6

II.2 Critérios de avaliação de dados 11

III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO 12

III.1 Resultados obtidos 12

III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos 15

IV. CONCLUSÕES 16

V. ANEXOS 17

INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação 9

Quadro 2 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/Kg), compostos orgânicos (µg/Kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro 11

Quadro 3 – Resultados obtidos de metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg) 12

Quadro 4 – Resultados obtidos de Densidade, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca 13

Quadro 5 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos marinhos 14

Quadro 6 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro 15

I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização teve com principal objetivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química de vinte e seis amostras de sedimentos, provenientes do Porto da Figueira da Foz (Barra e Anteporto e Bacia de manobras do Sector Comercial), com vista à sua caracterização de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro. Os sedimentos foram colhidos no dia 25 de Maio de 2016 pela empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, sendo que o *Laboratório de Química e Ambiente* do *ISQ* disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório, onde foram realizadas as análises, para a sua caracterização física e química.

I.2 Enquadramento legal

Para realizar a análise da conformidade legal tem-se em consideração a Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007 de 12 de Novembro. De realçar que os limites de quantificação dos métodos de ensaio são inferiores aos critérios de avaliação de contaminação de sedimentos para a classe mais restritiva, ou seja, a classe 1 da referida Portaria.

I.3 Estrutura do Relatório

O presente Relatório foi elaborado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro, com as necessárias adaptações a este caso concreto, apresentando a seguinte estrutura:

I – INTRODUÇÃO

I.1 – Identificação e objetivos da monitorização

I.2 – Enquadramento legal

I.3 – Estrutura do Relatório

I.4 – Autoria técnica do Relatório

II – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

II.1 – Parâmetros e pontos de amostragem

II.2 – Métodos e equipamentos de recolha de dados

II.3 – Critérios de avaliação de dados

III – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 – Resultados obtidos

III.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

IV – CONCLUSÕES

I.4 Autoria técnica do Relatório

A equipa técnica associada à elaboração do presente Relatório de Monitorização Ambiental é constituída por:

- Dr.ª Diana Almeida (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica do Laboratório Central – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros inorgânicos, sendo que a Dr.ª Carla Caetano (LABQUI, ISQ) é responsável pelos metais;
- Dr.ª Tânia Santos (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica do Laboratório de Orgânicos – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros orgânicos;
- Eng.ª Marisa Fernandes (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos marinhos. Coordenador: Belmiro da Fonseca Xavier (Mergulhador Profissional).

II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização realizou-se no dia 25 de Maio de 2016 no Porto da Figueira da Foz. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

A recolha dos sedimentos foi realizada por mergulhadores profissionais da empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, tendo sido colhidos três cores verticais contínuos em profundidade de sedimentos e vinte e três amostras superficiais, nas estações de amostragem previamente definidas. O Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou um técnico para acompanhar os trabalhos de amostragem, assim como todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

O trabalho consistiu na execução de recolha de um total de 26 amostras de sedimentos de acordo com características e localização:

Barra e Anteporto:

- 2 (dois) Cores verticais contínuos em profundidade de 3 (três) metros cada;
- 14 (catorze) Amostras superficiais.

Bacia de Manobras do Sector Comercial:

- 1 (um) Core vertical contínuo em profundidade de 2 (dois) metros;
- 9 (nove) Amostras superficiais.

Os pontos de amostragem analisados nesta campanha e as correspondentes referências do LABQUI são as que se apresentam na tabela seguinte, sendo que a letra C corresponde a colheita de core vertical e S de amostra superficial.

Ref.ª LABQUI	Identificação
15910/16	BA C. 2
15911/16	BA C. 3
15912/16	BA S. 10
15913/16	BA S. 11
15914/16	BA S. 12
15915/16	BA S. 13
15916/16	BA S. 14
15917/16	BA S. 15
15918/16	BA S. 16
15919/16	BA S. 17
15920/16	BA S. 18

15921/16	BA S. 19
15922/16	BA S. 20
15923/16	BA S. 21
15924/16	BA S. 22
15925/16	BA S. 23
15926/16	BM C. 1
15927/16	BM S. 1
15928/16	BM S. 2
15929/16	BM S. 3
15930/16	BM S. 4
15931/16	BM S. 5
15932/16	BM S. 6
15933/16	BM S. 7
15934/16	BM S. 8
15935/16	BM S. 9

Na Fig. 1 apresenta-se a localização dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada no Porto da Figueira de Foz.

As operações de recolha de sedimentos decorreram conforme planeado, tendo-se cumprido o trabalho preconizado com sucesso, designadamente na execução das amostragens nos locais definidos previamente e consecução dos cores em profundidade.

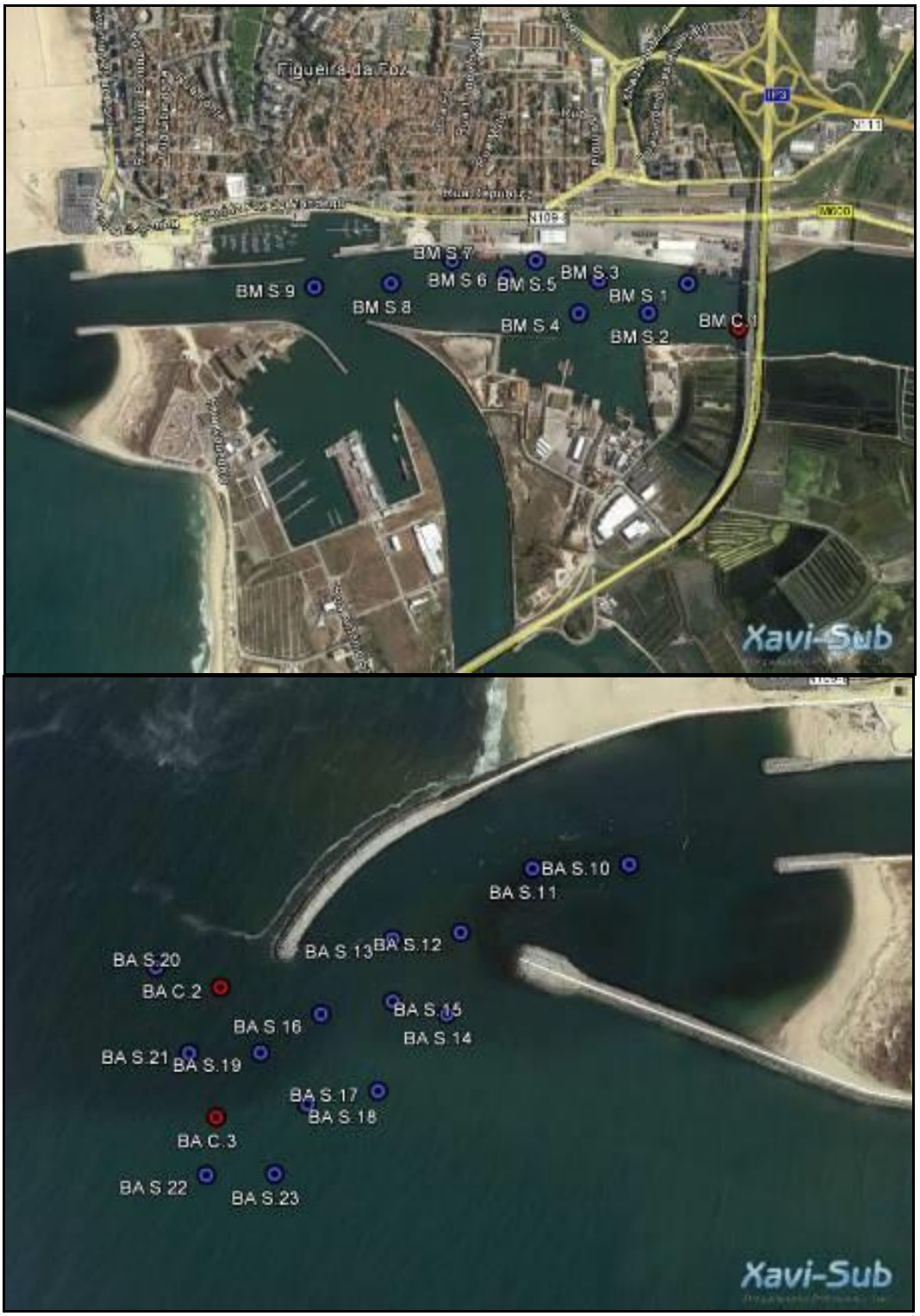


Fig. 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto da Figueira da Foz (*in Google Earth*)

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos do Porto da Figueira da Foz apresentam-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação

Parâmetros	Acreditação	Método
Cádmio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Crómio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Cobre	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Chumbo	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Níquel	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Zinco	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Arsénio	A	Digestão/Espectrometria de Emissão de Plasma
Mercúrio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)
Hexaclorobenzeno (HCB)	A	Cromatografia gasosa -μ-ECD
Naftaleno	A	Cromatografia Gasosa -MS
Acenaftileno	A	
Acenafteno	A	
Fluoreno	A	
Fenantreno	A	
Antraceno	A	
Fluoranteno	A	
Pireno	A	
Benzo(a)antraceno	A	
Criseno	A	
Benzo(b)fluoranteno	A	
Benzo(k)fluoranteno	A	
Benzo(a)pireno	A	
Dibenzo(a,h)antraceno	A	
Benzo(ghi)perileno	A	
Indeno (1,2,3-cd) pireno	A	
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	A	
Soma PCB'S	A	Cromatografia gasosa -μ-ECD
PCB - IUPAC 28	A	
PCB - IUPAC 52	A	
PCB - IUPAC 101	A	
PCB - IUPAC 118	A	
PCB - IUPAC 138	A	

PCB - IUPAC 180	A	
PCB - IUPAC 153	A	
% Areia	SUB	Granulometria
% Limo	SUB	
% Argila	SUB	
Classificação textural	SUB	
Granulometria < 1 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,150 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,315 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,600 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 1,18 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 2,36 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 4,75 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 6,30 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 9,50 mm	CQI	Granulometria
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria
Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

CQI – Parâmetro não Acreditado para o qual é realizado Controlo de Qualidade Interno;

Sub – Parâmetro subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório subcontratado.

É de referir que o LABQUI – Laboratório de Ambiente e Química, **é acreditado desde 1994 pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, segundo a norma ISO 17025**, para a realização dos ensaios presentes no **certificado L 0077**.

II.2 Critérios de avaliação de dados

Todos os resultados são alvo de uma avaliação segundo os critérios de qualidade definidos na Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, que apresenta 5 classes de materiais de acordo com o grau de contaminação em metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg), conforme se apresenta no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/Kg), compostos orgânicos (µg/Kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Arsénio	< 20	20 – 50	50 – 100	100 – 500	> 500
Cádmio	< 1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	> 10
Crómio	< 50	50 – 100	100 – 400	400 – 1000	> 1000
Cobre	< 35	35 – 150	150 – 300	300 – 500	> 500
Mercúrio	< 0,5	0,5 – 1,5	1,5 – 3,0	3,0 – 10	> 10
Chumbo	< 50	50 – 150	150 – 500	500 – 1000	> 1000
Níquel	< 30	30 – 75	75 – 125	125 – 250	> 250
Zinco	< 100	100 – 600	600 – 1500	1500 – 5000	> 5000
PCB (soma)	< 5	5 – 25	25 – 100	100 – 300	> 300
PAH (soma)	< 300	300 – 2000	2000 – 6000	6000 – 20000	> 20000
HCB	< 0,5	0,5 – 2,5	2,5 – 10	10 – 50	> 50

A cada uma das classes de qualidade, identificada no Quadro 2, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

Classe 1: Material dragado limpo – pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária – pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo.

Classe 3: Material dragado ligeiramente contaminado – pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.

Classe 4: Material dragado contaminado – preposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.

Classe 5: Material muito contaminado – idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 Resultados obtidos

Nos Quadros 3 a 5 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, nos pontos de amostragem previamente definidos. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

Quadro 3 – Resultados obtidos de metais (mg/Kg) e compostos orgânicos (µg/Kg)

Amostra Ref.ª LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
15910/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	2,6	< 80	< 0,50	< 2,5
15911/16	< 0,33	< 17	22	< 17	< 17	< 0,33	< 10	5,6	< 81	< 0,50	< 2,5
15912/16	< 0,33	< 17	29	< 17	< 17	< 0,33	< 10	6,3	< 82	< 0,50	< 2,5
15913/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	3,4	< 74	< 0,49	< 2,4
15914/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	3,0	< 79	< 0,50	< 2,5
15915/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	3,3	< 73	< 0,49	< 2,5
15916/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	4,1	< 77	< 0,50	< 2,5
15917/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	2,4	< 84	< 0,47	< 2,4
15918/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	4,0	< 84	< 0,50	< 2,5
15919/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	3,4	< 81	< 0,48	< 2,4
15920/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,82	< 81	< 0,46	< 2,3
15921/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,86	< 82	< 0,49	< 2,5
15922/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,79	< 83	< 0,46	< 2,3
15923/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,77	< 82	< 0,45	< 2,3
15924/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,80	< 79	< 0,50	< 2,5
15925/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	0,81	< 85	< 0,48	< 2,4
15926/16	< 0,33	18	48	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,4	< 74	< 0,46	< 2,3
15927/16	< 0,33	19	49	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,6	< 92	< 0,47	< 2,4
15928/16	< 0,33	< 17	45	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,9	< 77	< 0,48	< 2,4
15929/16	< 0,33	< 17	43	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,9	< 78	< 0,45	< 2,3
15930/16	< 0,33	< 17	42	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,2	< 75	< 0,50	< 2,5
15931/16	< 0,33	< 17	41	< 17	< 17	< 0,33	< 10	9,3	< 88	< 0,49	< 2,5

Amostra Ref.ª LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
15932/16	< 0,33	< 17	42	< 17	< 17	< 0,33	< 10	10	< 79	< 0,48	< 2,4
15933/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	1,5	< 81	< 0,45	< 2,3
15934/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	3,4	< 79	< 0,49	< 2,4
15935/16	< 0,33	< 17	< 17	< 17	< 17	< 0,33	< 10	2,1	< 76	< 0,50	< 2,5

Legenda: O símbolo "<" indica que o resultado obtido constitui o LQ - Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

Quadro 4 – Resultados obtidos de Densidade, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca

Amostra Ref.ª LABQUI	Densidade (g/cm³)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação textural	Matéria Seca (% de sólidos)
15910/16	1,3	96,1	0,9	3	A - Arenoso	74
15911/16	1,4	96,1	0,9	3	A - Arenoso	74
15912/16	1,4	95,1	0,9	4	A - Arenoso	76
15913/16	1,2	96,1	0,9	3	A - Arenoso	76
15914/16	1,4	96,1	0,9	3	A - Arenoso	81
15915/16	1,4	96,1	0,9	3	A - Arenoso	84
15916/16	1,3	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	75
15917/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	75
15918/16	1,3	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	79
15919/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	80
15920/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	85
15921/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	83
15922/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	87
15923/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	83
15924/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	81
15925/16	1,4	98,2	0,9	0,9	A - Arenoso	82
15926/16	1,4	96,6	2	1,4	A - Arenoso	62
15927/16	1,5	45,6	33	21,4	FL – Franco-Limoso	45
15928/16	1,4	40,6	40	19,4	FL – Franco-Limoso	42
15929/16	1,4	38,6	42	19,4	FL – Franco-Limoso	41
15930/16	1,5	58,6	29	12,4	F - Franco	50
15931/16	1,4	44,6	36	19,4	FL – Franco-Limoso	37
15932/16	1,5	47,6	39	13,4	FL – Franco-Limoso	46
15933/16	1,4	98,6	1	0,4	A - Arenoso	84
15934/16	1,5	97,6	1	1,4	A - Arenoso	81
15935/16	1,4	97,6	1	1,4	A - Arenoso	82

Quadro 5 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos marinhos

Amostra Ref.ª LABQUI	Percentagem de amostra que fica retida em cada um dos nove peneiros (%)									
	< 75 µm	75 µm	150 µm	315 µm	600 µm	1,18 mm	2,36 mm	4,75 mm	6,3 mm	9,50 mm
15910/16	0,32	1,9	8,2	41	48	0,63	0,32	0	0	0
15911/16	0,32	0,32	6	40	53	0,32	0	0	0	0
15912/16	0,15	1,5	1,7	12	42	27	10	2	2,5	1,1
15913/16	0	2,1	19	41	37	0,23	0,46	0	0	0
15914/16	0,17	1	11	17	32	26	8,4	2,7	1,7	0,84
15915/16	0,27	3	6,2	39	50	0,54	0,27	0,27	0	0
15916/16	0	0,63	1,9	38	47	3,1	9,1	0,63	0	0
15917/16	0,12	0,24	4,8	19	50	14	7,7	1,2	2,7	0,17
15918/16	0	0,76	2,3	32	58	6,1	0,38	0	0	0
15919/16	0,36	0,73	7,3	39	52	1,1	0	0	0	0
15920/16	0	0,3	6,1	30	55	7,6	0,61	0	0	0
15921/16	0,37	0,74	23	19	52	3,7	0,74	0,37	0	0
15922/16	0	0,58	2,6	33	55	6,7	0,58	0,29	0,58	0,29
15923/16	0	0,28	3,1	32	57	7,4	0,57	0,28	0	0
15924/16	0,31	0,31	9	31	57	1,3	0,62	0,31	0,31	0
15925/16	0,33	0,33	4,9	29	63	0,65	0,33	0,33	0,33	0
15926/16	0,27	0,53	6,4	26	53	4	2,7	2,4	1,3	2,7
15927/16	0,85	0,43	10	8,1	62	4,3	5,1	2,6	2,6	3,9
15928/16	0	0,41	7	19	61	2,1	0,82	2,5	4,5	2,1
15929/16	0	2,4	6,1	9,4	65	2	4,1	3,7	2	4,9
15930/16	0,37	0,74	4,1	10	63	8,1	4,8	3,3	4,1	1,9
15931/16	0,23	0,69	6,9	33	43	5,1	3,5	0,92	1,8	5,5
15932/16	0	0,75	9,3	6	54	9	4,1	6,3	5,6	4,9
15933/16	0	1	1	5	60	9,5	18	5,5	0,5	0
15934/16	0	2	16	16	50	5	8,5	1	0,5	0,5
15935/16	0	0,64	9	33	49	3,2	0,32	3,5	1,6	0

Em anexo apresentam-se as curvas granulométricas associadas a cada um dos pontos de amostragem.

III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem do Porto da Figueira da Foz, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro

Amostra Ref.ª LABQUI	Identificação da amostra	Classe	Parâmetros responsáveis
15910/16	BA C. 2	1	—
15911/16	BA C. 3	1	—
15912/16	BA S. 10	1	—
15913/16	BA S. 11	1	—
15914/16	BA S. 12	1	—
15915/16	BA S. 13	1	—
15916/16	BA S. 14	1	—
15917/16	BA S. 15	1	—
15918/16	BA S. 16	1	—
15919/16	BA S. 17	1	—
15920/16	BA S. 18	1	—
15921/16	BA S. 19	1	—
15922/16	BA S. 20	1	—
15923/16	BA S. 21	1	—
15924/16	BA S. 22	1	—
15925/16	BA S. 23	1	—
15926/16	BM C. 1	1	—
15927/16	BM S. 1	1	—
15928/16	BM S. 2	1	—
15929/16	BM S. 3	1	—
15930/16	BM S. 4	1	—
15931/16	BM S. 5	1	—
15932/16	BM S. 6	1	—
15933/16	BM S. 7	1	—
15934/16	BM S. 8	1	—
15935/16	BM S. 9	1	—

IV. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 25 de Maio de 2016, consistiu na recolha e caracterização de vinte e seis amostras de sedimentos do Porto da Figueira da Foz, cumprindo com o definido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro.

Relativamente à análise granulométrica e textural de todos os sedimentos colhidos, verifica-se que as amostras apresentam, maioritariamente, a classificação Arenoso, sendo que na Bacia de Manobras do Sector Comercial cinco amostras apresentam a classificação Franco-Limoso e uma amostra insere-se na classificação Franco.

Atendendo aos resultados obtidos, pode-se concluir que as vinte e seis amostras de sedimentos marinhos inserem-se na melhor classe definida pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, nomeadamente, na classe 1, que caracteriza o material dragado limpo e que pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

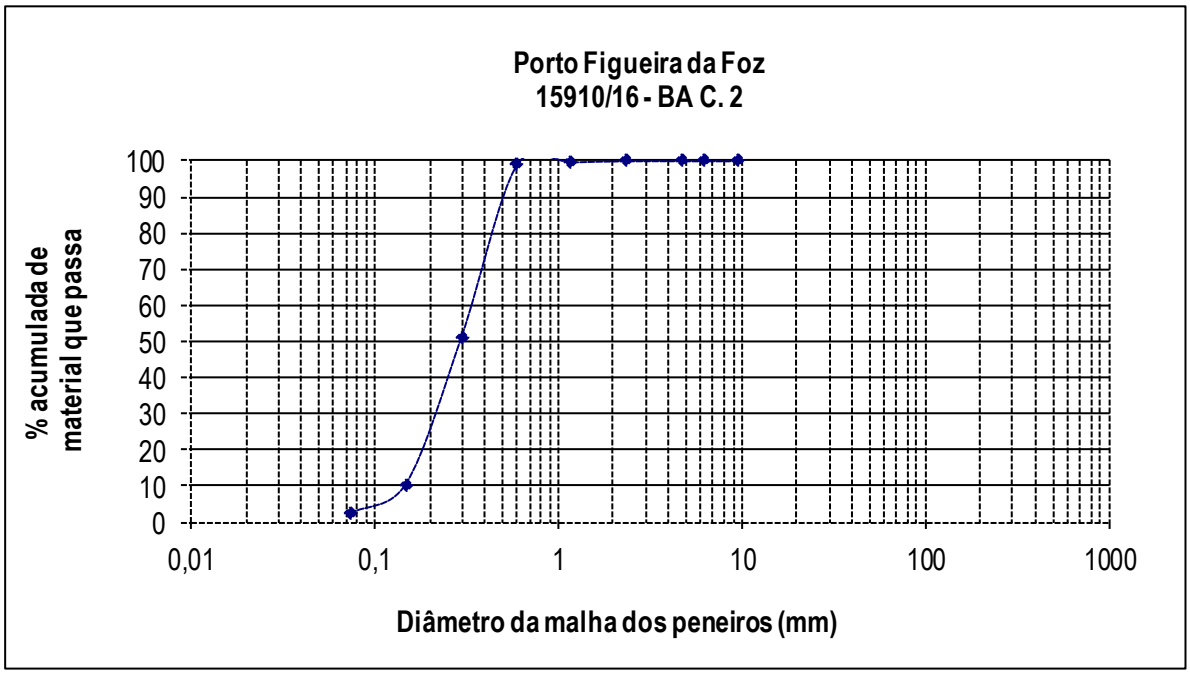
V. ANEXOS

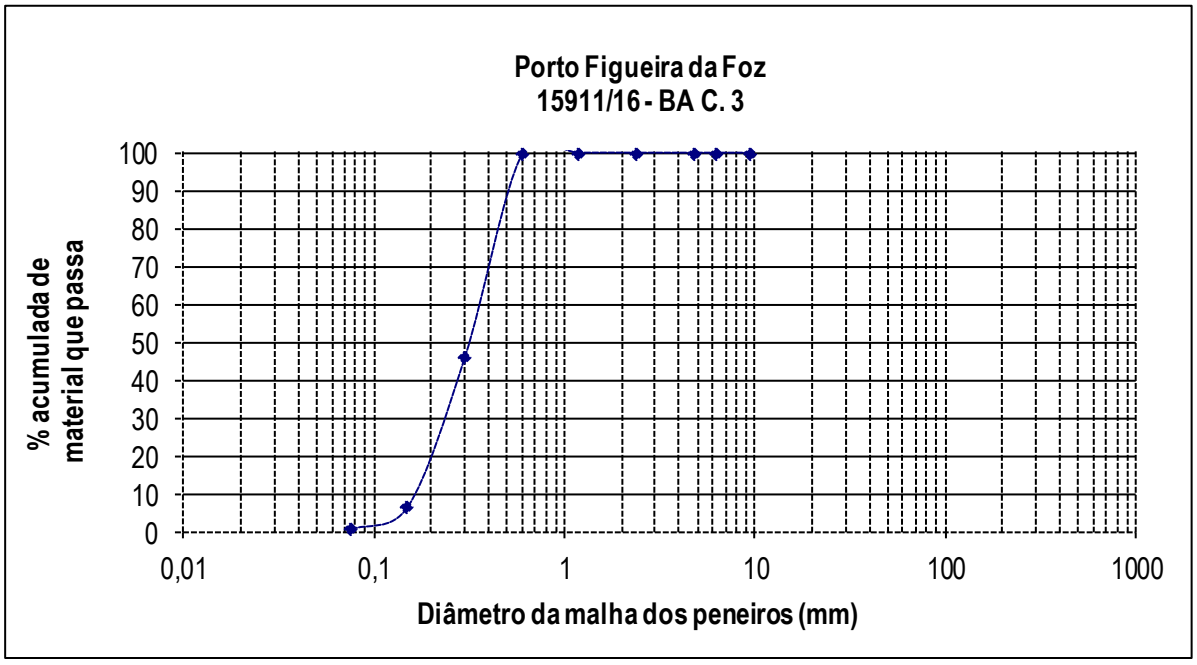
- Curvas Granulométricas
- Boletins de Análise

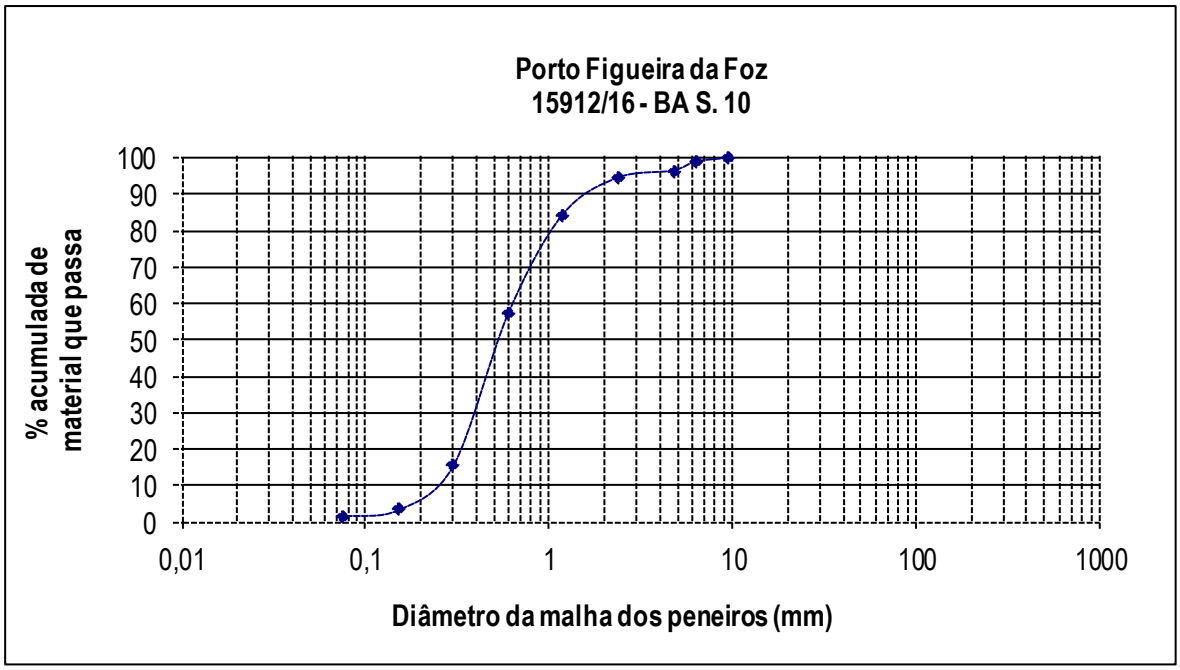
CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE AMOSTRAS DE SEDIMENTOS

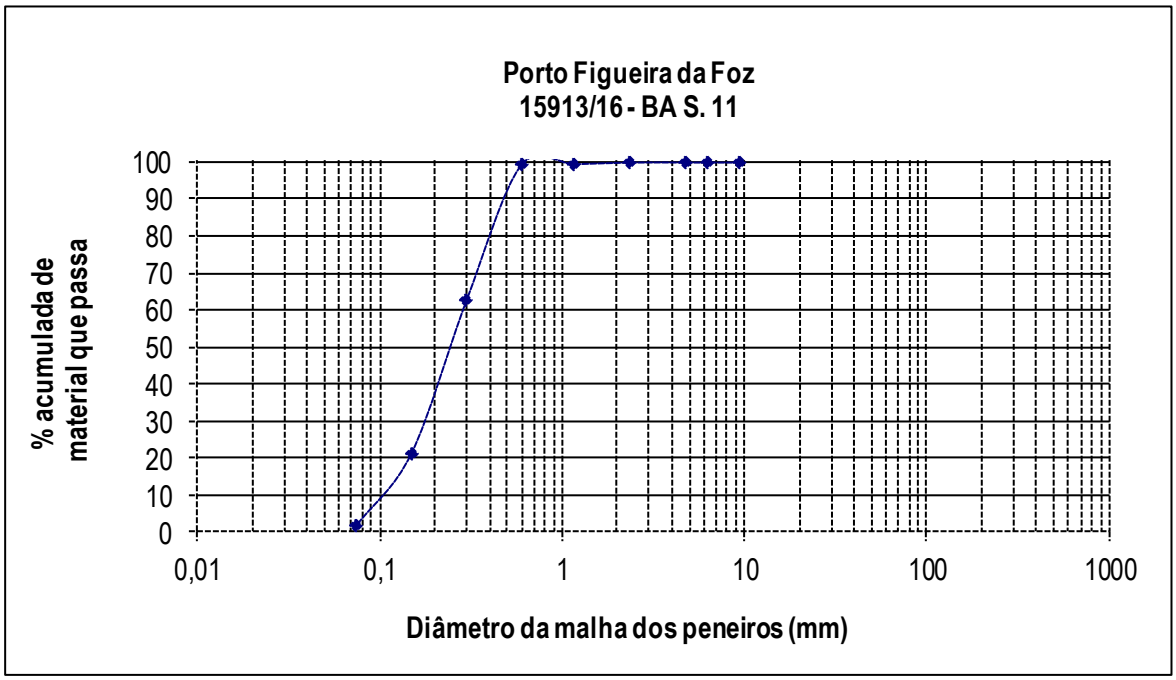
Porto da Figueira da Foz

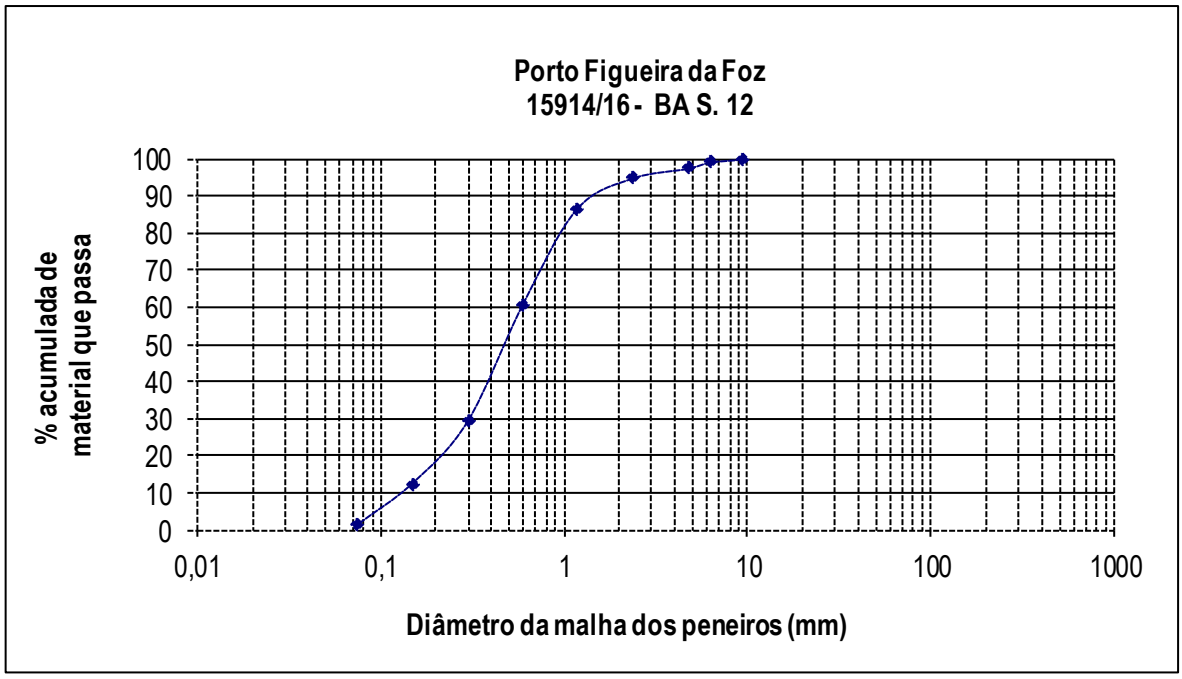
Local: Porto da Figueira da Foz
Campanha: 26 amostras colhidas a 25 de Maio de 2016
Data de emissão: 11 de Julho de 2016
LABQUI – Laboratório de Química e Ambiente

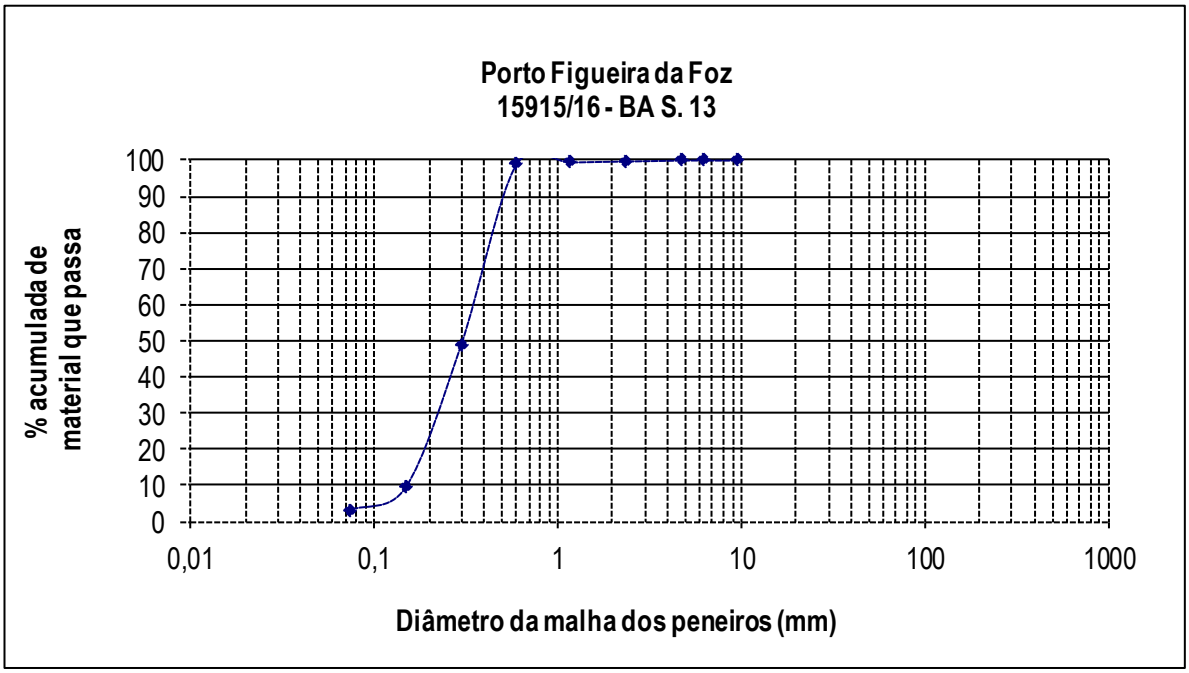

Porto Figueira da Foz
15910/16 - BA C. 2
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

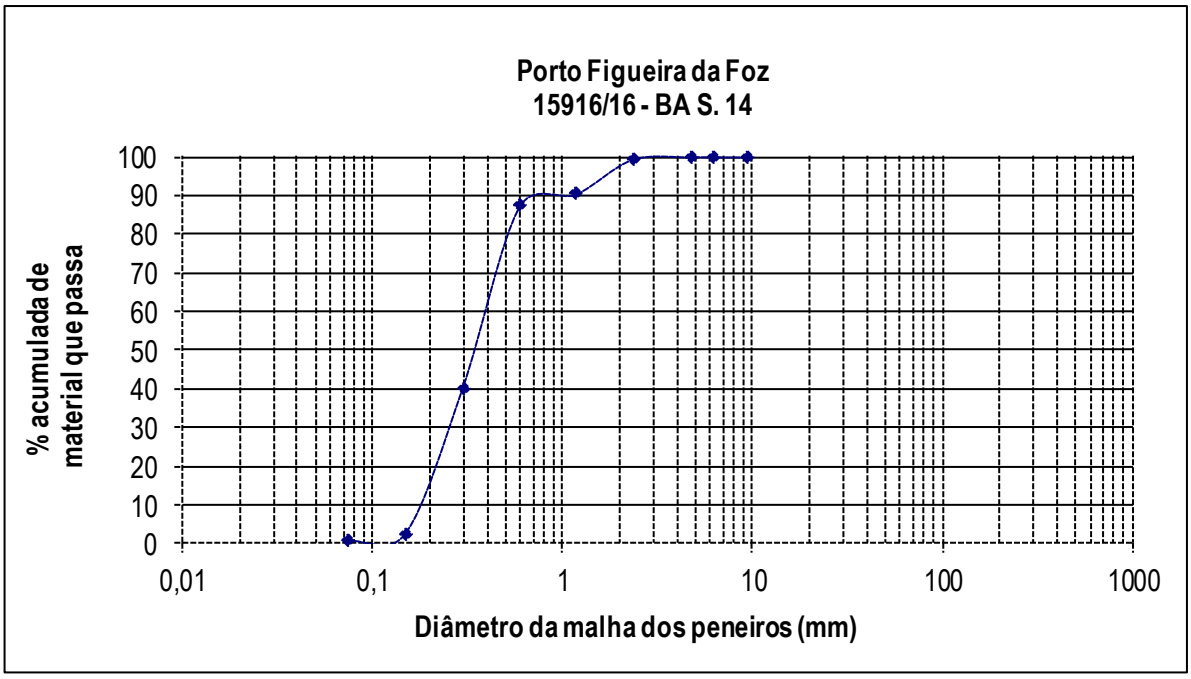

Porto Figueira da Foz
15911/16 - BA C. 3
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

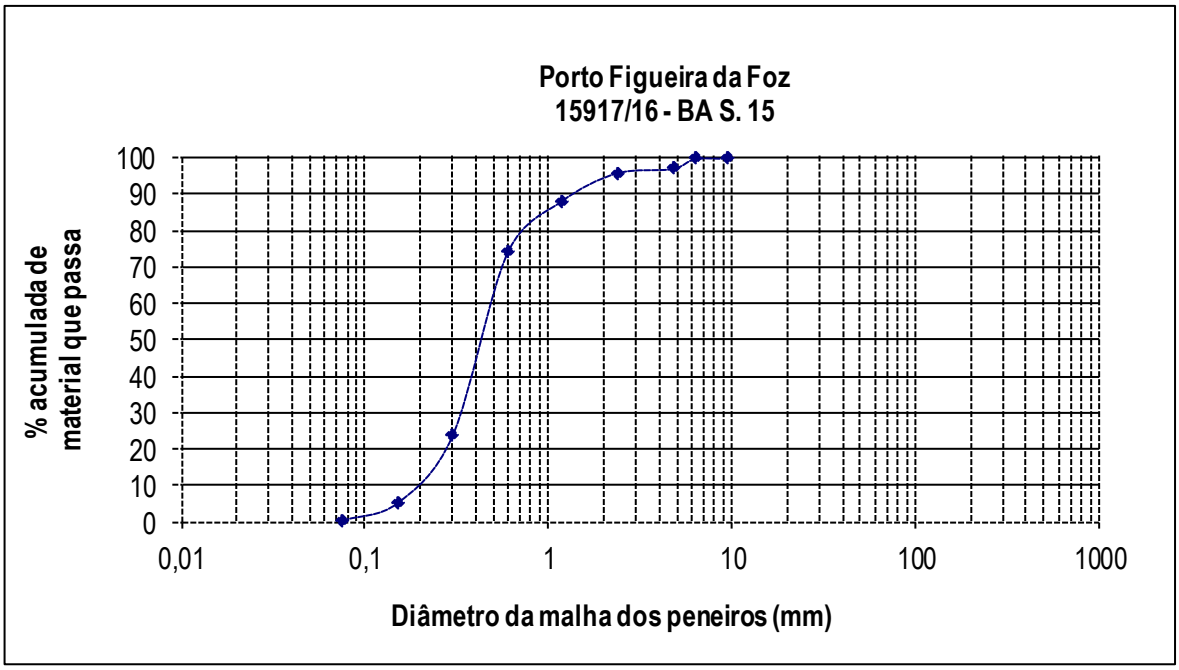

Porto Figueira da Foz
15912/16 - BA S. 10
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

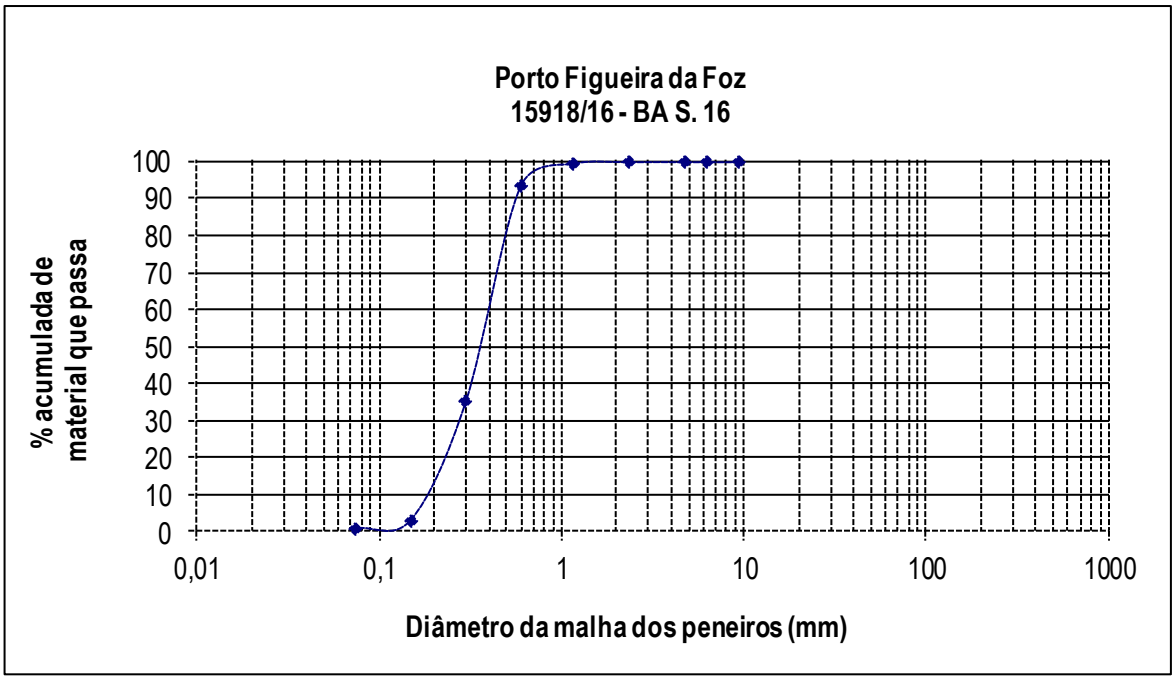

Porto Figueira da Foz
15913/16 - BA S. 11
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

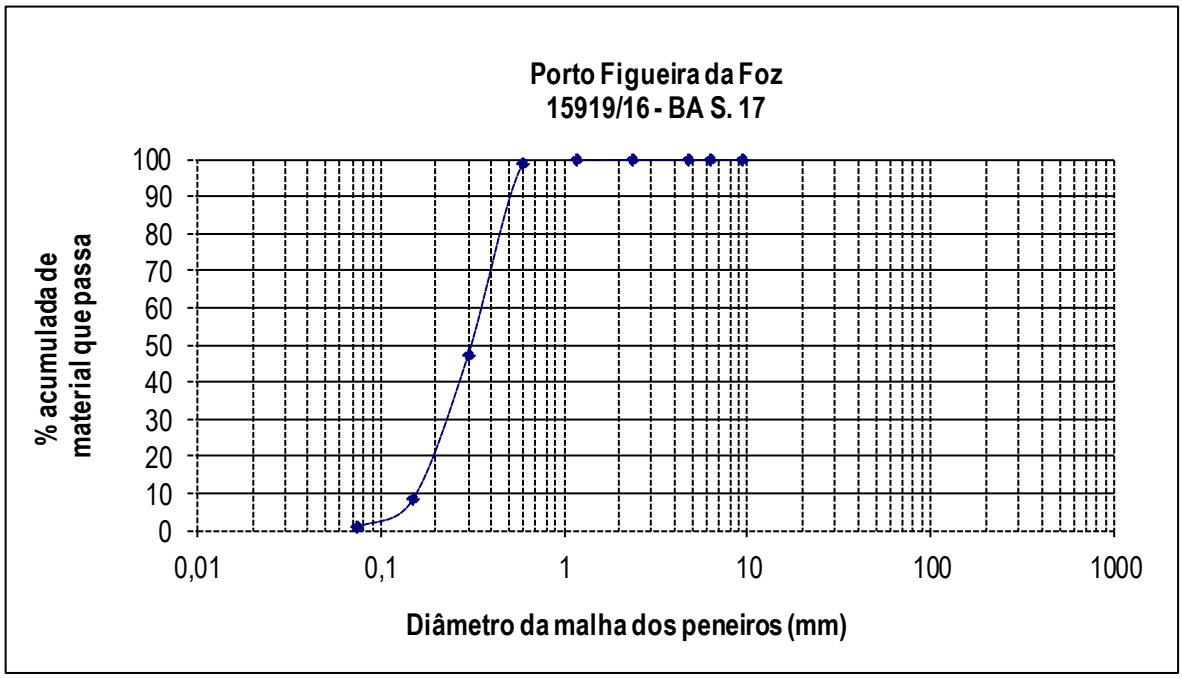

Porto Figueira da Foz
15914/16 - BA S. 12
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

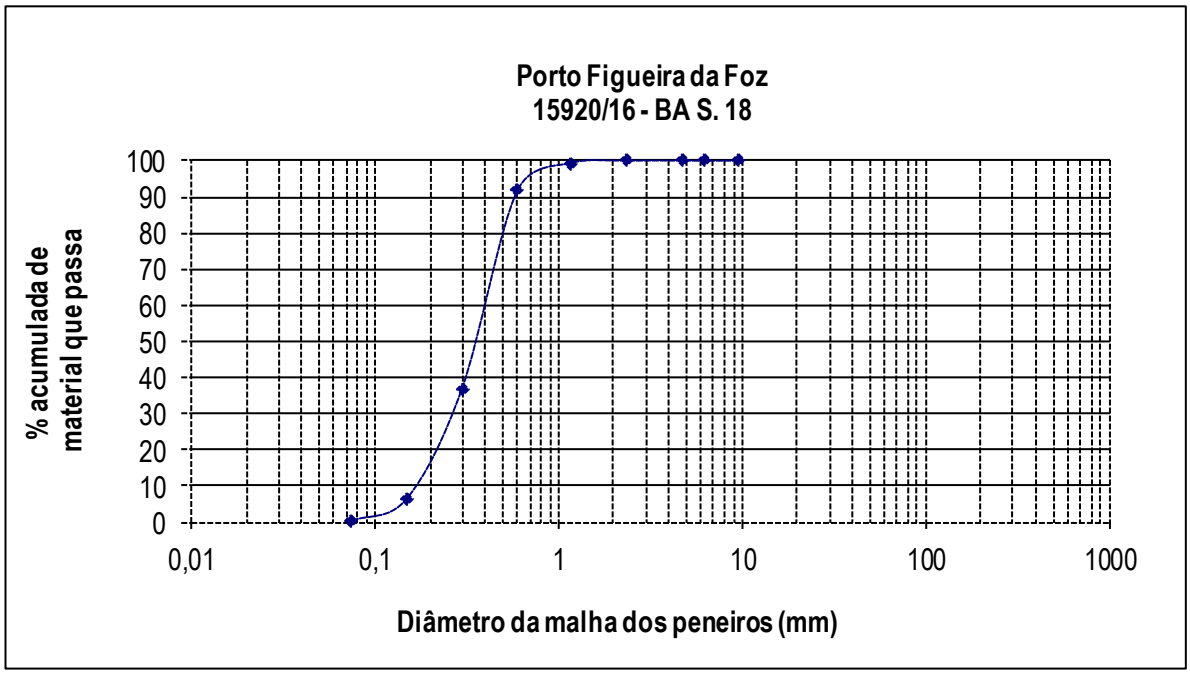

Porto Figueira da Foz
15915/16 - BA S. 13
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

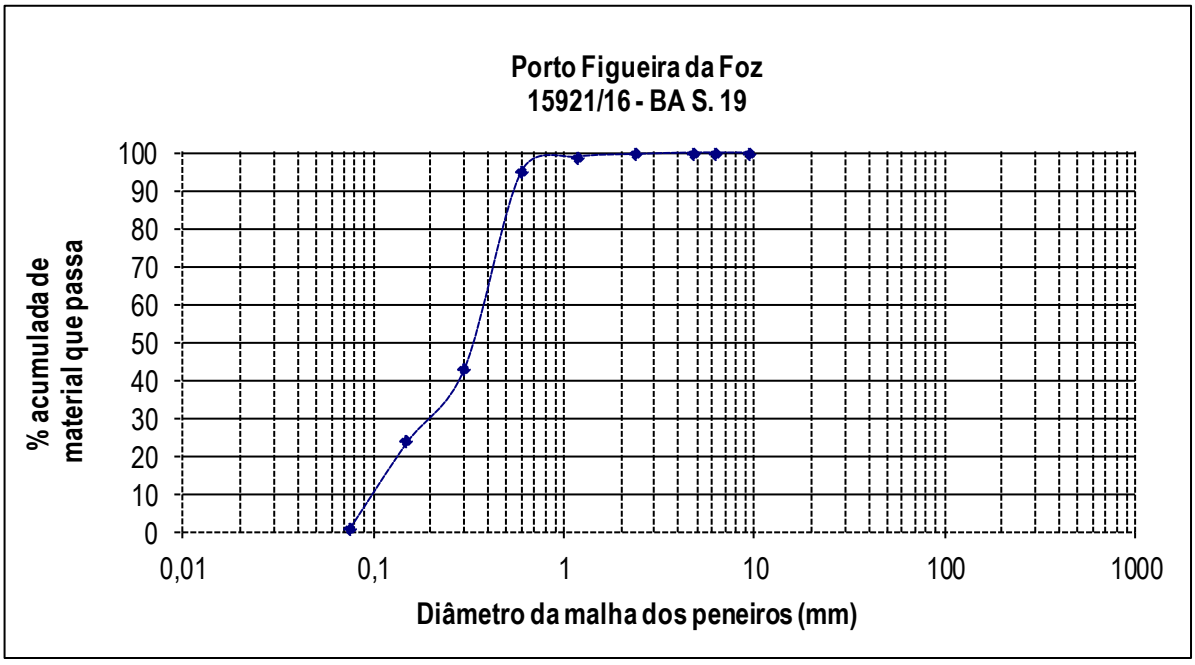

Porto Figueira da Foz
15916/16 - BA S. 14
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

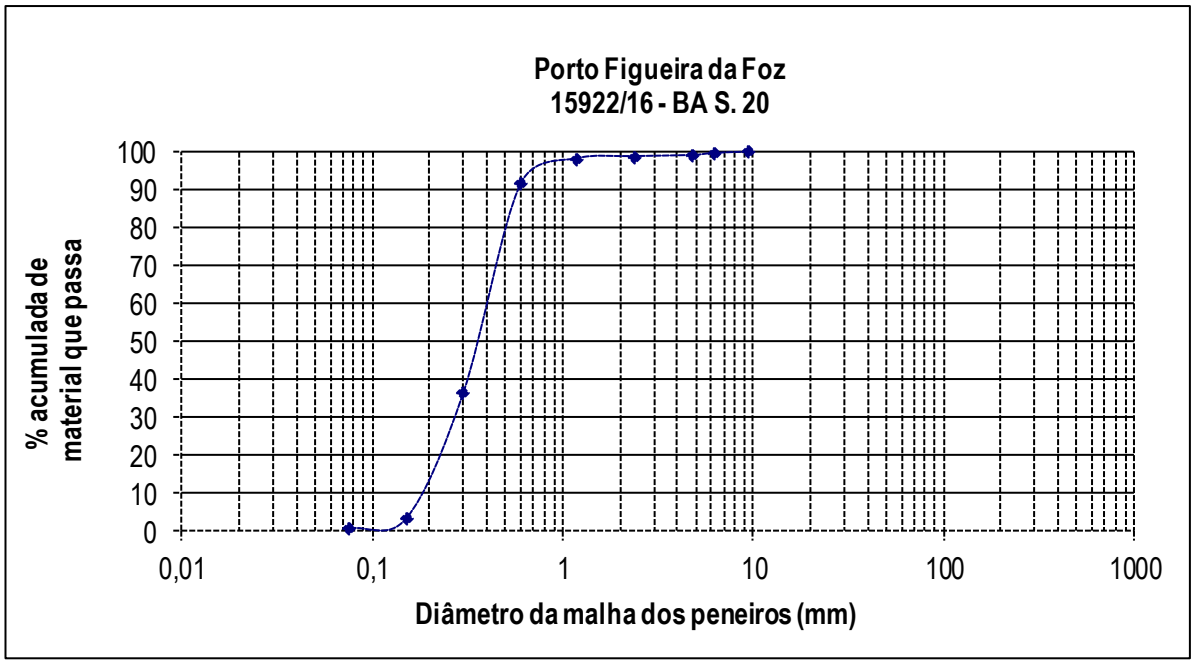

Porto Figueira da Foz
15917/16 - BA S. 15
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

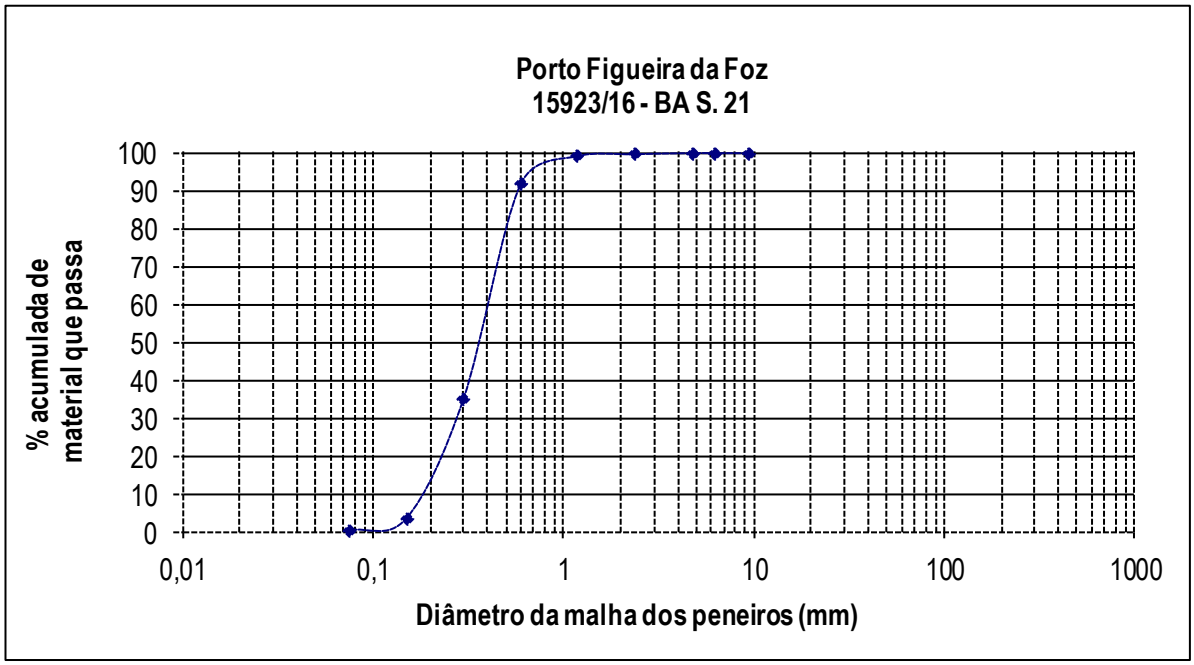

Porto Figueira da Foz
15918/16 - BA S. 16
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

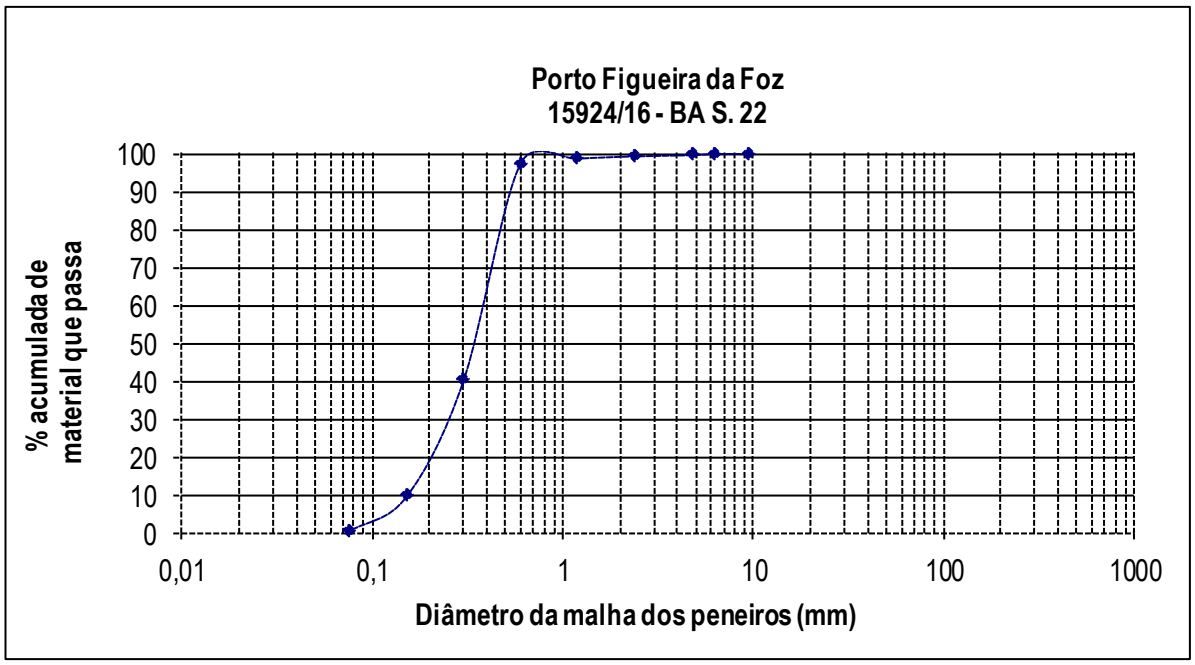

Porto Figueira da Foz
15919/16 - BA S. 17
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

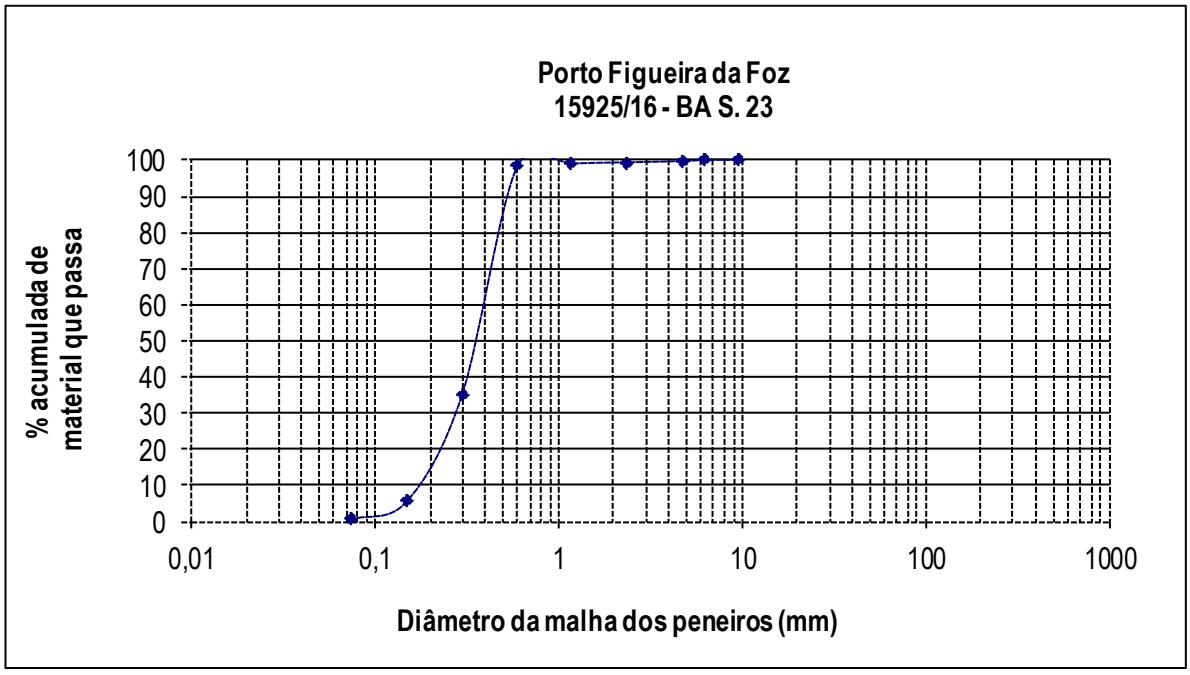

Porto Figueira da Foz
15920/16 - BA S. 18
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

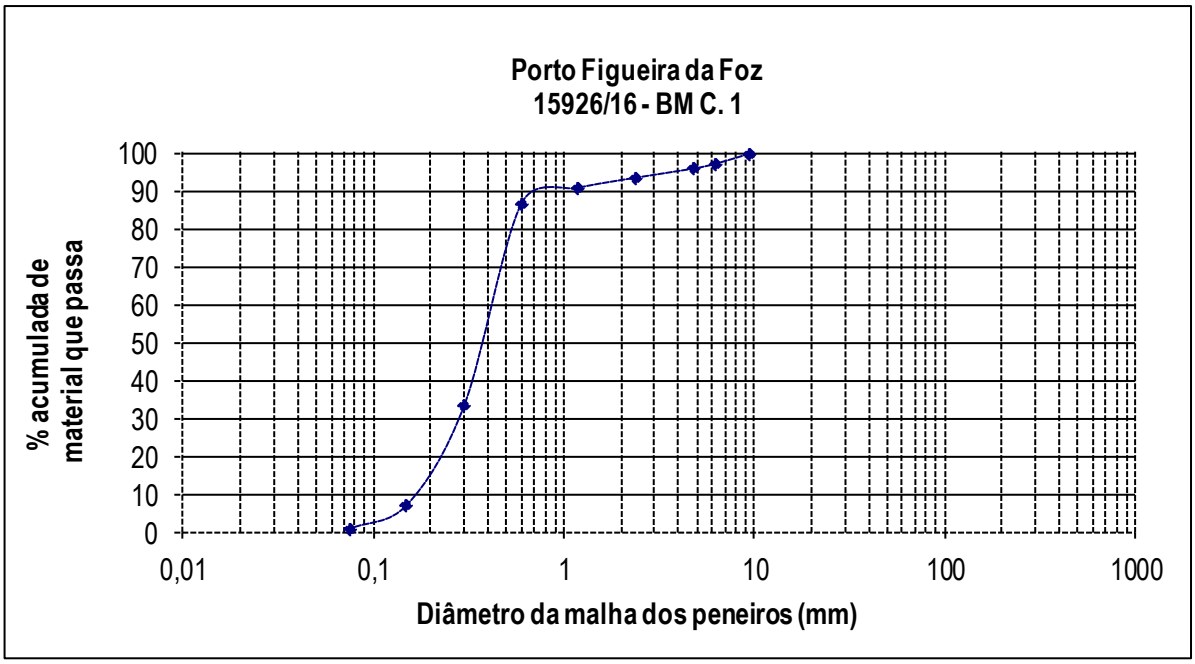

Porto Figueira da Foz
15921/16 - BA S. 19
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

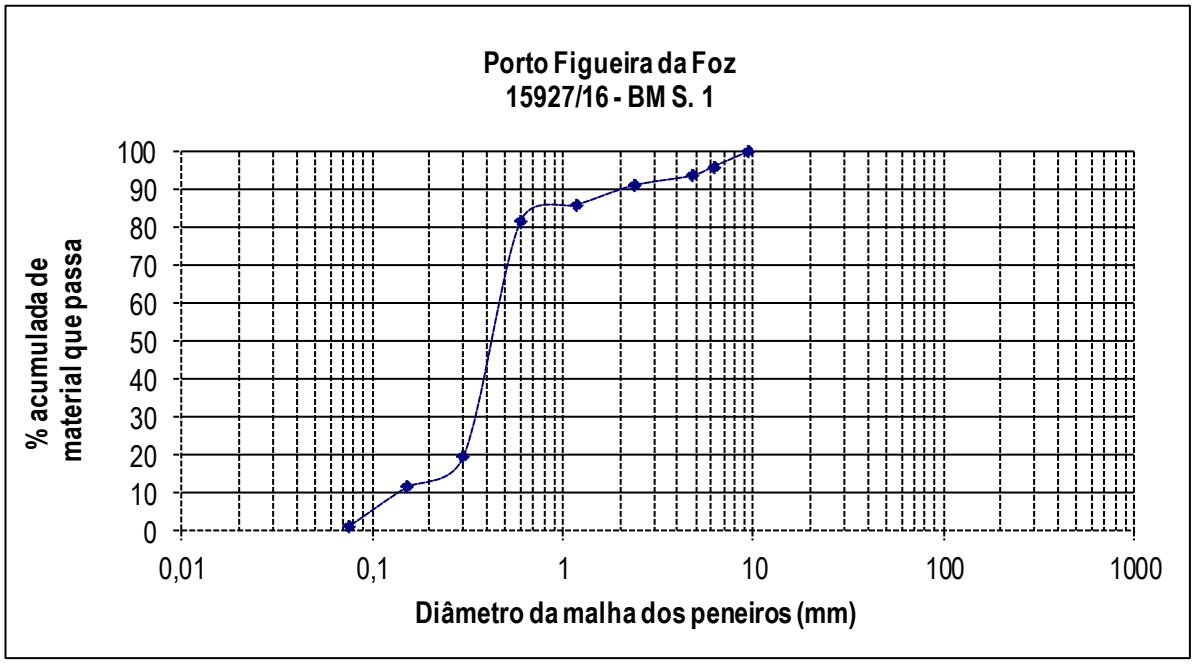

Porto Figueira da Foz
15922/16 - BA S. 20
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

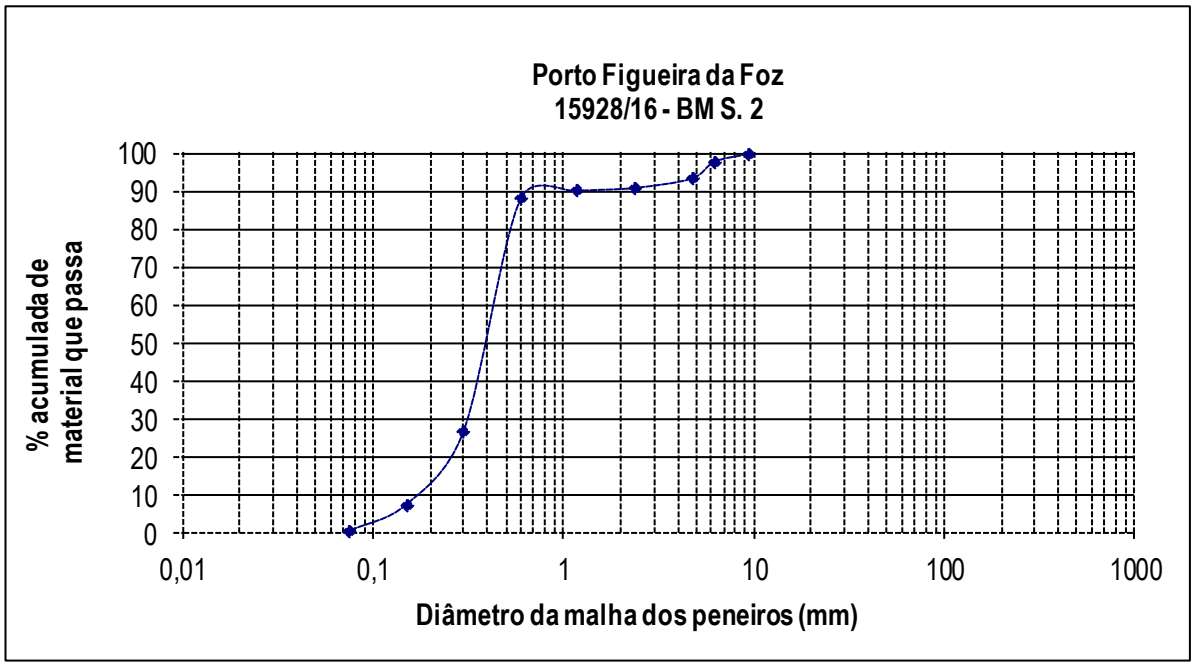

Porto Figueira da Foz
15923/16 - BA S. 21
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

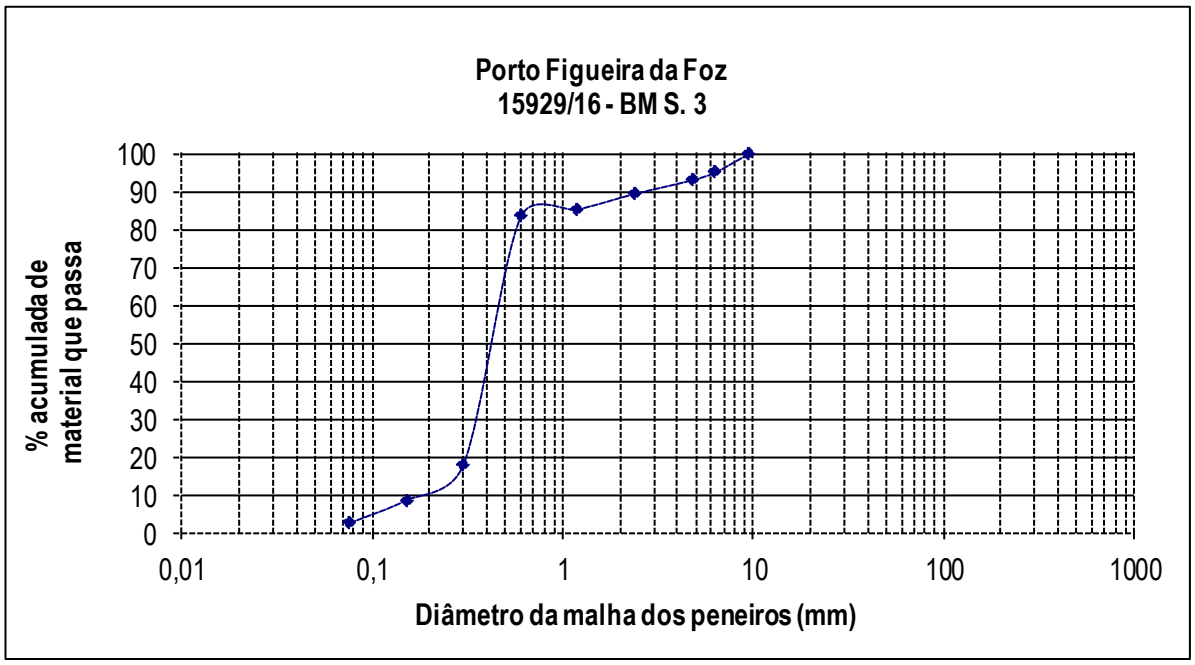

Porto Figueira da Foz
15924/16 - BA S. 22
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

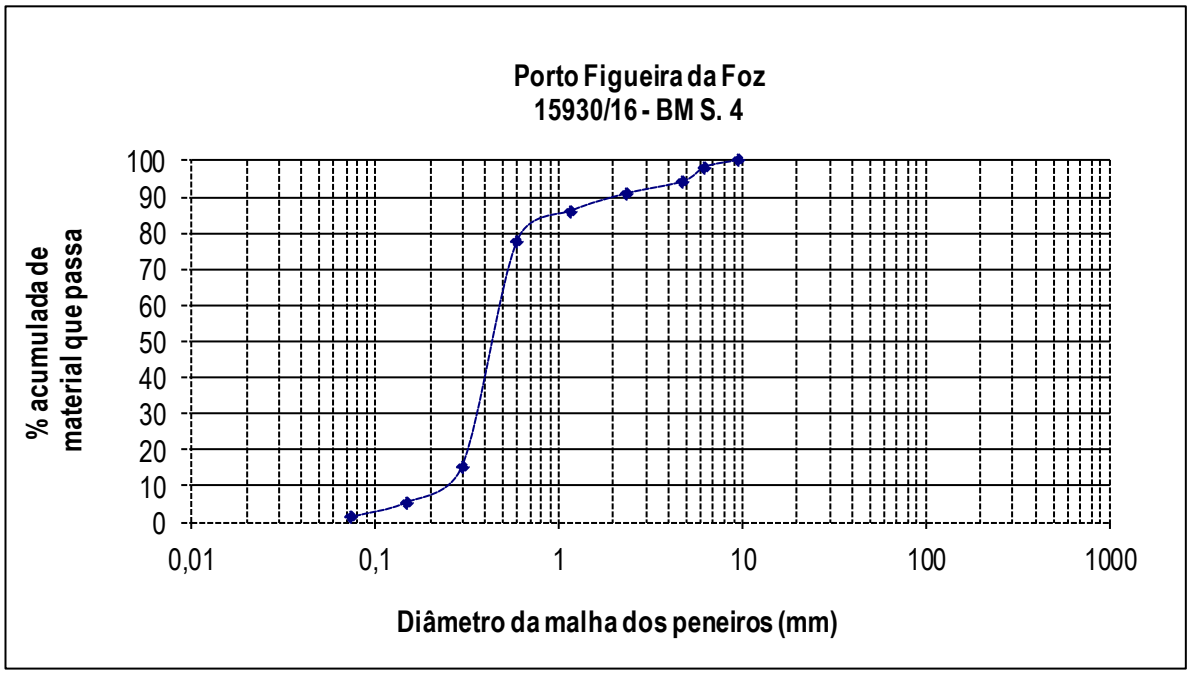

Porto Figueira da Foz
15925/16 - BA S. 23
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

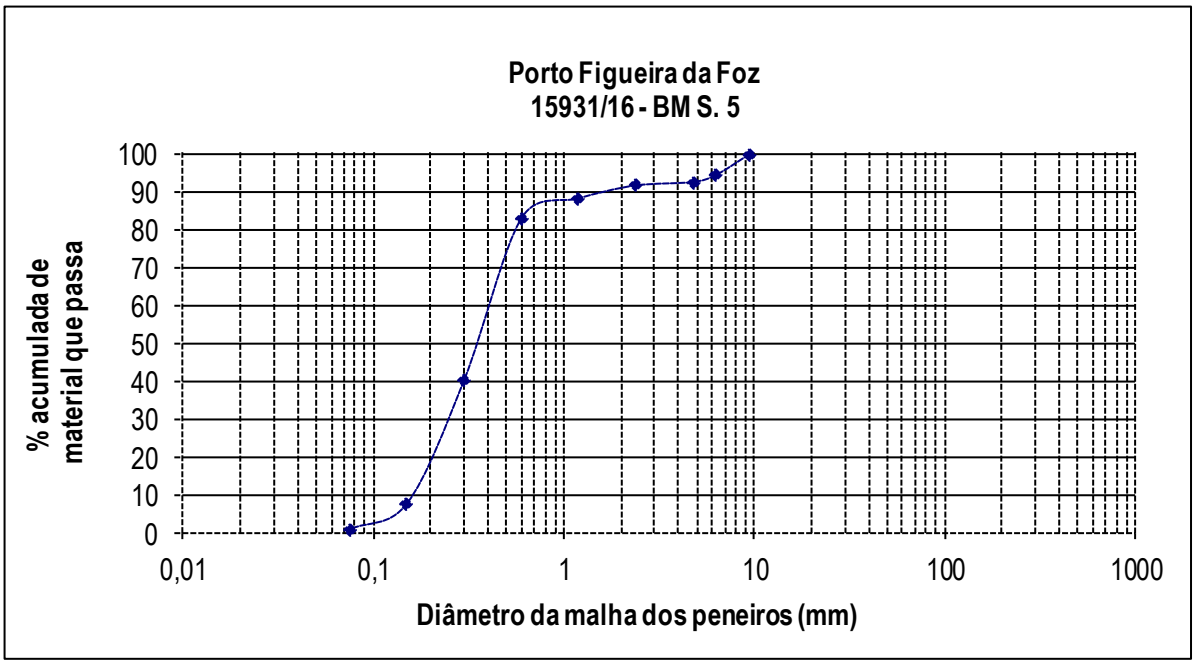

Porto Figueira da Foz
15926/16 - BM C. 1
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

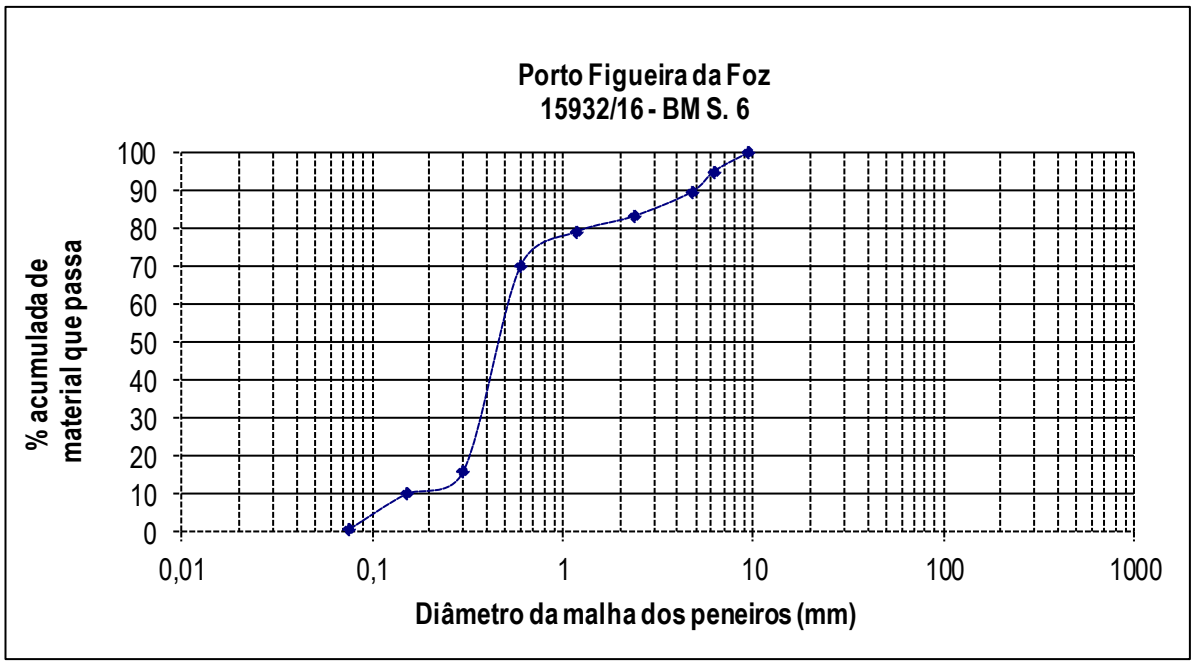

Porto Figueira da Foz
15927/16 - BM S. 1
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

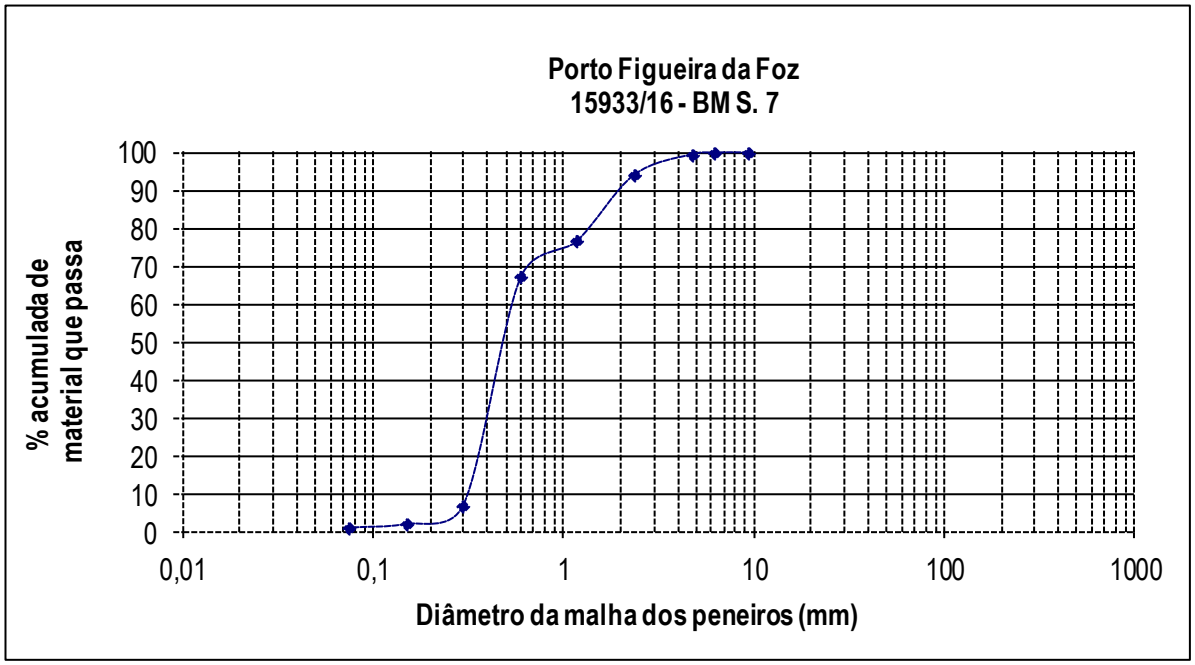

Porto Figueira da Foz
15928/16 - BM S. 2
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

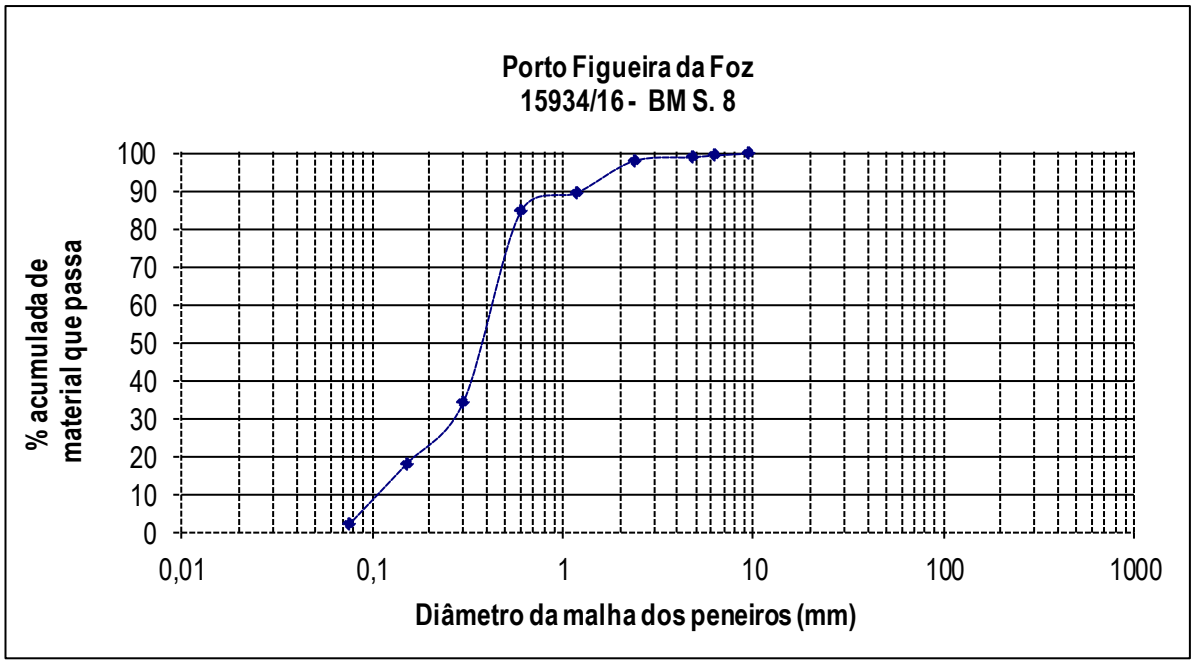

Porto Figueira da Foz
15929/16 - BM S. 3
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

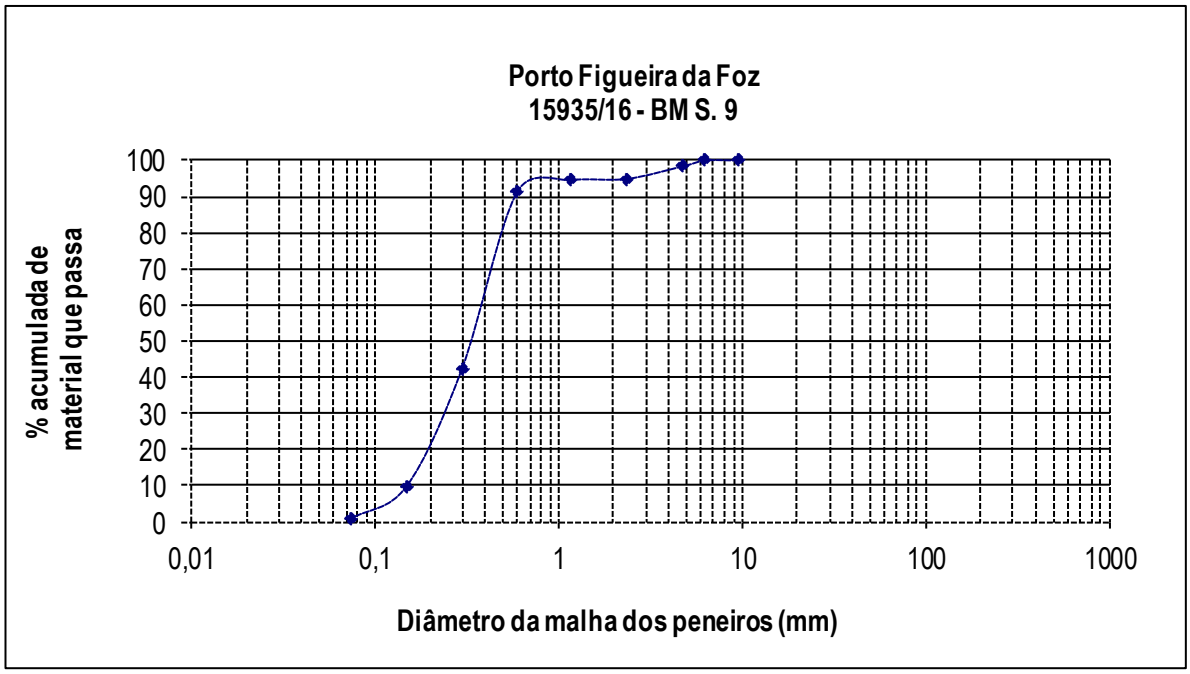

Porto Figueira da Foz
15930/16 - BM S. 4
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)


Porto Figueira da Foz
15931/16 - BM S. 5
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)


Porto Figueira da Foz
15932/16 - BM S. 6
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)


Porto Figueira da Foz
15933/16 - BM S. 7
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)


Porto Figueira da Foz
15934/16 - BM S. 8
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)


Porto Figueira da Foz
15935/16 - BM S. 9
% acumulada de material que passa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,01
0,1
1
10
100
1000
Diâmetro da malha dos peneiros (mm)

ANEXO 2.4

Boletins de Análise dos Sedimentos – 2017

Boletim de Análise
Analysis Report

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.

R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

Ref. LABQUI: 07846/17
LABQUI Ref.: *07846/17*

BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Boletim Definitivo - Revisão 1 **Divulgação:** Confidencial
BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Definitive report - Revision 1 ***Diffusion:*** *Confidential*

Identificação: FF-sup1
Identification:

Tipo de amostra: Sedimentos
Sample type: *Sediment*

Recepção: 12-04-2017
Received at: *12-04-2017*

Duração da análise: 12-04-2017 a 11-05-2017
Testing duration: *12-04-2017 to 11-05-2017*

Emissão do boletim: 23-05-2017
Report date: *23-05-2017*

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Sampling: *Client responsability*

Tipo: Composta
Type: *Composite sampling*

Início: -----
Start: *-----*

Fim: -----
End: *-----*

Dados complementares:
Additional data:

Ensaio *Test* / *Norma Method*	**Resultado** *Result*	**Unidades** *Units*	**VMA**	
PCB 118 *PCB 118* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB 138 *PCB 128* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB 153 *PCB 153* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB 180 *PCB 180* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB 28 *PCB 28* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
PCB 52 *PCB 52* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Hexaclorobenzeno (HCB) *Hexachlorobenzene (HCB)* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 0,50 (LQ)	µg/Kg	0,5	-----
PCB 101 *PCB 101* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Matéria Seca (% de sólidos) *Dry Matter (Sólids %)* *EN 12880:2000*	44	% m/m	-----	-----
Areia[e] *Sand[e]* *PE-24-LQARS/LAS*	55,4	%	-----	-----
Limo[e] *Silt[e]* *PE-24-LQARS/LAS*	31,0	%	-----	-----
Argila[e] *Clay[e]* *PE-24-LQARS/LAS*	13,6	%	-----	-----

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Diana Almeida
Responsável Técnico
Technical Director

Nota: Obvervações na Página (6).
Note: Obvervations on Page (6).

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104

labqui@isq.pt **www.isq.pt**

Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise
Analysis Report

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.

R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

Ref. LABQUI: 07846/17 *LABQUI Ref.: 07846/17*

BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Boletim Definitivo - Revisão 1 *BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Definitive report - Revision 1*

Divulgação: Confidencial *Diffusion: Confidential*

Identificação: FF-sup1 *Identification:*

Tipo de amostra: Sedimentos *Sample type: Sediment*

Recepção: 12-04-2017 *Received at: 12-04-2017*

Duração da análise: 12-04-2017 a 11-05-2017 *Testing duration: 12-04-2017 to 11-05-2017*

Emissão do boletim: 23-05-2017 *Report date: 23-05-2017*

Amostragem: Da responsabilidade do cliente *Sampling: Client responsability*

Tipo: Composta *Type: Composite sampling*

Início: ----- *Start: -----*

Fim: ----- *End: -----*

Dados complementares: *Additional data:*

Ensaio / Test / Norma / Method	Resultado / Result	Unidades / Units	VMA	
Classificação textural[e] *Texture Classification[e]* *PE-24-LQARS/LAS*	Franco-Limoso	---	-----	-----
Densidade[a] *Density[a]* *NP 83*	1,6	g/cm3	-----	-----
Arsénio *Arsenic* *PO.L.LABQUI-5.4/R32: Ed.A, Rev.00*	10	mg As/Kg	20	-----
Cádmio *Cadmium* *EN 13346:2000*	< 0,33 (LQ)	mg Cd/Kg	1	-----
Crómio *Chromium* *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cr/Kg	50	-----
Cobre *Copper* *EN 13346:2000*	< 17 (LQ)	mg Cu/Kg	35	-----
Chumbo *Lead* *EN 13346:2000*	20	mg Pb/Kg	50	-----
Mercúrio *Mercury* *EN 13346:2000*	< 0,33 (LQ)	mg Hg/Kg	0,5	-----
Zinco *Zinc* *EN 13346:2000*	46	mg Zn/Kg	100	-----
Níquel *Nickel* *EN 13346:2000*	< 10 (LQ)	mg Ni/Kg	30	-----
Soma PCB'S *PCB - Sum* *PO.L.LABQUI-5.4/O069: Ed.A, Rev.04*	< 2,5 (LQ)	µg/kg	5	-----
Carbono Orgânico Total (COT)[b] *Total Organic Carbon (TOC)[b]* *CZ_SOP_D06_07_055 (CSN ISO 10694, CSN EN 13137, CSN EN 15936)*	9460	mg/kg	-----	-----

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Diana Almeida
Responsável Técnico
Technical Director

Nota: Obvervações na Página (6).
Note: Obvervations on Page (6).

labqui@isq.pt **www.isq.pt**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104

Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise
Analysis Report

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.

R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

Ref. LABQUI: 07846/17 *LABQUI Ref.: 07846/17*

BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Boletim Definitivo - Revisão 1 *BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Definitive report - Revision 1*

Divulgação: Confidencial *Diffusion: Confidential*

Identificação: FF-sup1
Identification:

Tipo de amostra: Sedimentos
Sample type: Sediment

Recepção: 12-04-2017 *Received at: 12-04-2017*

Duração da análise: 12-04-2017 a 11-05-2017 *Testing duration: 12-04-2017 to 11-05-2017*

Emissão do boletim: 23-05-2017 *Report date: 23-05-2017*

Amostragem: Da responsabilidade do cliente
Sampling: Client responsability

Tipo: Composta *Type: Composite sampling*

Início: ----- *Start: -----*

Fim: ----- *End: -----*

Dados complementares:
Additional data:

Ensaio / Test	Norma / Method	Resultado / Result	Unidades / Units	VMA	
Granulometria < 1 mm[a] *Granulometry Sieve Opening < 1 mm[a]*	*Método Interno*	84	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,075 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 0,075 mm[a]*	*Método Interno*	0,40	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,150 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 0,150 mm[a]*	*Método Interno*	2,7	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,315 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 0,315 mm[a]*	*Método Interno*	7,5	%	-----	-----
Granulometria à malha de 0,600 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 0,600 mm[a]*	*Método Interno*	72	%	-----	-----
Granulometria à malha de 1,18 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 1,18 mm[a]*	*Método Interno*	4,4	%	-----	-----
Granulometria à malha de 2,36 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 2,36 mm[a]*	*Método Interno*	5,6	%	-----	-----
Granulometria à malha de 4,75 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 4,75 mm[a]*	*Método Interno*	3,1	%	-----	-----
Granulometria à malha de 6,30 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 6,30 mm[a]*	*Método Interno*	2,2	%	-----	-----
Granulometria à malha de 9,50 mm[a] *Granulometry Sieve Opening Size 9,50 mm[a]*	*Método Interno*	1,1	%	-----	-----
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm[a] *Granulometry Sieve Opening less than 0,075 mm[a]*	*Método Interno*	0,85	%	-----	-----
Acenafteno *Acenaphthene*	*PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Diana Almeida
Responsável Técnico
Technical Director

Nota: Obvervações na Página (6).
Note: Obvervations on Page (6).

labqui@isq.pt **www.isq.pt**
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104
Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise
Analysis Report

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.

R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

Ref. LABQUI: 07846/17 *LABQUI Ref.: 07846/17*

BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Boletim Definitivo - Revisão 1 *BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Definitive report - Revision 1*

Divulgação: Confidencial *Diffusion: Confidential*

Identificação: FF-sup1 *Identification:*

Tipo de amostra: Sedimentos *Sample type: Sediment*

Recepção: 12-04-2017 *Received at: 12-04-2017*

Duração da análise: 12-04-2017 a 11-05-2017 *Testing duration: 12-04-2017 to 11-05-2017*

Emissão do boletim: 23-05-2017 *Report date: 23-05-2017*

Amostragem: Da responsabilidade do cliente *Sampling: Client responsability*

Tipo: Composta *Type: Composite sampling*

Início: ----- *Start: -----*

Fim: ----- *End: -----*

Dados complementares: *Additional data:*

Ensaio *Test* / Norma *Method*	Resultado *Result*	Unidades *Units*	VMA	
Acenaftileno *Acenaphthylene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Antraceno *Anthracene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Benzo[a]antraceno *Benzo(a)anthracene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Benzo[a]pireno *Benzo(a)pyrene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Benzo[b]fluoranteno *Benzo-b-fluoranthene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Benzo[ghi]perileno *Benzo-ghi-perylene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Benzo[k]fluoranteno *Benzo-k-fluoranthene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Criseno *Chrysene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Dibenzo(a,h)antraceno *Dibenzo(a.h)anthracene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Fenantreno *Phenanthrene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Fluoranteno *Fluoranthene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	38	µg/kg	-----	-----
Fluoreno *Fluorene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Diana Almeida
Responsável Técnico
Technical Director

Nota: Obvervações na Página (6).
Note: Obvervations on Page (6).

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104

labqui@isq.pt **www.isq.pt**

Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

Boletim de Análise
Analysis Report

Agri-Pro Ambiente Consultores, S.A.

R. Castilho, 65, 3º esq.
1250-068 Lisboa

Ref. LABQUI: 07846/17 *LABQUI Ref.: 07846/17*

BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Boletim Definitivo - Revisão 1 *BOL-LAB-0440/17-1.07846/17 Definitive report - Revision 1*

Divulgação: Confidencial *Diffusion: Confidential*

Identificação: FF-sup1 *Identification:*

Tipo de amostra: Sedimentos *Sample type: Sediment*

Recepção: 12-04-2017 *Received at: 12-04-2017*

Duração da análise: 12-04-2017 a 11-05-2017 *Testing duration: 12-04-2017 to 11-05-2017*

Emissão do boletim: 23-05-2017 *Report date: 23-05-2017*

Amostragem: Da responsabilidade do cliente *Sampling: Client responsability*

Tipo: Composta *Type: Composite sampling*

Início: ----- *Start: -----*

Fim: ----- *End: -----*

Dados complementares: *Additional data:*

Ensaio *Test* / Norma *Method*	Resultado *Result*	Unidades *Units*	VMA	
Indeno [1,2,3-cd] pireno *Indeno[1,2,3,cd] pyrene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Naftaleno *Naphthalene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	< 27 (LQ)	µg/kg	-----	-----
Pireno *Pyrene* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	31	µg/kg	-----	-----
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)* *PO.L.LABQUI-5.4/O061: Ed.B, Rev.00*	69	µg/kg	300	-----

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Diana Almeida
Responsável Técnico
Technical Director

Nota: Obvervações na Página (6).
Note: Obvervations on Page (6).

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 -Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 229 065/214 229 420 Fax: +351 214 228 104

labqui@isq.pt **www.isq.pt**

Porto: R. do Mirante, 258 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 910/50 Fax: +351 227 471 919/227 455 778

ANEXO 3

Planos de Monitorização

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ADITAMENTO

ANEXO 3 – PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

ÍNDICE GERAL

1 INTRODUÇÃO 1

2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE MARÉ E INTENSIDADES DE CORRENTES 2

2.1 OBJETIVOS 2

2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR 2

2.3 LOCAIS DE AMOSTRAGEM 2

2.4 PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO 2

2.5 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS 3

2.6 CRITÉRIOS DE ANÁLISE 3

2.7 RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO 3

3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 4

3.1 INTRODUÇÃO 4

3.2 DESCRIÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM 4

3.2.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM 4

3.2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR 6
3.2.3 PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO 7
3.2.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS 8
3.2.5 CRITÉRIOS DE ANÁLISE 8
3.2.6 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO 8
3.2.7 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PLANOS DE MONITORIZAÇÃO 9

4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS VIBRAÇÕES 10

4.1 INTRODUÇÃO 10
4.2 DESCRIÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM 10
4.2.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO 10
4.2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR 10
4.2.3 PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO 11
4.2.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS 11
4.2.5 CRITÉRIOS DE ANÁLISE 11
4.2.6 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO 12
4.2.7 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PLANOS DE MONITORIZAÇÃO 12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 5

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 5

1 INTRODUÇÃO

Nos pontos seguintes apresentam-se os seguintes Planos de Monitorização:

- Plano de Monitorização dos Níveis de Maré e Intensidades de Correntes;

- Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro;

- Plano de Monitorização das Vibrações.

Os planos acima referidos foram elaborados de forma a cumprirem a legislação em vigor aplicável nomeadamente a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE MARÉ E INTENSIDADES DE CORRENTES

2.1 OBJETIVOS

O Plano a realizar na fase de pré-construção e exploração tem como principal objetivo o acompanhamento da evolução do nível da água, salinidade e correntes na área de influência de projeto, com intuito de validar as principais conclusões retiradas do Estudo de Simulação Matemática da Hidrodinâmica e da Morfodinâmica elaborado no âmbito do projeto em análise.

2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

De forma a acompanhar a evolução hidrodinâmica propõe-se a medição do:

- Nível de maré;
- Intensidade de correntes;
- Salinidade.

2.3 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

São consideradas um total de 4 estações de amostragem:

- Entrada da Barra;
- Canal de Navegação (em frente ao Cais Multiusos);
- Montante da Ponte Edgar Cardoso (Braço Norte);
- Montante da Ponte da EN 109 (Braço Sul).

2.4 PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização deverá decorrer numa fase prévia à construção (situação de referência) e nos dois primeiros anos de monitorização. Em cada ano deverão realizar-se campanhas trimestrais.

2.5 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As medições de intensidade de corrente e de níveis de maré nas estações indicadas devem ser realizadas recorrendo a técnicas e equipamentos adequados aos trabalhos em causa.

Deverão ser efetuados em cada local de amostragem medições de direção e velocidade da corrente, a diferente profundidade, em toda a secção do estuário amostrado, com um perfilador de corrente. As medições deverão nas fases de vazante e enchente, em maré viva. Nestas mesmas secções deverá ser medido o nível de maré.

Para a salinidade deverão ser recolhidas amostras, nos dias de amostragem das correntes e medições de níveis de maré, na baixa-mar e preia-mar. Em cada estação deverão ser recolhidas amostras de superfície (1 m abaixo da superfície), meio e fundo (1 m acima do fundo).

2.6 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Após cumprido o Plano de Monitorização deverá proceder-se à análise dos respetivos dados e à sua interpretação. A análise da evolução dos níveis de marés, correntes e salinidade terão como base o levantamento inicialmente realizado, antes do início da empreitada, e os resultados da modelação matemática.

2.7 RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Será elaborado um relatório de monitorização no final da fase de pré-construção, e no final de cada ano da monitorização da fase de exploração. No relatório de pré-construção será feito a análise comparativa com os resultados da modelação para a situação de referência. Na fase de exploração será efetuada a comparação com os resultados da pré-construção e resultados da modelação matemática.

O relatório deverá ser entregue à APA até 2 meses após a realização da última campanha anual.

3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

3.1 INTRODUÇÃO

A proximidade do aglomerado urbano da Figueira da Foz, no lado norte do canal interior, requer um acompanhamento e fiscalização, no que concerne ao ruído emitido pelas atividades associadas às fases de construção e exploração.

Assim, com o objetivo de avaliar as repercussões sobre o ambiente sonoro resultantes das fases de construção e exploração, será implementado um Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro.

Durante a fase de construção o plano de monitorização deverá dar cumprimento às medidas, pontos de monitorização e valores limite que venham a ser definidos caso seja emitida uma LER. Não obstante o referido, é apresentado, a título indicativo, um plano de monitorização para a fase de construção.

3.2 DESCRIÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

3.2.1 Locais de Amostragem

Fase de Construção

Os recetores sensíveis a monitorizar durante a fase de construção deverão ser selecionados de acordo com a proximidade entre estes e as atividades ruidosas em laboração, particularmente durante a execução de estacas e durante as operações de dragagem do material rochoso com recurso a explosivos, caso venha a ser necessário o seu uso. Para além destes pontos, que deverão ser selecionados de acordo com o cronograma da obra e operações mais críticas em termos de produção de ruído, caso existam reclamações, com origem na fase de construção, deverão ser efetuadas medições junto dos usos do solo com sensibilidade ao ruído pertencentes aos reclamantes.

Fase de Exploração

Durante a fase de exploração deverão ser monitorizados os pontos identificados anteriormente no **Quadro 1** e na **Figura 1**, avaliados no âmbito do presente aditamento, e que se consideram ajustados à caracterização representativa do caso em estudo.

No P1 pretende-se avaliar a influência do aumento de tráfego de pesados associado ao Porto da Figueira da Foz e no P2 pretende-se avaliar a influência do aumento do número de navios de acesso ao Porto da Figueira da Foz.

Quadro 1 – Locais de Monitorização do Ambiente Sonoro

Ponto	Coordenadas		Descrição do ponto de monitorização	Foto
	Lat.	Long.		
P1	40º08'56,70''N	8º50'09,54''O	Edifício habitacional localizado na Rua do Lavadouro n.º 2	
P2	40º08'53,81''N	8º51'47,20''O	Edifício habitacional localizado na EN109	

Figura 1 – Locais de Monitorização do Ambiente Sonoro

3.2.2 Parâmetros a monitorizar

Fase de Construção

A caracterização acústica a efetuar e a subsequente escolha dos parâmetros a analisar estará dependente dos horários de funcionamento da obra e das especificações que a entidade responsável pela emissão da licença especial de ruído (Câmara Municipal) estabelecer.

Para o caso de existir uma licença especial de ruído deverá verificar-se se a entidade que a emitiu estabelece algum critério a cumprir, e verificar o seu cumprimento. Caso não exista nenhuma especificação deverão ser medidos os parâmetros $L_{Aeq,(20\text{-}23h)}$ e $L_{Aeq,(23\text{-}07h)}$ determinados para um dia de obra (tido como dia crítico).

O momento de recolha das medições, número de medições e respetiva duração são selecionados com base no regime de funcionamento da fonte no período de referência em análise.

Aquando das medições proceder-se-á à monitorização de fatores determinantes dos níveis de ruído ambiente, registando-se no Relatório de Monitorização de Ruído as principais atividades ruidosas que ocorrem no decorrer da campanha.

Durante as medições dos níveis sonoros devem também ser registados os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direção e a velocidade do vento e a temperatura.

Fase de Exploração

A caracterização acústica a efetuar será baseada nos registos e análise dos valores do nível sonoro contínuo equivalente ponderado em malha A de longa duração L_{Aeq}, especificado na legislação nacional em vigor.

Para além destes índices deverão ser registados, em cada local, os espectros dos sinais sonoros em bandas de frequência de 1/3 de oitava, durante o funcionamento de quaisquer operações ruidosas.

Esta análise será efetuada na vigência dos três períodos de referência definidos na alínea p) do Artigo 3º do RGR, conduzindo à determinação dos valores dos indicadores de ruído ambiente: L_d (L_{Aeq} no período diurno), L_e (L_{Aeq} no período entardecer) e $_{Ln}$ (L_{Aeq} no período noturno).

A partir dos valores registados, será calculado, também, o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno L_{den}, a partir da fórmula seguinte, de acordo com a alínea j) do artigo 3º do RGR:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

Aquando das medições proceder-se-á à monitorização de fatores determinantes dos níveis de ruído ambiente, registando-se no Relatório de Monitorização de Ruído as principais fontes de ruído observadas no decorrer da campanha.

3.2.3 Periodicidade das Campanhas de Monitorização

Fase de Construção

Estão, em princípio, dispensadas de realizar medições de ruído as obras onde, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não exista obrigação de cumprimento de valores limite de ruído. Para as obras que, pelo contrário, estiverem sujeitas, por força da Licença Especial de Ruído (LER), ao cumprimento de valores limite, devem ser monitorizados dias críticos tendo em conta as atividades ruidosas calendarizadas para esses dias e sua proximidade aos recetores sensíveis.

Durante o primeiro semestre da obra, caso ocorram, em função do cronograma da obra, as situações críticas, deve ser realizada neste período a primeira campanha de monitorização. Caso contrário, a periodicidade das campanhas de monitorização deverá ser programada, com base no cronograma da obra, para os períodos temporais considerados adequados à monitorização pretendida.

Caso as medições realizadas revelem que não são cumpridos os requisitos legais, deverão ser implementadas medidas de minimização, voltando-se a efetuar medições acústicas *in situ* após a sua implementação, de modo a avaliar a sua eficácia.

Fase de Exploração

Durante a fase de exploração deverá ser realizada uma campanha de medições acústicas no primeiro ano de exploração do projeto para validação dos impactes previstos. Após esta campanha e na ausência de reclamações e/ou de alterações significativas a nível de volume de tráfego de navios, não se preconiza mais nenhuma outra campanha.

3.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

As medições serão realizadas de acordo com os procedimentos constantes na Norma Portuguesa aplicável, nomeadamente a NP ISO 1996 (2011), complementada pelo Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, emitido pela APA em 2011 e os equipamentos de medição acústica serão de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade e calibrados pelo Laboratório Primário de Metrologia Acústica.

As medições serão realizadas por laboratórios acreditados para o efeito.

3.2.5 Critérios de Análise

Os critérios de avaliação de dados para as medições acústicas a efetuar, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A conformidade dos resultados com o RGR é verificada, na fase de exploração, pela análise do cumprimento dos valores limites de exposição (artigo 11.º do RGR) aplicáveis, em função da classificação da zona em questão. Na fase de construção a conformidade dos resultados com o RGR é verificada pela análise do cumprimento dos valores limite estabelecidos no n.º 5 do artigo 15.º ou na licença especial de ruído.

3.2.6 Relatórios de Monitorização

No final de cada campanha de monitorização de ruído será emitido um Relatório de Monitorização correspondente. Cada Relatório de Monitorização seguirá a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro e incluirá as recomendações descritas no documento ”Notas técnicas para relatórios de monitorização de Ruído - Fase de obra e fase de exploração”, emitido pela APA, em outubro de 2009.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à APA até 2 meses após a realização das campanhas.

3.2.7 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Planos de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação, terá que se proceder à implementação de medidas de minimização complementares, nomeadamente:

- ✓ Revisões periódicas aos veículos e maquinaria afeta à obra;
- ✓ Garantir uma velocidade mínima para o acesso de veículos pesados à área de intervenção e não utilizar sinais sonoros, de modo a reduzir os níveis de ruído produzido;
- ✓ Isolamento sonoro, de fontes de ruído;
- ✓ Utilizar maquinaria para o transporte de materiais de menor tonelagem.

Após serem adotadas medidas de minimização proceder-se-á novamente a medições acústicas *in situ*, de modo a avaliar a sua eficácia.

4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS VIBRAÇÕES

4.1 INTRODUÇÃO

O Plano de Monitorização de Vibrações destina-se a verificar o cumprimento do estabelecido na Norma Portuguesa, NP 2074:2015, relativa à "Avaliação da Influência em Construções de Vibrações Provocadas por Explosões ou Solicitações Similares", e que determina os valores de pico da velocidade vibratória para os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas civis anexas.

A análise dos valores de pico da velocidade vibratória permitirá estabelecer as quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico. Desta forma, é possível garantir o pleno cumprimento da NP 2074:2015, e assegurar o manuseamento seguro das substâncias explosivas.

4.2 DESCRIÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

4.2.1 Locais de Amostragem, Leitura ou Observação

Os locais de medição (pontos de monitorização) das vibrações, resultantes das detonações das pegas de fogo, devem ser os locais edificados (construções/habitações) mais próximos, dos locais das pegas de fogo, caso se venha a revelar necessário o uso de explosivos, pelo que estes locais deverão ser selecionados apenas em fase de construção.

Deverá ser realizado um levantamento fotográfico do interior e exterior das construções selecionadas, antes de ter lugar qualquer aplicação de explosivos, com o intuito de identificar possíveis fendas ou outros danos que possam eventualmente surgir aquando da aplicação das cargas explosivas.

4.2.2 Parâmetros a monitorizar

Na monitorização das vibrações causadas por pegas de fogo, o principal parâmetro a considerar corresponde ao valor de pico da velocidade de vibração.

4.2.3 Periodicidade das Campanhas de Monitorização

As monitorizações efetuadas para as vibrações devem ser realizadas, sempre que ocorram pegas de fogo, tendo como principal objetivo o de haver um controle imediato das cargas de explosivo utilizadas nas pegas de fogo.

4.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

A medição de vibrações é normalmente efetuada através de um sismógrafo digital, equipado com um transdutor, contendo três geofones orientados perpendicularmente, que permitem a medição segundo três direções (radial, transversal e vertical) dos seguintes parâmetros sísmicos:

- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direções (radial, transversal e vertical) - PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade de pico das partículas - RPPV (mm/s);
- Frequência - F (Hz).

Estes valores deverão ser traduzidos, em cada um dos ensaios, de forma gráfica através de software próprio.

O equipamento deverá ser constituído por um microprocessador capaz de analisar eventos sísmicos; e por um transdutor triaxial.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados de forma direta, permitindo a transferência de dados para computador, e possibilitando desta forma, a apresentação gráfica que faculta ainda a observação do comportamento da onda sísmica no tempo, possibilitando uma eventual correção do agente perturbador.

Os equipamentos necessários à realização do Plano de monitorização deverão ser calibrados em laboratório acreditado.

4.2.5 Critérios de Análise

As técnicas e os resultados obtidos devem ser adequadamente analisados e deverão ser realizados em conformidade com o disposto na Norma Portuguesa, NP 2074:2015.

4.2.6 Relatórios de Monitorização

No final de cada campanha de monitorização de vibrações será emitido um Relatório de Monitorização correspondente, o qual deverá seguir a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à APA até 2 meses após a realização das campanhas.

4.2.7 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Planos de Monitorização

Os desvios aos valores normais ao valor de pico da velocidade de vibração, podem ser causados por:

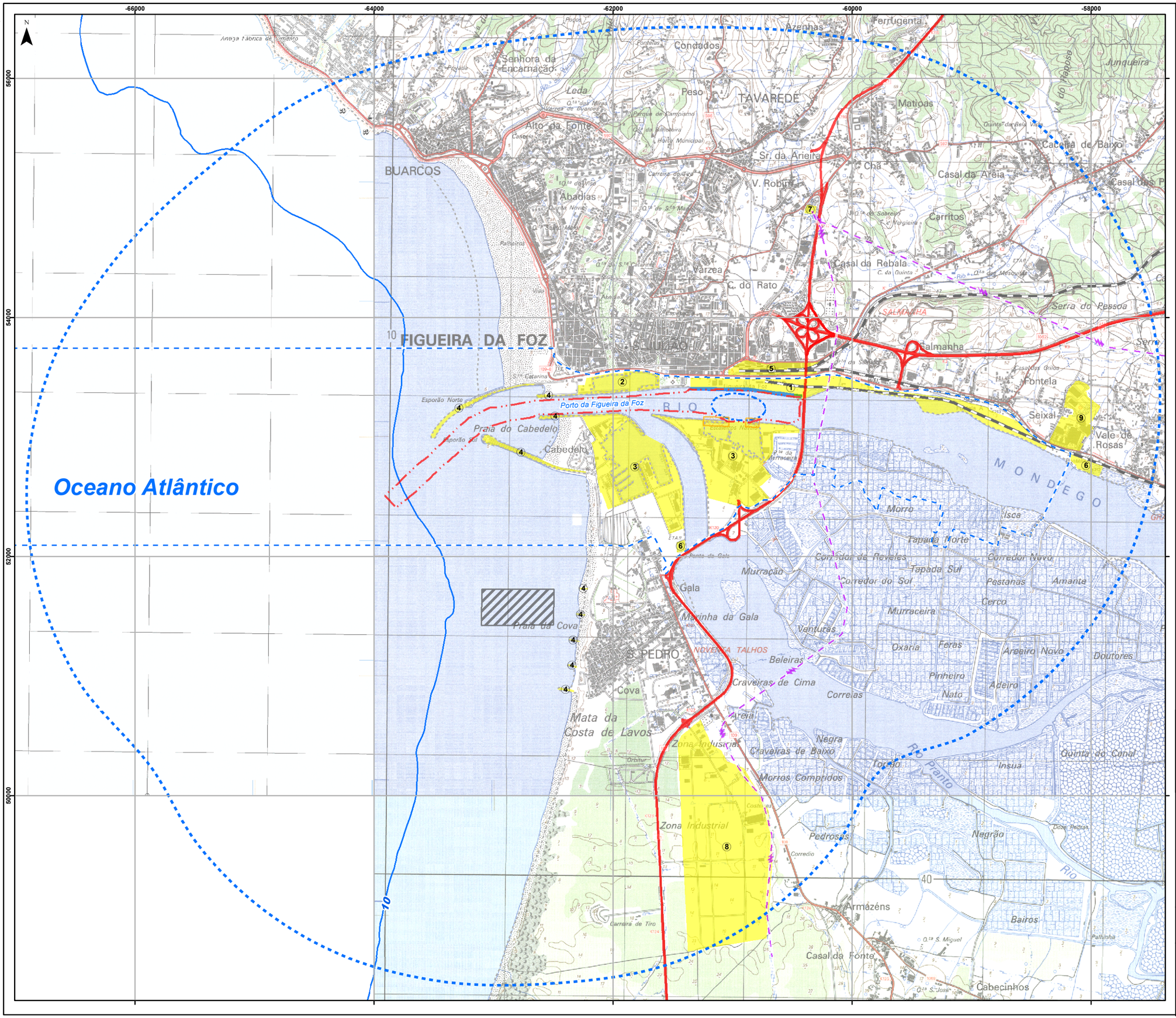
1. Utilização de carga explosiva em excesso;
2. Dimensionamento excessivo das pegas de fogo (volume de desmonte exagerado);
3. Pegas de fogo com malha muito reduzida (pequeno espaçamento entre furos);
4. Características geológico-estruturais do material a desmontar, diferentes das usuais.

Os parâmetros a serem controlados, de forma a fazer uma diminuição da velocidade vibratória de pico, são a carga de explosivo utilizada e/ou o tamanho da malha de furação no diagrama de fogo. Desta forma, deverá haver a necessidade de um reforço das inspeções sobre a quantidade de explosivo a ser utilizado nas pegas de fogo e, caso seja necessário, um redimensionamento do diagrama de fogo (por exemplo, aumento da malha de furação).

ANEXO 4

Figura 7.1

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



Área de estudo

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
- Bacia de rotação

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

- Rede viária principal
- Rede ferroviária
- Rede elétrica
- Infraestruturas
  - 1 - Porto da Figueira da Foz
  - 2 - Marina da Figueira da Foz
  - 3 - Porto de Pesca
  - 4 - Molhe
  - 5 - Estação Ferroviária da Figueira da Foz
  - 6 - ETAR
  - 7 - Subestação Elétrica
  - 8 - Zona Industrial da Figueira da Foz
  - 9 - Zona Industrial de Vila Verde

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.

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ
APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SA

EDGAR CARDOSO
Laboratório de Estruturas

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
Impactes Cumulativos	**7.1**

Sistema de referência	Escalas	Folha	Versão
EPSG 3763 (PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)	1:30 000 (0 250 500 m)	1/1	B

Ficheiro	Data	Formato
FIG07.01-ImpactesCumulativos	Janeiro 2020	A3 - 297 × 420

ANEXO 5

Património

ANEXO 5.1

TUPEM

dgrm
Direção-Geral de Recursos Naturais,
Segurança e Serviços Marítimos

TÍTULO DE UTILIZAÇÃO PRIVATIVA DO ESPAÇO MARÍTIMO NACIONAL

TUPEM N.º 001/2016 DGRM

Licença de Utilização do Espaço Marítimo Nacional para Imersão de Dragados
(Artigo 56.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março)

1 - Identificação do Titular

APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.

Avenida de Espanha, Apartado 2007, 3081-901 Figueira da Foz

Telefone: 233402910; Fax: 233402920

NIF: 508805910

2 - Identificação da finalidade da utilização

Imersão de materiais dragados no mar provenientes das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz, imprescindíveis à plena operacionalidade do Porto da Figueira da Foz;

Quantidade total: 390.000 metros cúbicos;

Máximo diário: 25.000 metros cúbicos.

3 - Localização exata da utilização

A - Materiais dragados com qualidade física e química de classe 1 (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro), o local de imersão é delimitado pelos seguintes vértices:

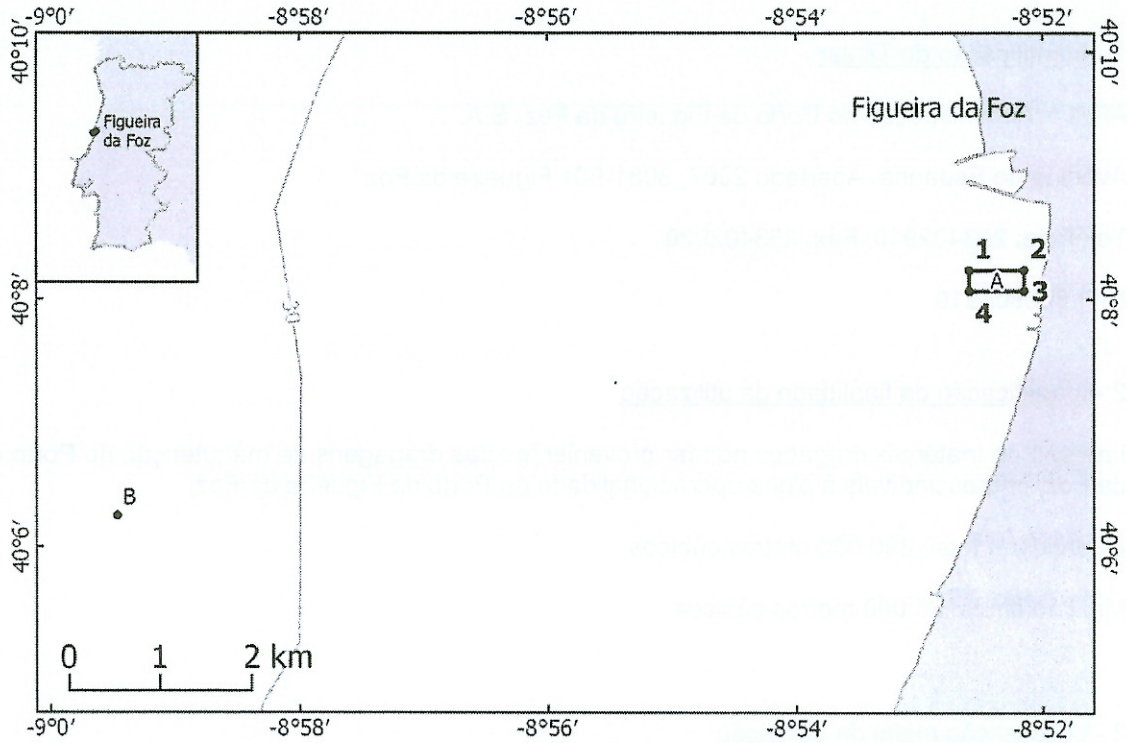
Vértice	Coordenadas geográficas ETRS89	
	Longitude	Latitude
1	008°52'24.494"W	040°07'54.380"N
2	008°51'58.984"W	040°07'54.575"N
3	008°51'59.007"W	040°07'44.849"N
4	008°52'24.474"W	040°07'44.687"N

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

B - Materiais dragados classificados na referida portaria como classe 3 ou de classe 2 incompatíveis com o local de imersão definido em 3.1, o local de imersão tem as seguintes coordenadas:

- Latitude: 40°06'00"N; 008°59'00"W

Representação cartográfica dos locais A e B



4- Prazo da licença e indicação dos períodos em que a atividade é exercida

Até 31 de dezembro de 2016. As operações deverão ser interrompidas nos 20 dias anteriores ao início da época balnear e retomadas assim que esta termine.

5 - Componentes de incidência da taxa de utilização do espaço marítimo nacional devida

É devida taxa nas condições e montante a fixar na portaria prevista no n.º 4 do Art.º 78.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março.

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

6 - Outros elementos que, nos termos da lei, sejam aplicáveis ao uso ou atividade em causa

a) Antes do início dos trabalhos deverá ser facultado à DGRM e à Capitania do Porto da Figueira da Foz, programa dos trabalhos para realização de operações de imersão de dragados.

b) Deve ser dado cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 44/2002, de 2 de março e Edital n.º 277/2015, da Capitania do Porto da Figueira da Foz, de 06 de Abril, publicado no Diário da República – 2.ª série – n.º 66, de abril de 2015;

c) Deve ser requerido o acompanhamento da Autoridade Marítima, por forma a garantir que a imersão de dragados é executada no local determinado e que sejam estabelecidos os melhores trajetos e períodos de navegação dos meios navais envolvidos. Adicionalmente, deverá ser utilizado sistema GPS.

d) Deverão ser cumpridas as normas previstas no Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar;

e) Caso seja localizado património cultural subaquático, deverão ser seguidas as normas previstas no Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho;

f) A operação de imersão não pode interferir com os períodos de maior vulnerabilidade para as espécies migradoras, épocas de defeso e outras épocas do ano com importância para a sustentabilidade dos recursos vivos;

g) O plano de monitorização das comunidades bentónicas, deverá incluir amostragens, antes e após a intervenção, de modo a verificar a sua evolução e recuperação, e ainda amostragem de área não intervencionada que funcione como área de controlo. As monitorizações deverão ser realizadas nos moldes definidos na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

h) A APFF S.A. deve celebrar e manter em vigor um contrato de seguro de responsabilidade civil, destinado a cobrir os danos causados a terceiros, decorrentes das atividades desenvolvidas, por ações ou omissões suas, dos seus representantes ou das pessoas ao seu serviço, pelas quais possam ser civilmente responsáveis.

i) A APFF S.A. pode optar por celebrar contrato de seguro próprio e autónomo ou incluir as coberturas decorrentes do número anterior nos seus programas gerais de seguros.

j) A APFF S.A. deve, no prazo de 10 dias após a emissão desta licença, fazer prova da celebração dos contratos mencionados na alínea h) ou i).

k) Esta licença não dispensa quaisquer outros condicionalismos legalmente exigíveis, devendo ser respeitadas todas as normas e regulamentos em vigor.

l) O direito à utilização privativa extingue-se nas condições aplicáveis estabelecidas no artigo 72.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março.

m) A APFF S.A. não poderá responsabilizar o concedente, nem exigir-lhe qualquer espécie de indeminização por eventuais danos provocados por causas naturais.

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

n) Deverá ser apresentado um relatório final sobre o programa de trabalhos efetivamente cumprido e os resultados da monitorização que a APFF S.A. se propõe realizar relativas aos dados anuais da evolução da linha de costa e das comunidades bentónicas.

Lisboa, 14 de março de 2016

O Diretor Geral

(Miguel Sequeira)

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

dgrm
Direção-Geral de Recursos Naturais,
Segurança e Serviços Marítimos

TÍTULO DE UTILIZAÇÃO PRIVATIVA DO ESPAÇO MARÍTIMO NACIONAL

TUPEM N.º 18/04/2017 DGRM

Licença de Utilização do Espaço Marítimo Nacional para Imersão de Dragados
(Artigo 56.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março)

1 - Identificação do Titular

APFF - Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.

Avenida de Espanha, Apartado 2007, 3081-901 Figueira da Foz

Telefone: 233402910; Fax: 233402920

NIF: 508805910

2 - Identificação da finalidade da utilização

Imersão de materiais dragados no mar provenientes das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz, imprescindíveis à plena operacionalidade do Porto da Figueira da Foz;

Quantidade total: 1.750.000 metros cúbicos;

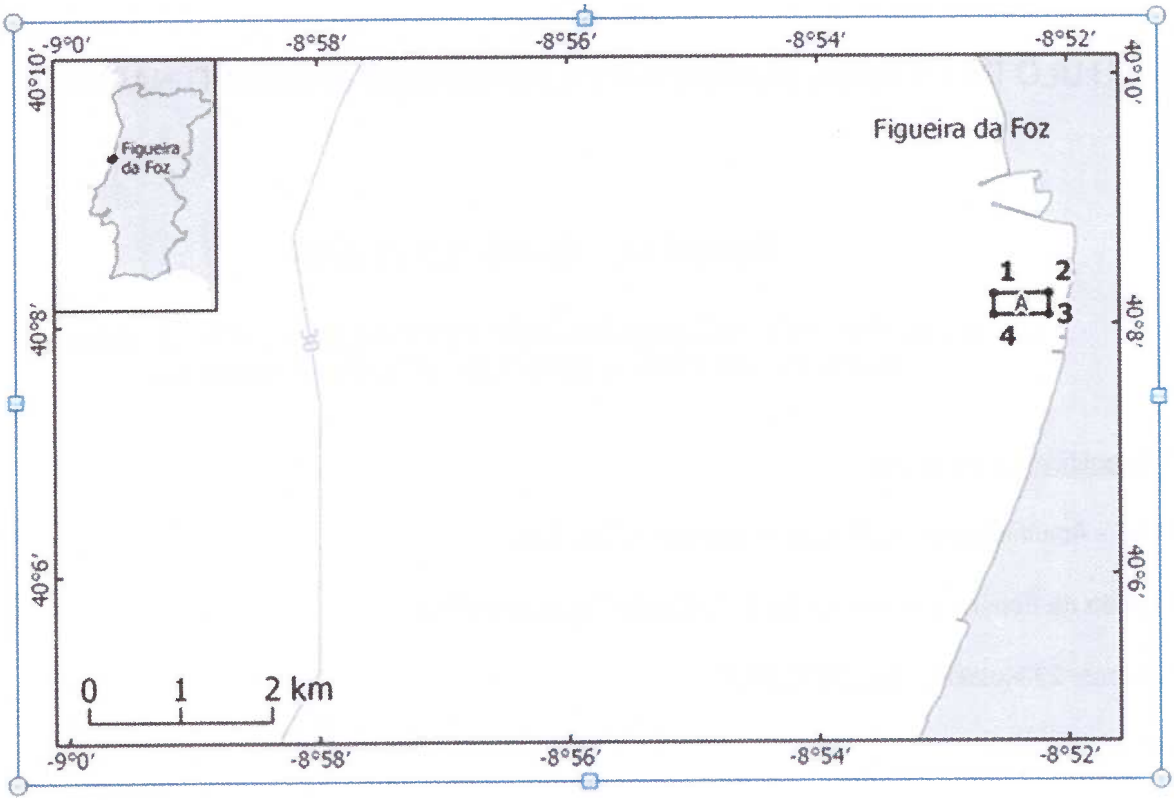
Imersão média diária: 20.000 metros cúbicos.

3 - Localização exata da utilização

Na tabela seguinte encontram-se as coordenadas dos pontos que definem o polígono em cuja área é autorizada a imersão de materiais,

Vértice	Coordenadas geográficas ETRS89	
	Longitude	Latitude
1	008°52'24.494"W	040°07'54.380"N
2	008°51'58.984"W	040°07'54.575"N
3	008°51'59.007"W	040°07'44.849"N
4	008°52'24.474"W	040°07'44.687"N

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt



4- Prazo da licença e indicação dos períodos em que a atividade é exercida

Até 31 de dezembro de 2021.

5 - Componentes de incidência da taxa de utilização do espaço marítimo nacional devida

É devida taxa nas condições e montante a fixar na portaria prevista no n.º 4 do Art.º 75.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março.

6 - Outros elementos que, nos termos da lei, sejam aplicáveis ao uso ou atividade em causa

a) Deverão ser cumpridas as normas previstas no Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar;

b) Devem ser salvaguardadas as condições de navegação e fiscalização a efectuar por embarcações da Guarda Nacional Republicana;

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

c) Caso seja localizado património cultural subaquático, deverão ser seguidas as normas previstas no Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho;

d) Durante a época balnear, a imersão deve ser realizada o mais afastado possível da costa (canto SW do polígono referenciado no ponto 3), devendo a APFF, S.A., promover, através dos canais adequados, a divulgação de informação ao público sobre os trabalhos a desenvolver;

e) Nos restantes períodos em que é possível efectuar as operações de imersão, reunidas as condições de segurança, a imersão dos materiais dragados deverá ser efetuada ao longo da zona do polígono mais próxima da costa;

f) A operação de imersão não pode interferir com os períodos de maior vulnerabilidade para as espécies migradoras, épocas de defeso e outras épocas do ano com importância para a sustentabilidade dos recursos vivos;

g) A APFF S.A. deve celebrar e manter em vigor um contrato de seguro de responsabilidade civil, destinado a cobrir os danos causados a terceiros, decorrentes das atividades desenvolvidas, por ações ou omissões suas, dos seus representantes ou das pessoas ao seu serviço, pelas quais possam ser civilmente responsáveis;

h) A APFF S.A. pode optar por celebrar contrato de seguro próprio e autónomo ou incluir as coberturas decorrentes do número anterior nos seus programas gerais de seguros;

i) A APFF S.A. deve, no prazo de 10 dias após a emissão desta licença, fazer prova da celebração dos contratos mencionados na alínea g) e h);

j) Esta licença não dispensa quaisquer outros condicionalismos legalmente exigíveis, devendo ser respeitadas todas as normas e regulamentos em vigor;

k) O direito à utilização privativa extingue-se nas condições aplicáveis estabelecidas no artigo 72.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março;

l) A APFF S.A. não poderá responsabilizar o concedente, nem exigir-lhe qualquer espécie de indeminização, por eventuais danos provocados por causas naturais;

m) Até 10 dias após emissão deste Título, deverá ser facultado à DGRM e à Capitania do Porto da Figueira da Foz, o programa dos trabalhos para realização de operações de imersão de dragados, para este ano;

n) Até 15 de fevereiro de cada ano, deverá ser remetido à DGRM, programa de trabalhos a efectuar, incluindo caracterização físico-química de novos sedimentos a dragar, assim como síntese dos trabalhos realizados no ano anterior e os relatórios intercalares de monitorização, Considera-se não haver objeções aos trabalhos programados se nada for transmitido pela DGRM, à APFF, S.A., até ao dia 31 de março de cada ano;

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 21 303 57 00 - Fax + 351 21 303 57 02
Linha Azul + 351 21 303 57 03
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

o) Até março de 2022 deverá ser apresentado um relatório final sobre o programa de trabalhos efetivamente cumprido e os resultados da monitorização relativos às comunidades bentónicas e aos dados anuais da evolução da linha de costa.

Lisboa, 30 de maio de 2017

O Diretor Geral

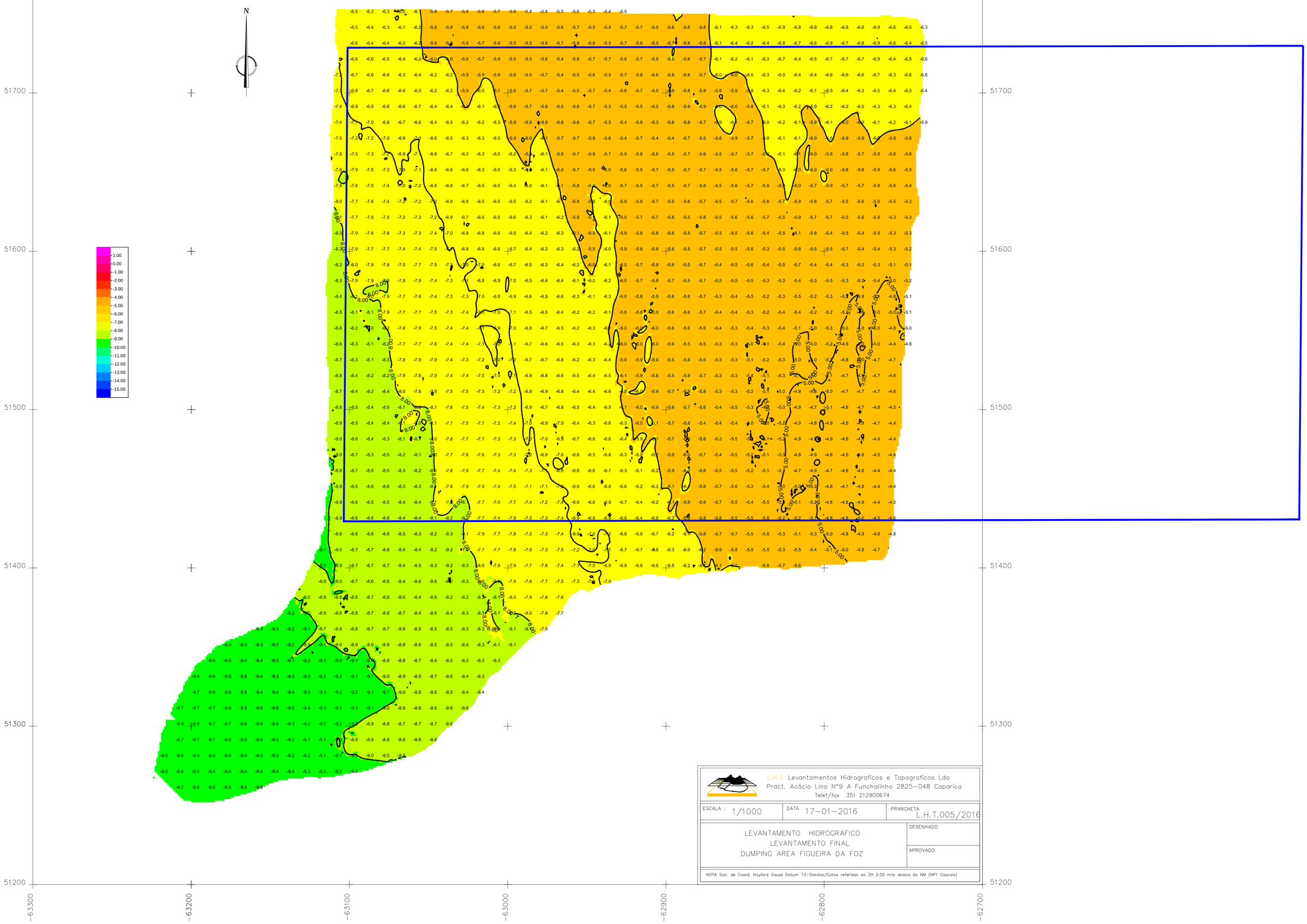
(José Carlos Simão)

Av. Brasília
1449-030 LISBOA - PORTUGAL
Tel + 351 **21 303 57 00** - **Fax** + 351 **21 303 57 02**
Linha Azul + 351 **21 303 57 03**
E-mail: dgrm@dgrm.mam.gov.pt
www.dgrm. Mam.gov.pt

ANEXO 5.2

Levantamentos Hidrográficos dos Depósitos

Anexo 5.2.1 – Depósitos de Areias (2016 a 2019)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

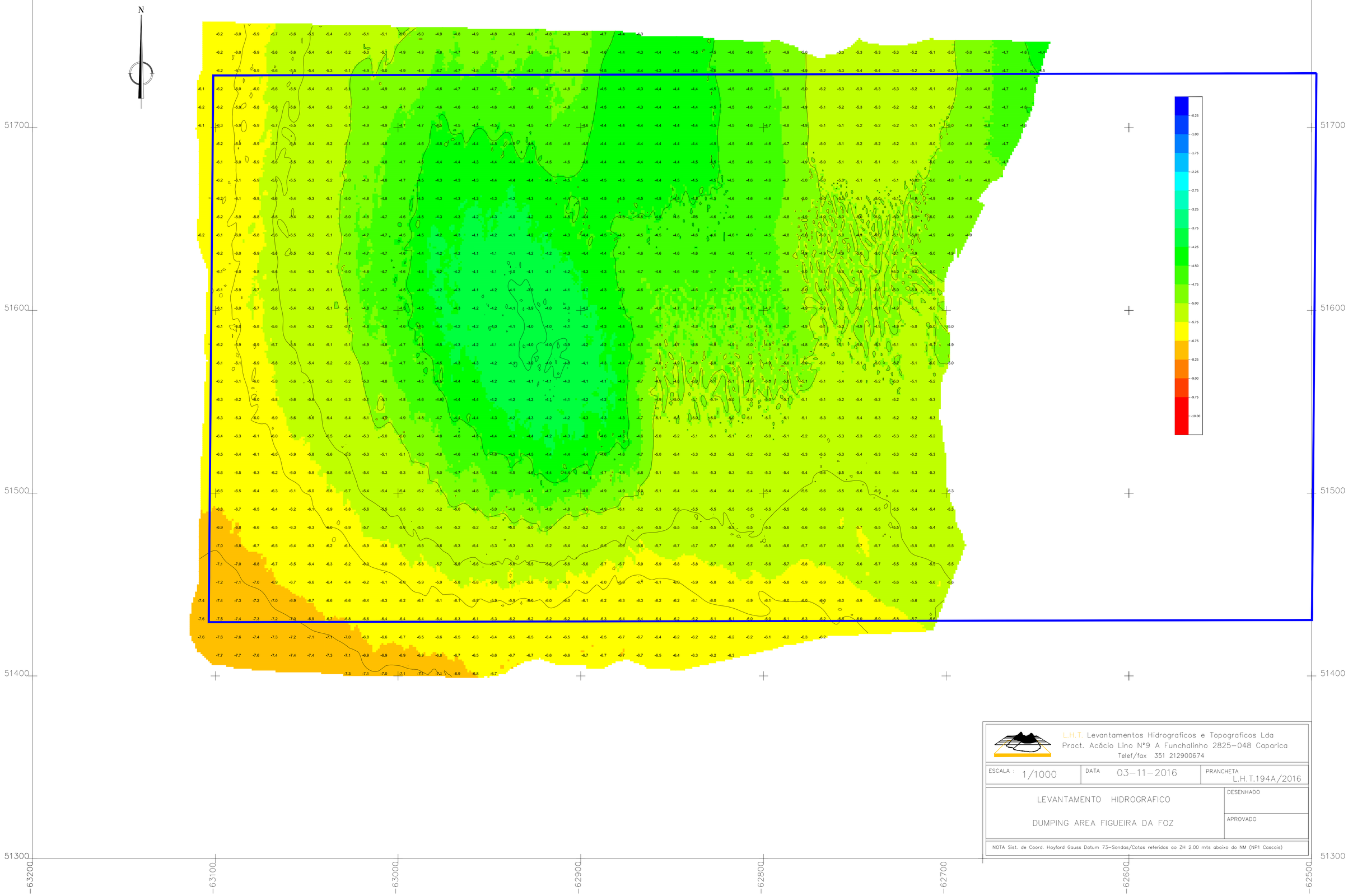
ESCALA : 1/1000	DATA 17-01-2016	PRANCHETA L.H.T.005/2016

LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO
LEVANTAMENTO FINAL
DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/1000	DATA 03-11-2016	PRANCHETA L.H.T.194A/2016
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

63200 63100 63000 62900 62800 62700 62600 62500

51800 51700 51600 51500 51400 51300

N

1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00
-10.00
-11.00
-12.00
-13.00
-14.00
-15.00

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/1000	DATA 01-05-2016	PRANCHETA L.H.T.072/2016

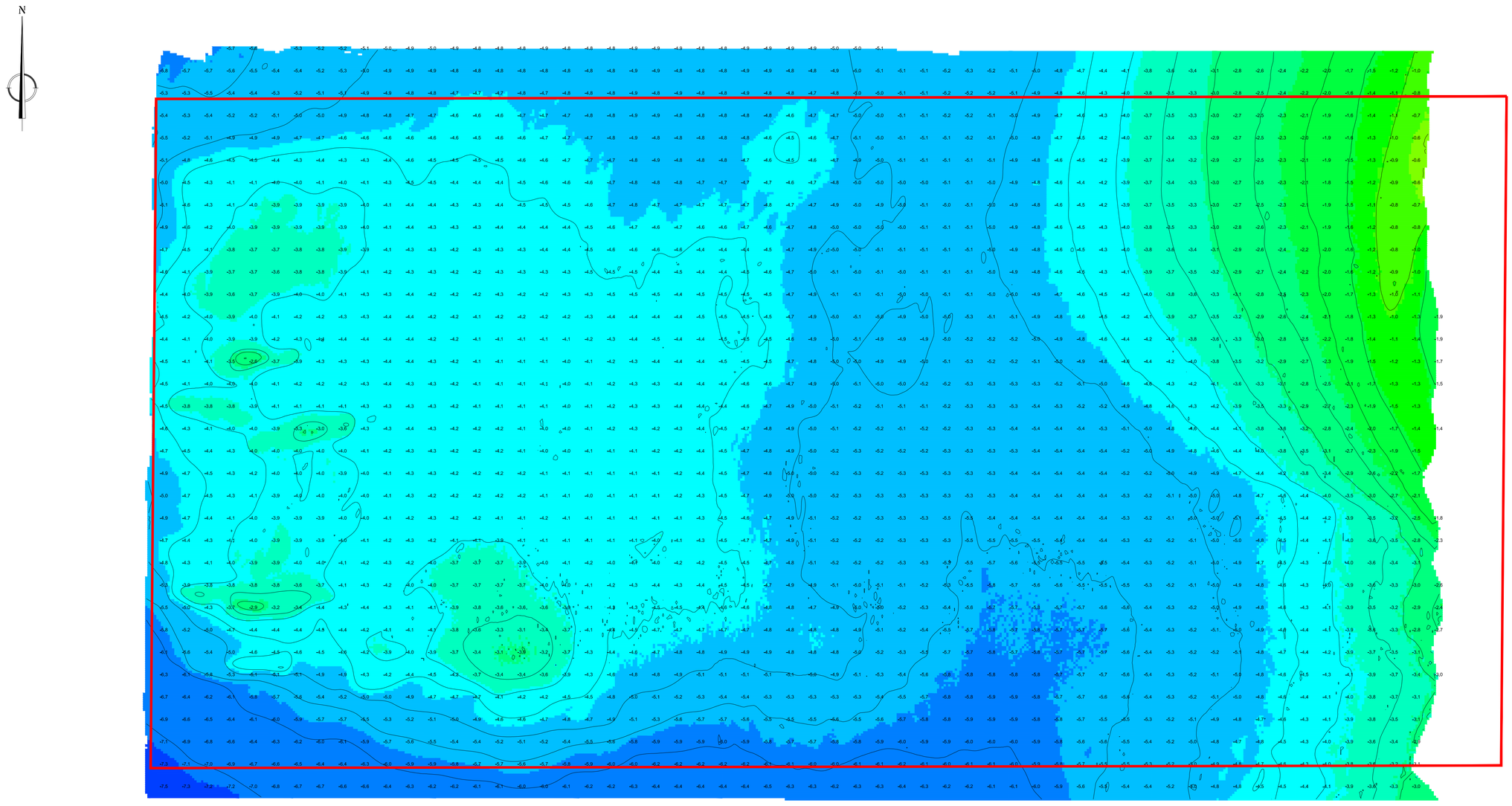
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/1000	DATA 16-11-2016	PRANCHETA L.H.T.208/2016

LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63500 -63400 -63300 -63200 -63100 -63000 -62900 -62800 -62700 -62600 -62500

51900 51800 51700 51600 51500 51400 51300

N

Redes de Pesca

Redes de Pesca

Scale 1:1000

0 m 50 m 100 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/1000	DATA 11-03-2017	PRANCHETA L.H.T.020/2017
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63500 -63400 -63300 -63200 -63100 -63000 -62900 -62800 -62700 -62600

51900 51800 51700 51600 51500 51400 51300

N

-0.50
-2.00
-3.50
-6.50
-8.50
-10.00
-10.50
-11.00
-11.50
-12.50
-13.50
-14.50
-15.50
-16.50
-18.00
-19.50
-20.00

Scale 1:1000
0 m 50 m 100 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/1000	DATA 22-02-2017	PRANCHETA L.H.T.015/2017
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

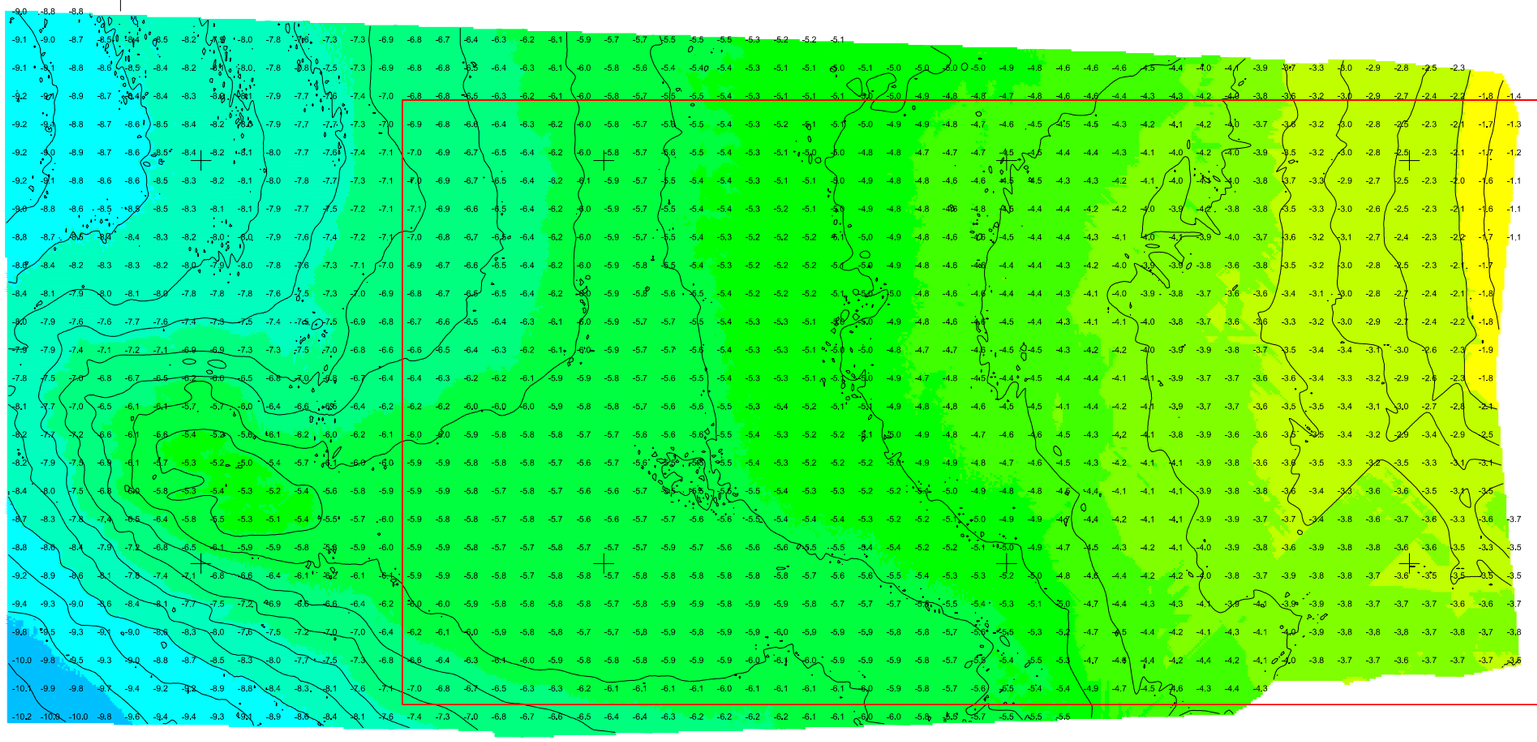
NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63500 -63400 -63300 -63200 -63100 -63000 -62900 -62800 -62700 -62600

63400 63200 63000 62800 62600 62400

51900 51700 51500 51300 51100

N



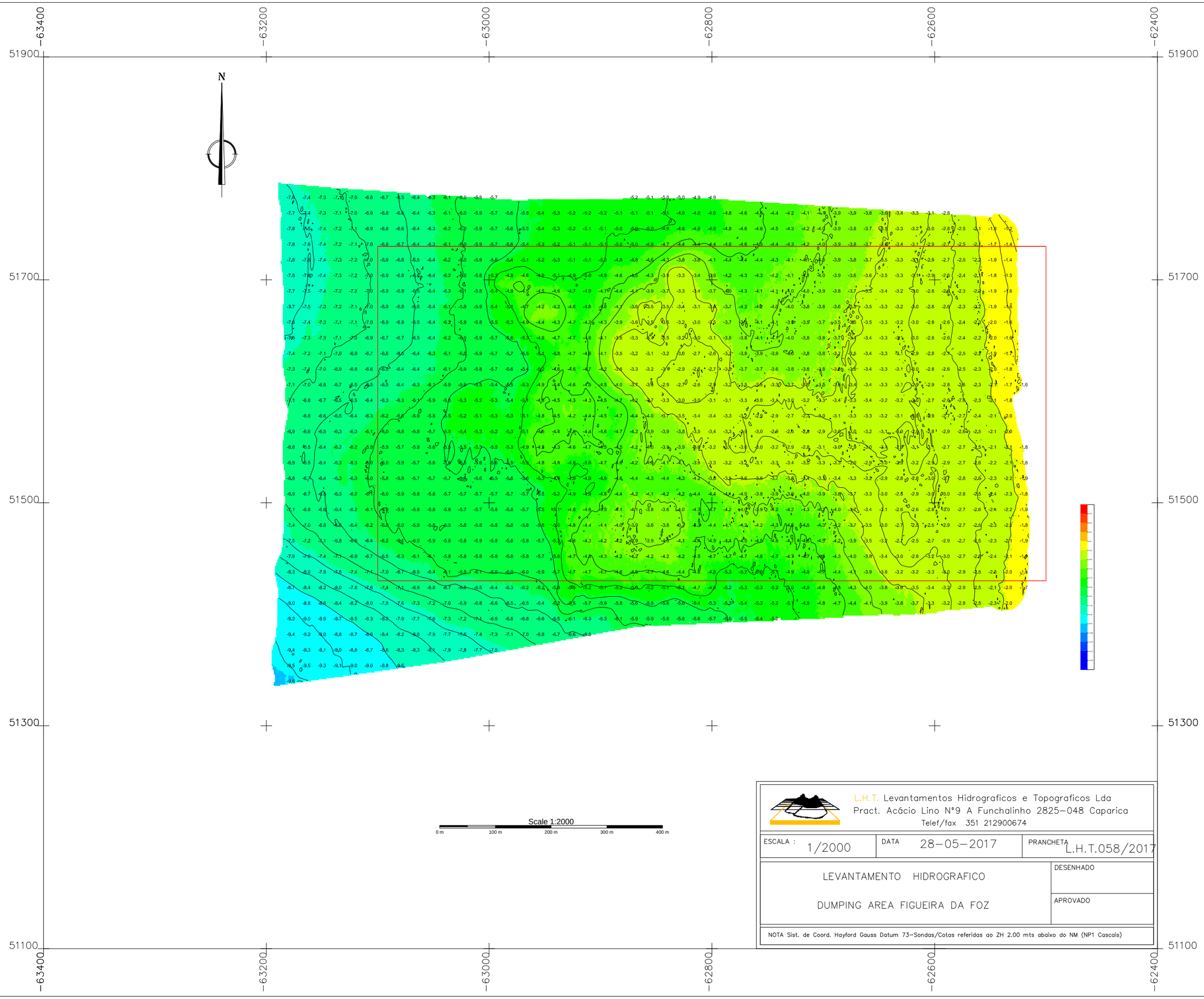
Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino N°9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 16-05-2017	PRANCHETA L.H.T.050/2017
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

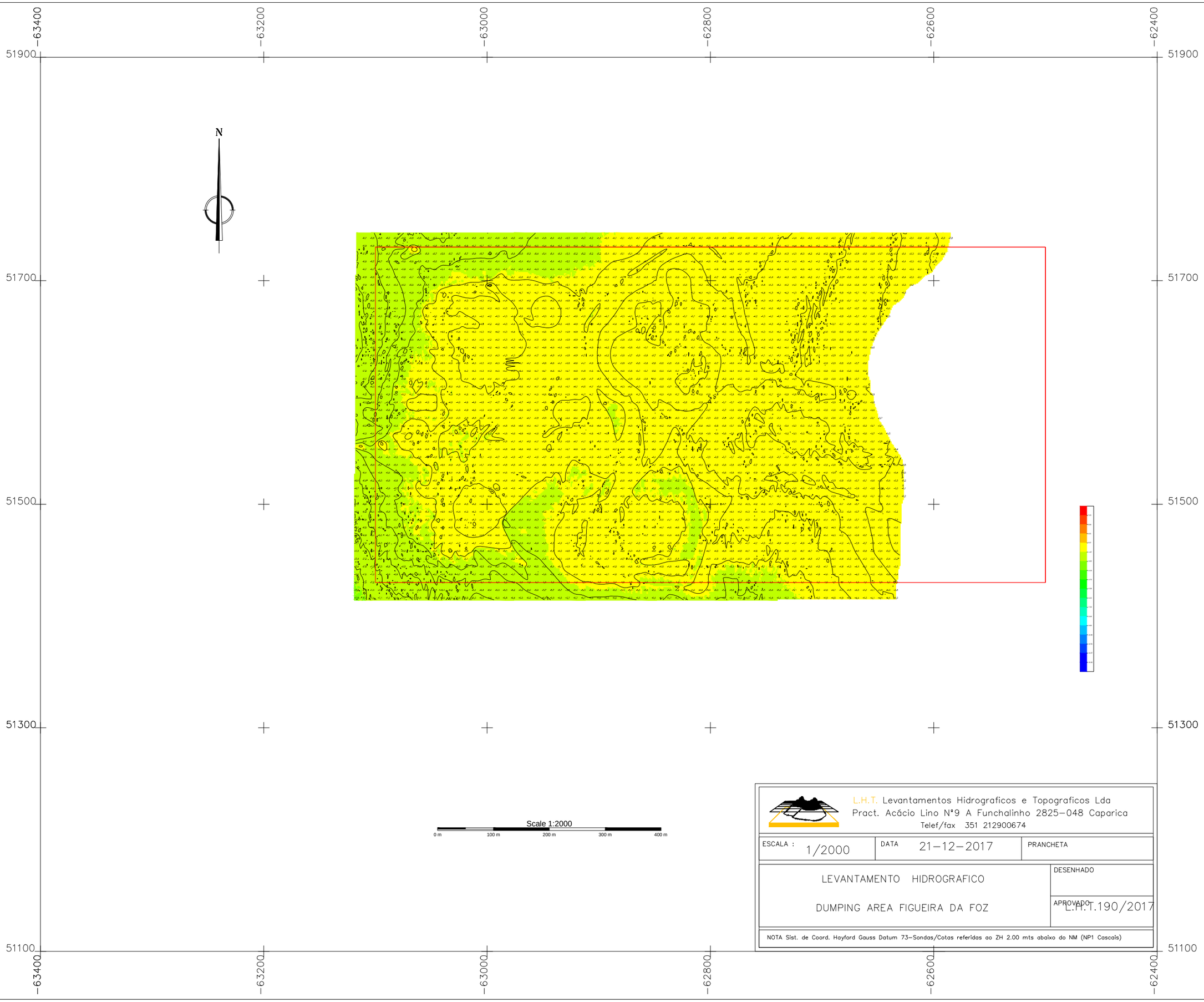
NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 28-05-2017	PRANCHETA L.H.T.058/2017
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

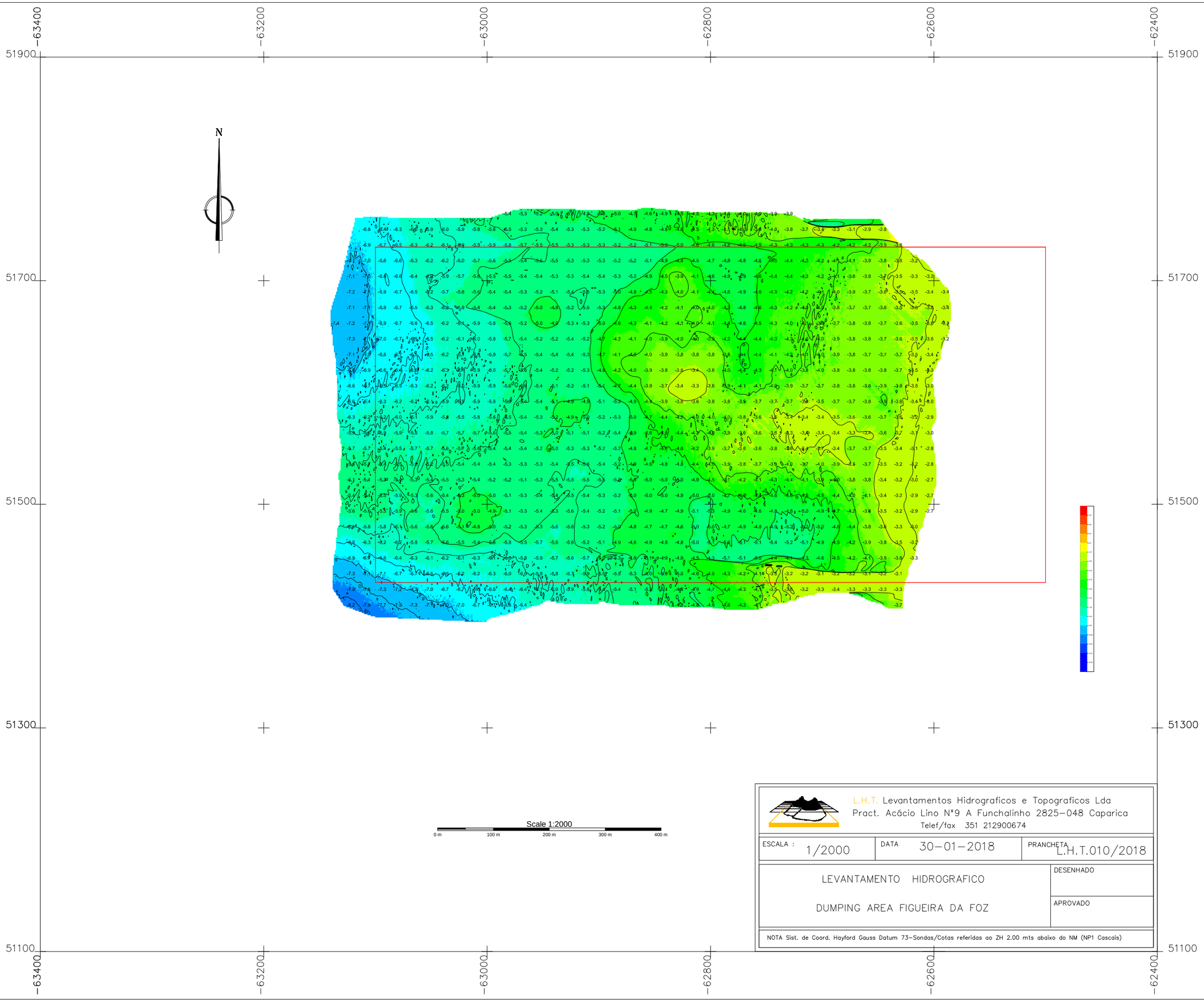
NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 21-12-2017	PRANCHETA
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO L.H.T.190/2017

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 30-01-2018	PRANCHETA L.H.T.010/2018

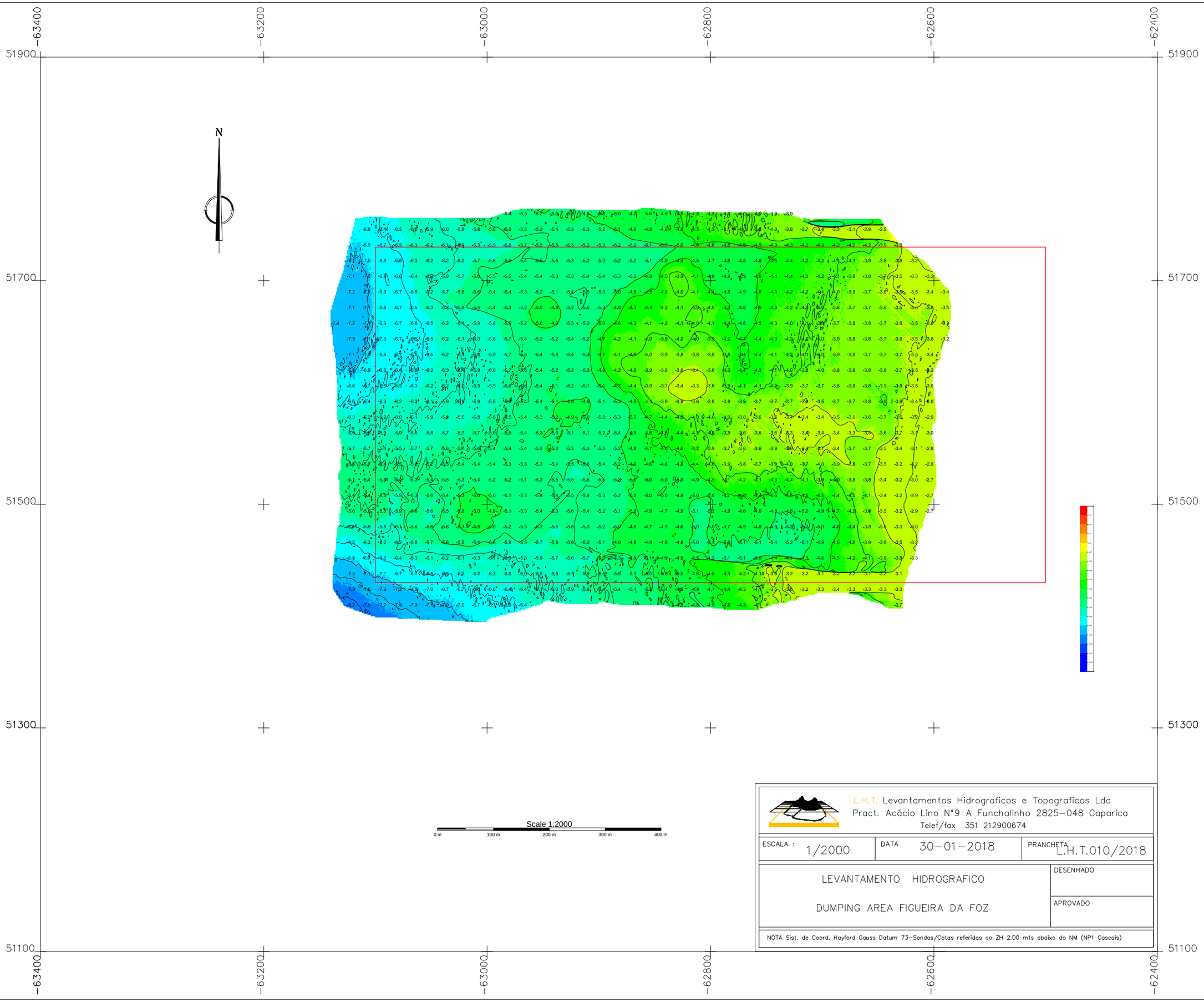
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 30-01-2018	PRANCHETA L.H.T.010/2018

LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

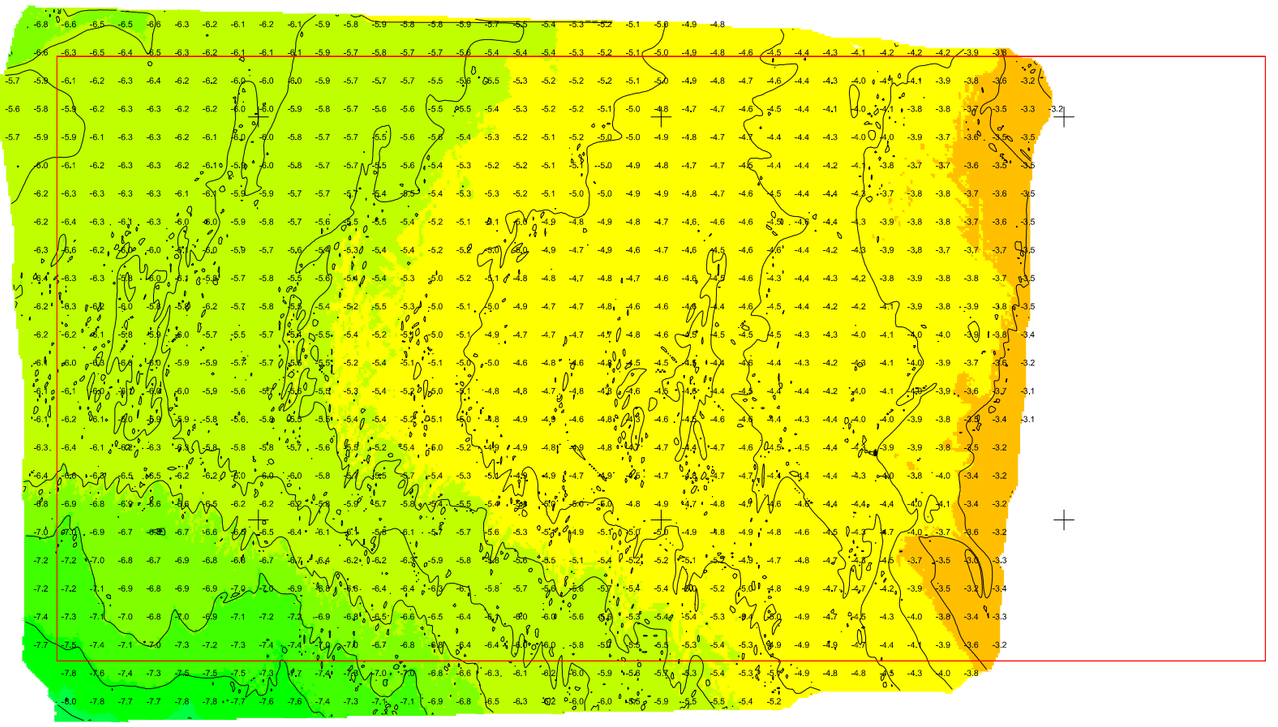
APROVADO

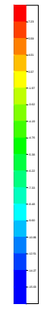
NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63400 -63200 -63000 -62800 -62600 -62400

51900 51700 51500 51300 51100

N





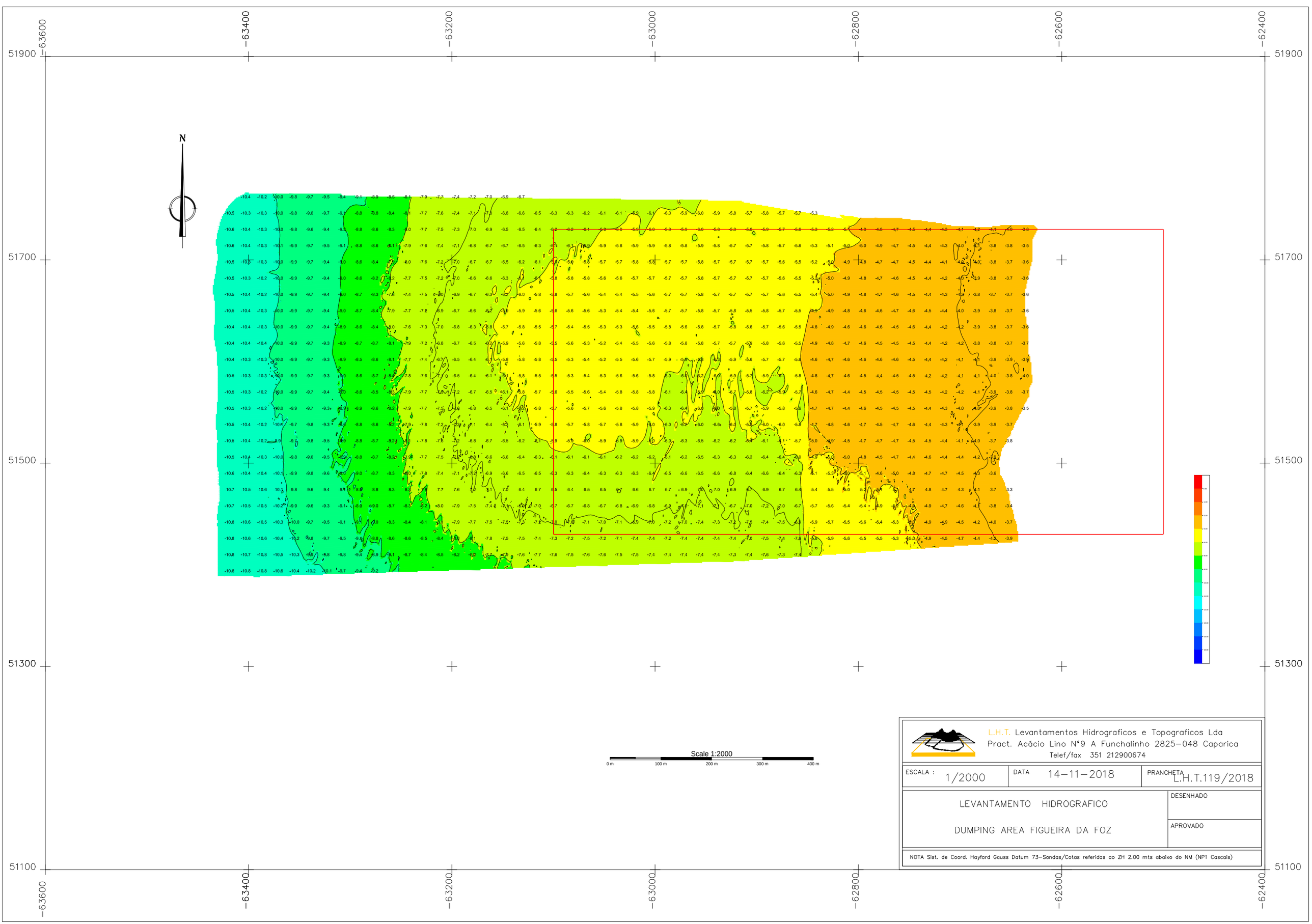
Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 05-05-2018	PRANCHETA L.H.T.045/2018
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino N°9 A Funchalinho 2825–048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 14–11–2018	PRANCHETA L.H.T.119/2018
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73–Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63600 -63400 -63200 -63000 -62800 -62600 -62400

51900 51700 51500 51300 51100

N

Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 03-01-2019	PRANCHETA L.H.T.003/2019

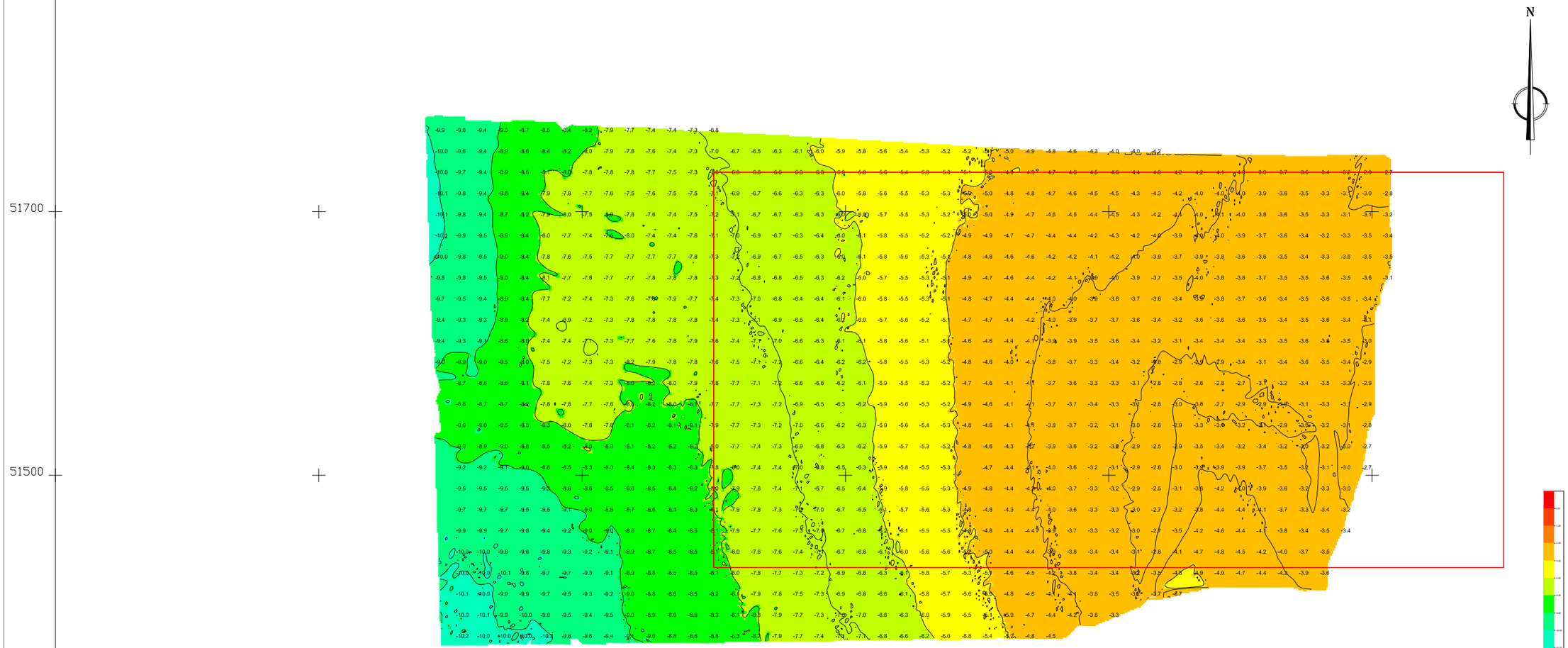
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)



L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

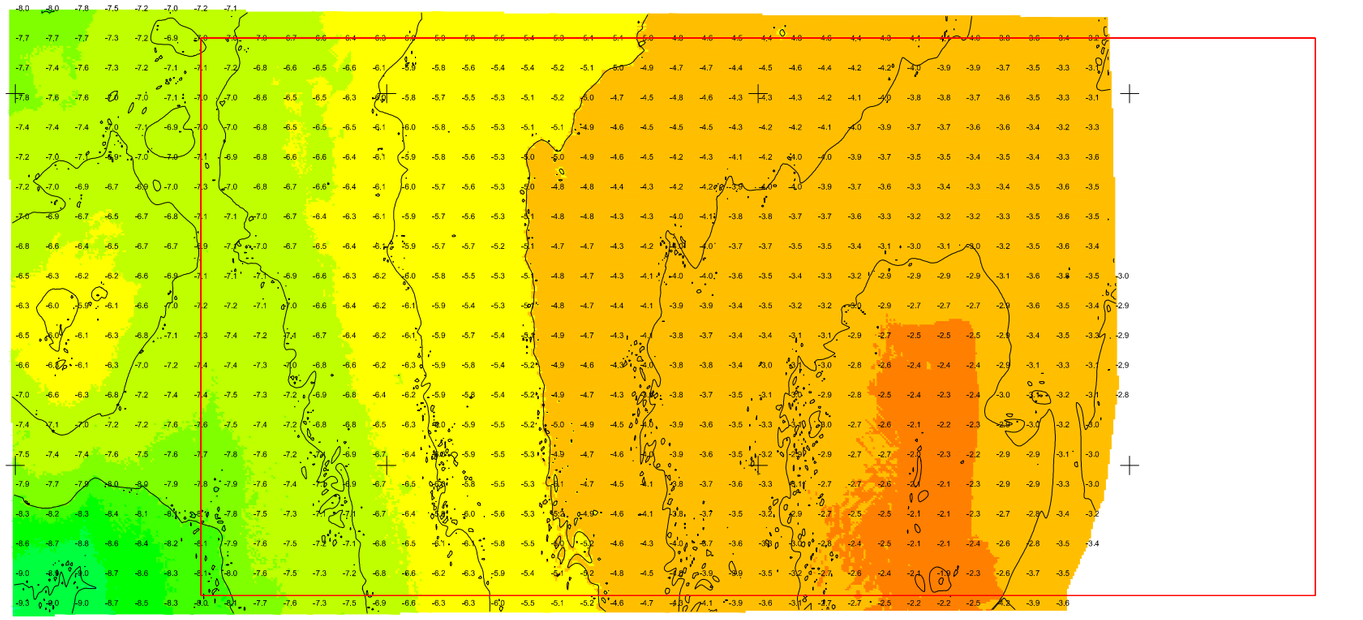
ESCALA : 1/2000	DATA 16-03-2019	PRANCHETA L.H.T.026/2019
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63600 -63400 -63200 -63000 -62800 -62600 -62400

51900 51700 51500 51300 51100

N



Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

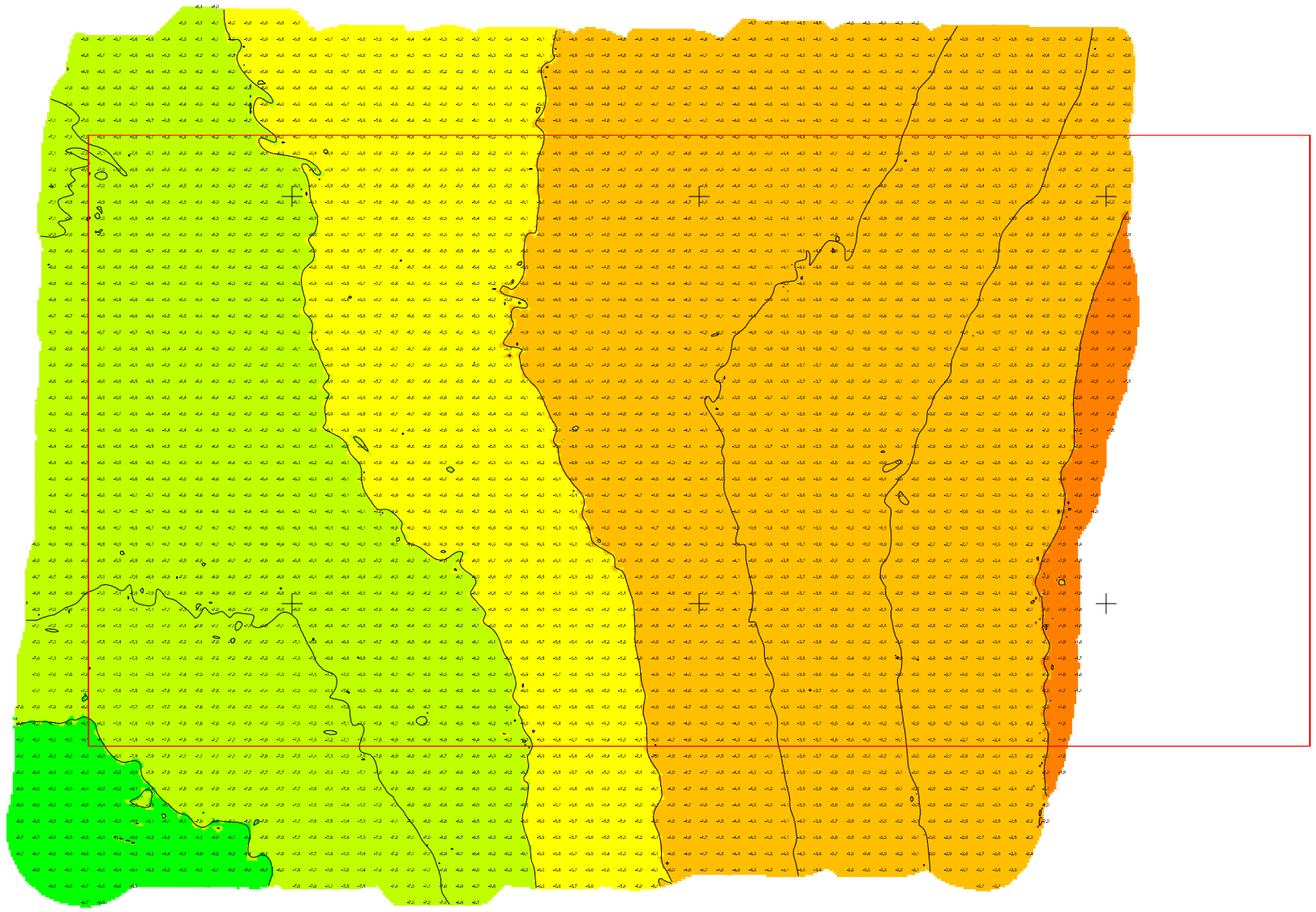
ESCALA : 1/2000	DATA 25-03-2019	PRANCHETA L.H.T.031/2019
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NPI Cascais)

-63400 -63200 -63000 -62800 -62600 -62400

51900 51700 51500 51300 51100

N



Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 04-06-2019	PRANCHETA L.H.T.061/2019
LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ		DESENHADO APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

-63400 -63200 -63000 -62800 -62600 -62400

51900 51700 51500 51300 51100

N

Scale 1:2000

0 m 100 m 200 m 300 m 400 m

L.H.T. Levantamentos Hidrograficos e Topograficos Lda
Pract. Acácio Lino Nº9 A Funchalinho 2825-048 Caparica
Telef/fax 351 212900674

ESCALA : 1/2000	DATA 12-07-2019	PRANCHETA L.H.T.082/2019

LEVANTAMENTO HIDROGRAFICO

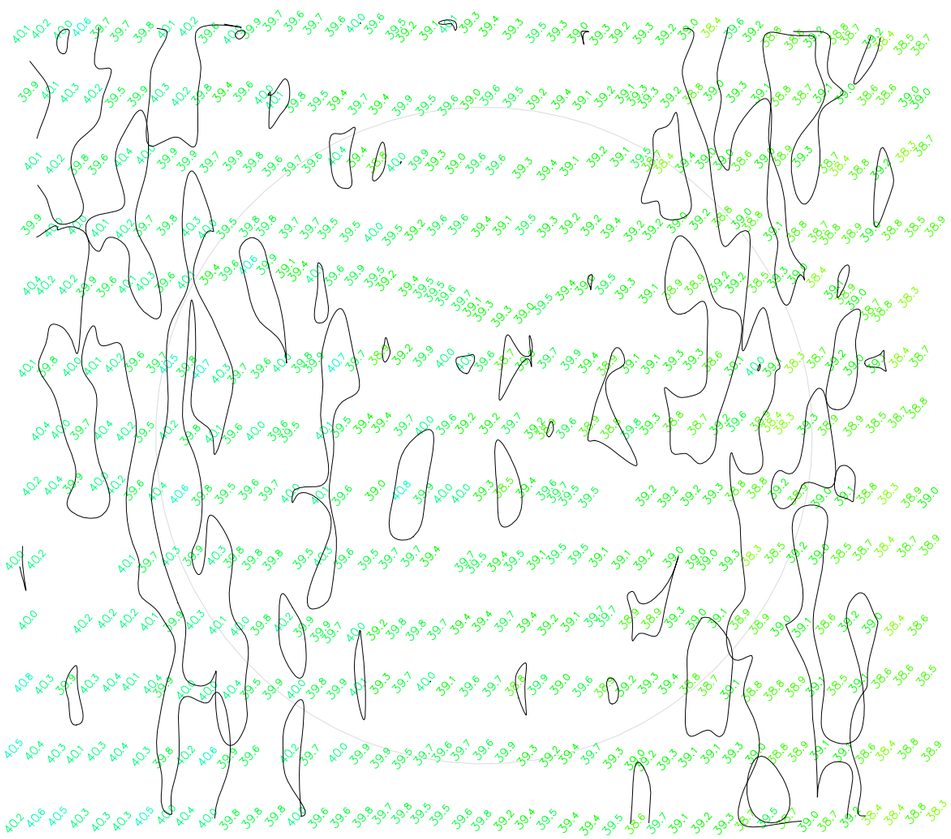
DUMPING AREA FIGUEIRA DA FOZ

DESENHADO

APROVADO

NOTA Sist. de Coord. Hayford Gauss Datum 73-Sondas/Cotas referidas ao ZH 2.00 mts abaixo do NM (NP1 Cascais)

Anexo 5.2.2 – Depósitos de Materiais Rochosos (2010 e 2012)



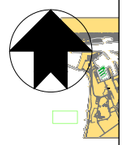
LEGEND

35.0 – 35.5
35.5 – 36.0
36.0 – 36.5
36.5 – 37.0
37.0 – 37.5
37.5 – 38.0
38.0 – 38.5
38.5 – 39.0
39.0 – 39.5
39.5 – 40.0
40.0 – 40.5
40.5 – 41.0
41.0 – 41.5
41.5 – 42.0
42.0 – 42.5
42.5 – 43.0
43.0 – 43.5
43.5 – 44.0
44.0 – 44.5
44.5 – 45.0

BASE CARTOGRAFICA :

Base DATUM:	WGS-84
Target DATUM:	INTERNACIONAL
SISTEMA DE REFERENCIA:	WGS84==>INTERNACIONAL_FIGUEIRADAFOZ
	Dx : 320.300 Rx (sec) : 4.785620 Sf : 1.0000008597(PPM)
	Dy : -270.640 Ry (sec) : 5.501080
	Dz : -183.730 Rz (sec): -2.820300
PROYECCION :	TM_HGD73
	Longitude of Origin : 008-07'-54.8620W
	Latitude of Origin : 039-40'-00.00"N
	False Easting : 180.5980
	Falso Northing : -86.9900
	Scale Factor PPM: 1
MALLA :	1X1
SISTEMA DE POSICIONAMIENTO:	TRIMBLE_RTK_SPS850
ECOSONDA:	NAVISOUND420
COTAS REFERIDAS A:	PUNTOS_DE_MAREA_A.P.A.
SISTEMA DE CORRECCION DE MAREA :	MAREA_RTK_Y_MAREOGRAFO_ORINOCO

AREA DEPOSITO FIGUEIRA



Porto de Aveiro e da Figuera da Foz

DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO DOS PORTOS
DE AVEIRO E DA FIGUEIRA DA FOZ

SETEMBRO 2010 LEVANTAMENTO INICIAL

ESCALAS
HORIZONTAL: 1:1000
VERTICAL:

FECHA
SETEMBRO 2010

TITULO

PLANTA BATIMETRICA (28–09–10)
AREA DE DEPOSITO FIGUEIRA

PROYECTO N
00.0000

PLANO N 00_000

HOJA 1 DE 1

CONSORCIO IRMÃOS CAVACO–DRAVOSA

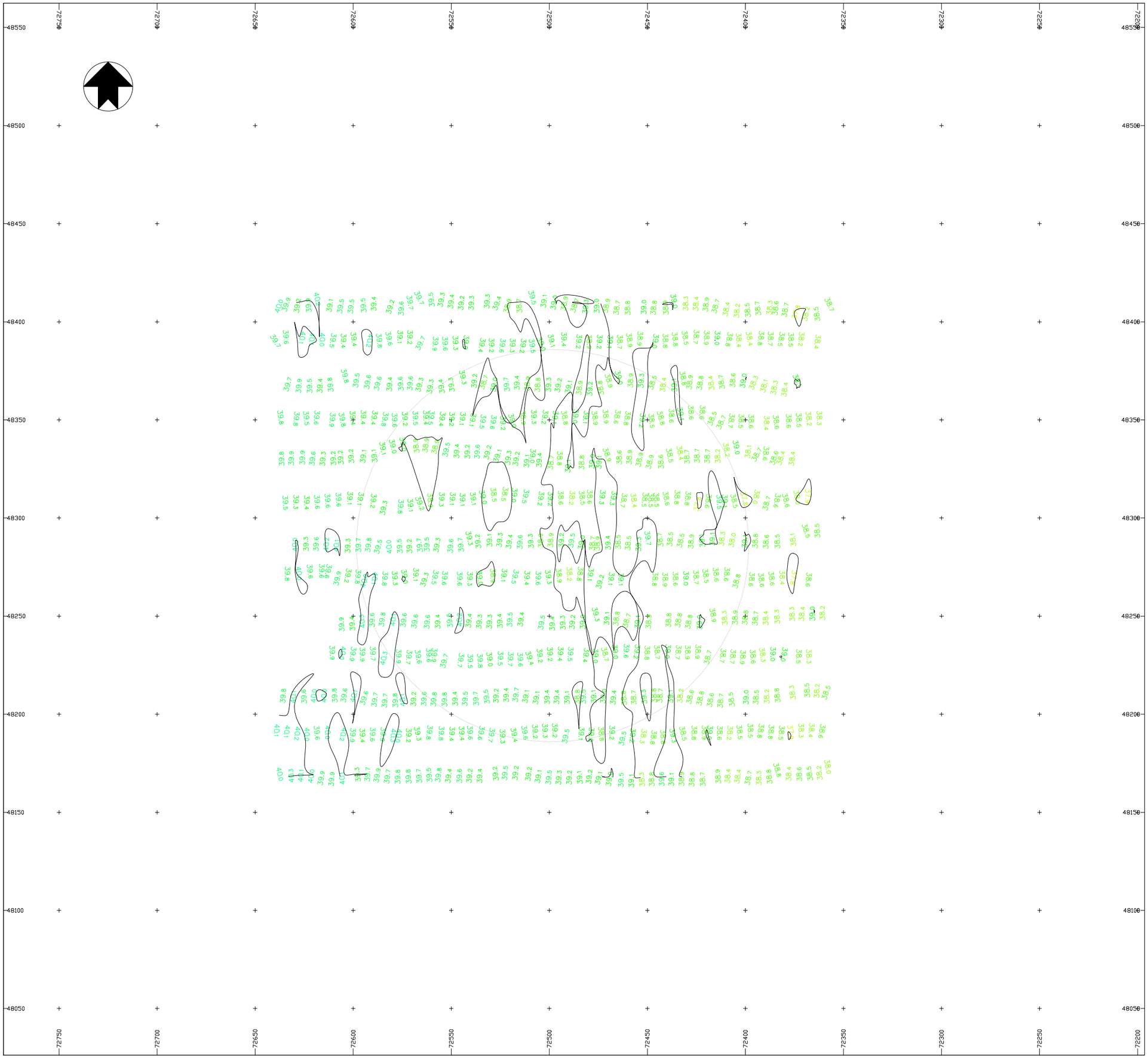
IRMÃOS CAVACO, S.A.

DRAVOSA

DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS

EL INGENIERO TEC. DE O.P.
JEFE DE DIVISIÓN

EL INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.
JEFE DE DEPARTAMENTO



LEGEND

35.0 – 35.5
35.5 – 36.0
36.0 – 36.5
36.5 – 37.0
37.0 – 37.5
37.5 – 38.0
38.0 – 38.5
38.5 – 39.0
39.0 – 39.5
39.5 – 40.0
40.0 – 40.5
40.5 – 41.0
41.0 – 41.5
41.5 – 42.0
42.0 – 42.5
42.5 – 43.0
43.0 – 43.5
43.5 – 44.0
44.0 – 44.5
44.5 – 45.0

BASE CARTOGRAFICA :

Base DATUM:	WGS-84
Target DATUM:	INTERNACIONAL
SISTEMA DE REFERENCIA:	WGS84==>INTERNACIONAL_FIGUEIRADAFOZ
	Dx : 320.300 Rx (sec) : 4.785620 Sf : 1.0000008597(PPM)
	Dy : -270.640 Ry (sec) : 5.501080
	Dz : -183.730 Rz (sec): -2.820300
PROYECCION :	TM_HGD73
	Longitude of Origin : 008-07'-54.8620W
	Latitude of Origin : 039-40'-00.00"N
	False Easting : 180.5980
	Falso Northing : -86.9900
	Scale Factor PPM: 1
MALLA :	1X1
SISTEMA DE POSICIONAMIENTO:	TRIMBLE_RTK_SPS850
ECOSONDA:	NAVISOUND420
COTAS REFERIDAS A:	PUNTOS_DE_MAREA_A.P.A.
SISTEMA DE CORRECCION DE MAREA :	MAREA_RTK_Y_MAREOGRAFO_ORINOCO

AREA DEPOSITO FIGUEIRA

Porto de Aveiro e da Figuera da Foz

DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO DOS PORTOS
DE AVEIRO E DA FIGUEIRA DA FOZ

DEZEMBRO 2010 LEVANTAMENTO FINAL

ESCALAS
HORIZONTAL: 1:1000
VERTICAL:

FECHA
DEZEMBRO 2010

TITULO

PLANTA BATIMETRICA (10-12-10)
AREA DE DEPOSITO FIGUEIRA

PROYECTO N

PLANO N

HOJA 1 DE 1

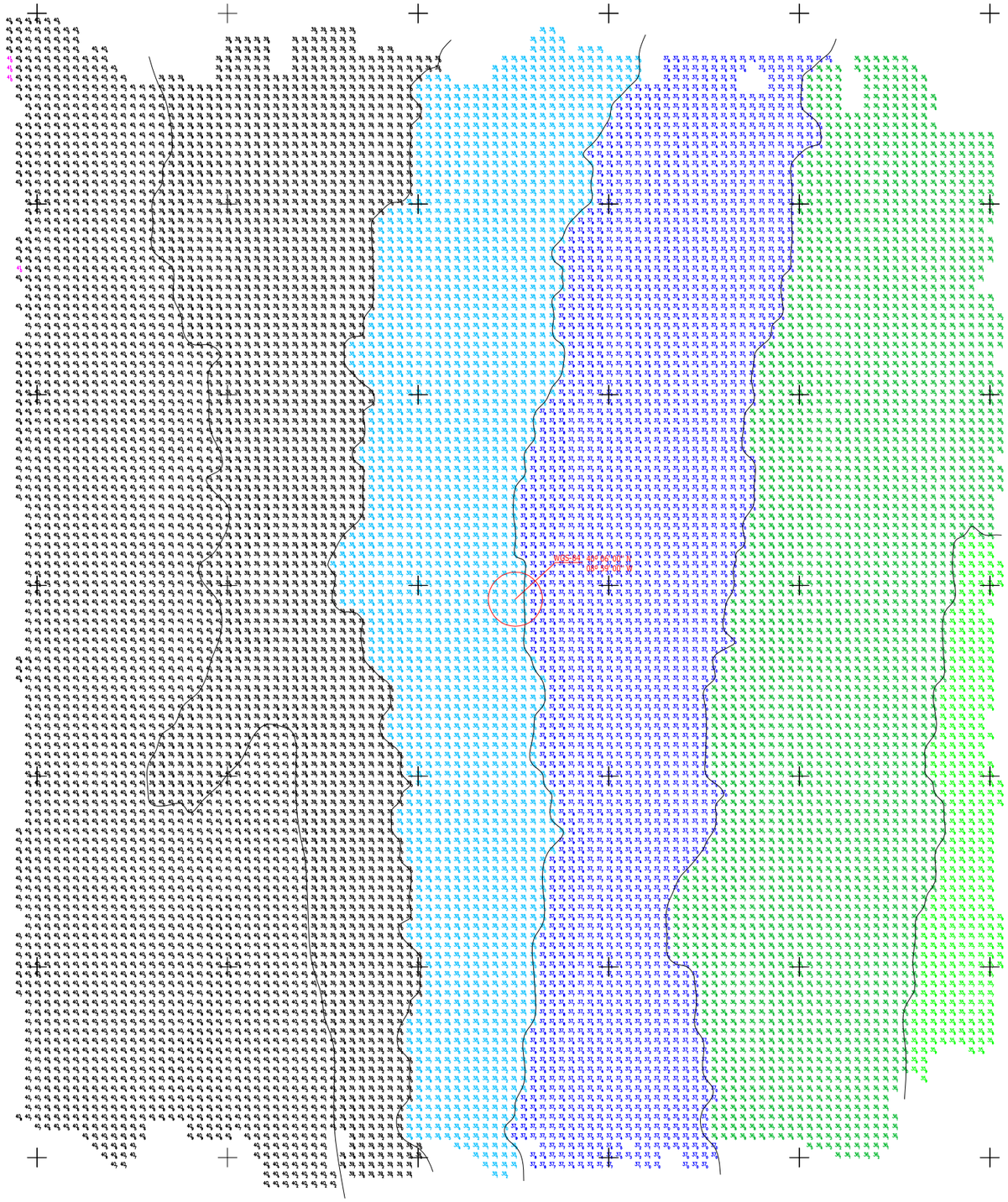
CONSORCIO IRMÃOS CAVACO-DRAVOSA

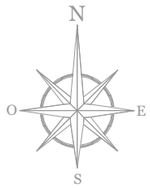
IRMÃOS CAVACO, S.A.

DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS

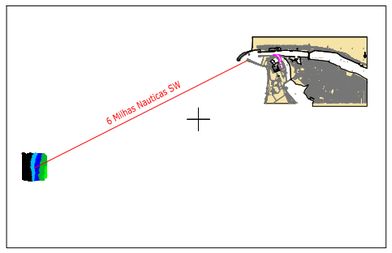
EL INGENIERO TEC. DE O.P.
JEFE DE DIVISION

EL INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.
JEFE DE DEPARTAMENTO





Localização



Notas

1: Data do Levantamento Batimétrico: 25 de Julho de 2012

2: Datum Horizontal - Datum 73

3: Sistema de Projecção Hayford Gauss - Elipsóide Internacional

4: Sondas em metros referidas ao Zero Hidrográfico (-2.00m N.M.)

5: Equidistância entre curvas de nível - 1.0m

6: Linha de costa só para referência.

Nº de trabalho	Carta Nº	Folha Nº
0305-INS-0712B	0305-002	1 / 1

Cliente

Assunto

Levantamento Batimétrico Efectuado com Sondador Multifeixe na Zona de Descarga de Dragados

Figueira da Foz

Levantamento efectuado em : 25 de Julho de 2012
Efectuado por: Filipe Batel
Desenhado por: Filipe Batel
Verificado por: Paulo Mendes
Aprovado por: Martin Bailey

Escala 1:2000

0 50 100 200 m

Levantamento efectuado por

Rua do Clube Naval Nº2 - Edifício dos Armadores - 2900-325 Setúbal
Tels.265546840-265546849 - Fax. 265546848
lagoadorulvo.survey@gmail.com

ANEXO 5.3

Estudo Geofísico com Magnetómetro e Sonar

EDGAR CARDOSO
Laboratório de Estruturas

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):

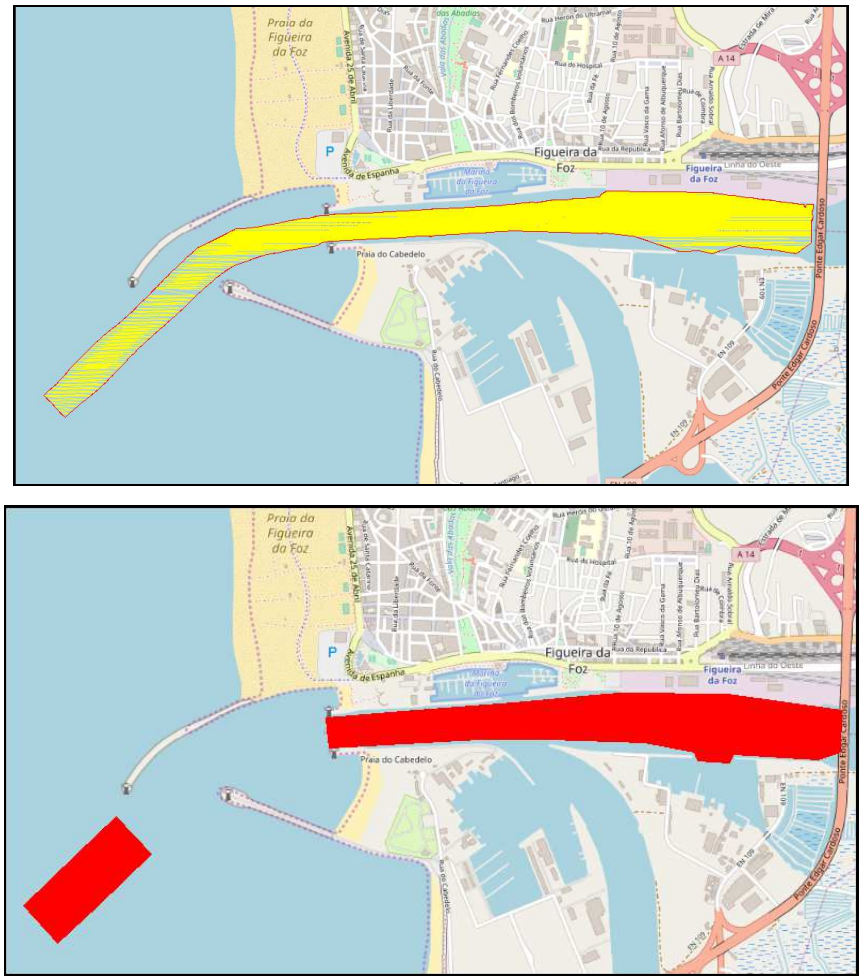


Figura.1. Zonas de prospección geofísica con sónar de barrido lateral (sombreado amarillo, arriba) y magnetómetro (sombreado rojo, abajo)

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.

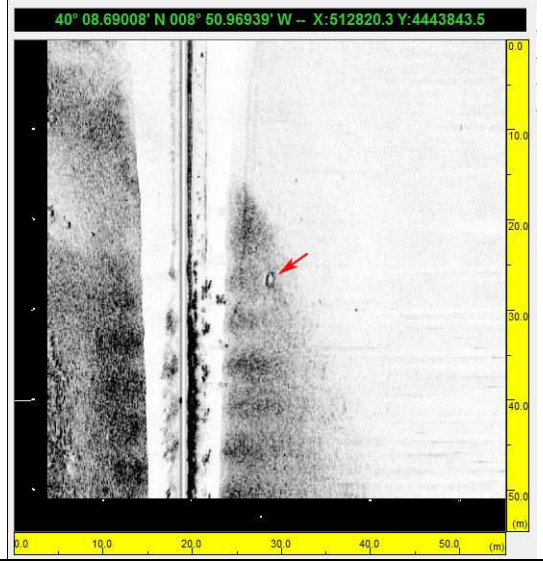
Con el presente estudio se pretende evaluar la distribución de objetos en la zona, así como la detección de posibles hallazgos arqueológicos.

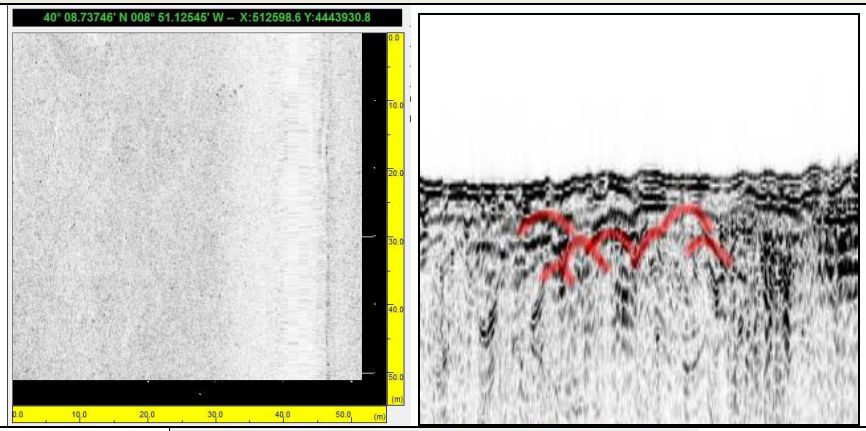
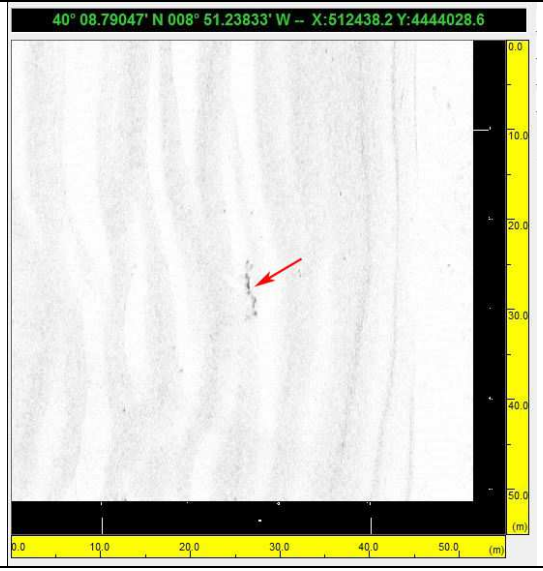
2. RESULTADOS

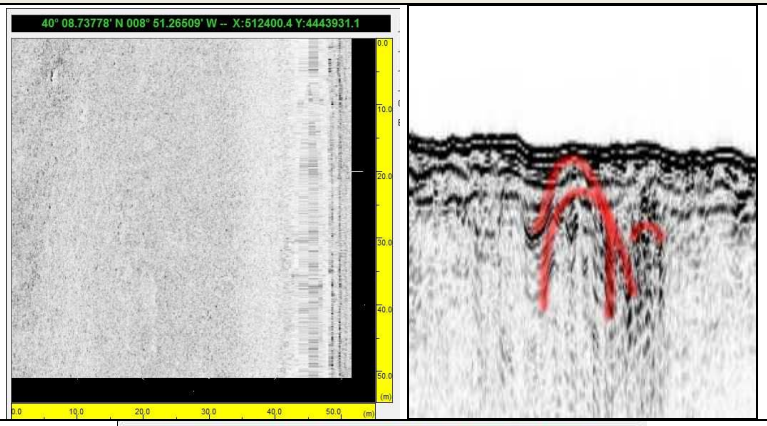
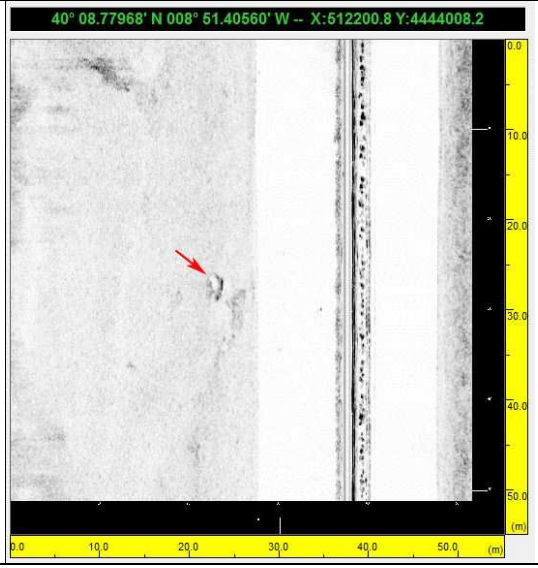
Se han recorrido los itinerarios planificados en las zonas de prospección geofísicas propuestas, obteniendo un mosaico sonográfico de cada zona con cobertura 100% y un levantamiento magnetométrico basado en líneas de toma de datos cada 10 m. Con magnetómetro se han levantado 66 líneas recorriendo una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

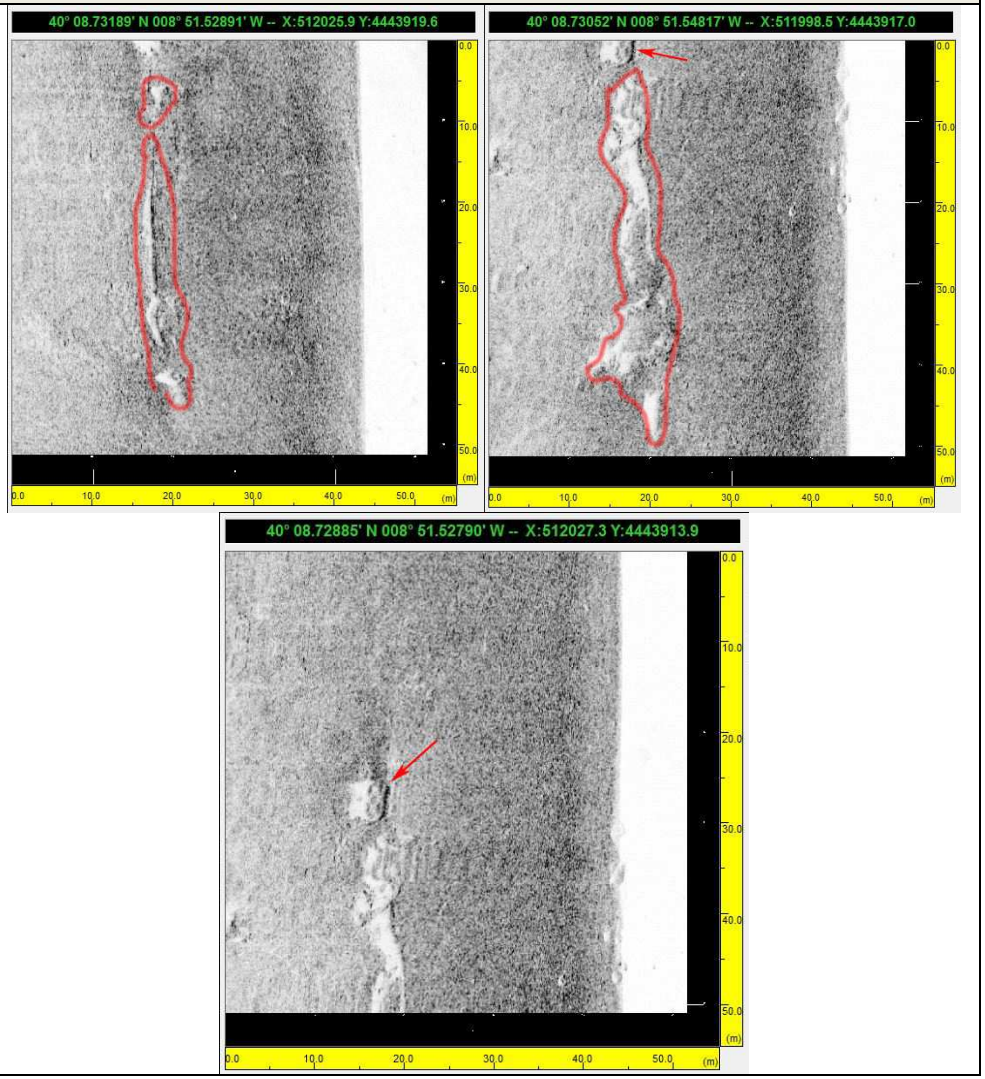
Figura.2. Itinerarios recorridos

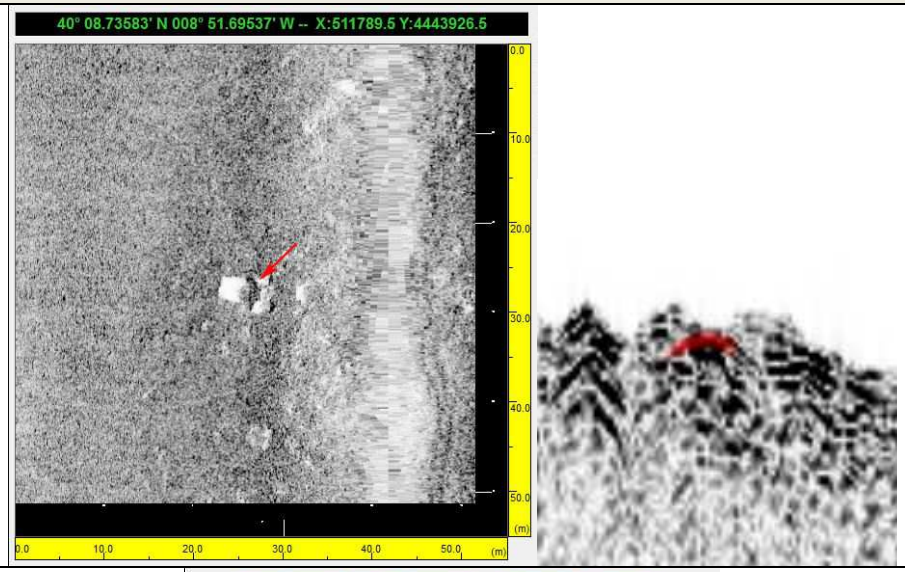
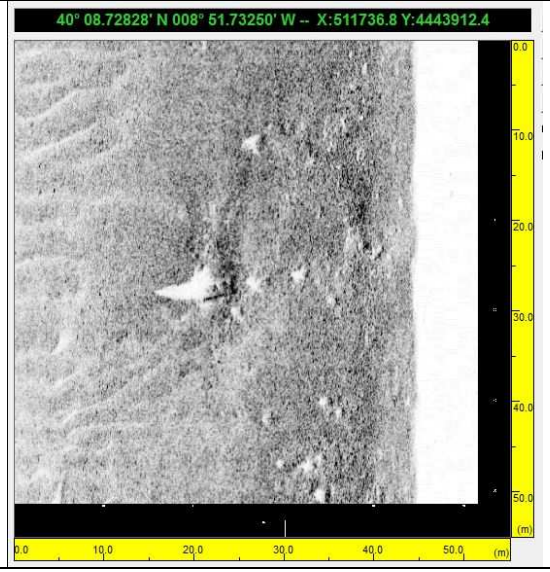
A través del procesado de los datos obtenidos en la campaña de magnetometría y sónar de barrido lateral y los datos de la campaña de sísmica de reflexión que realizó en 2017 la Universidad de Aveiro se ha podido establecer un listado de puntos de interés por ser susceptibles de presentar restos de interés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

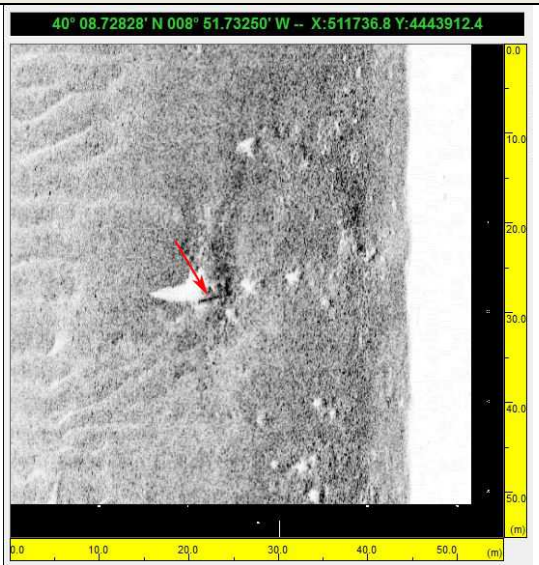
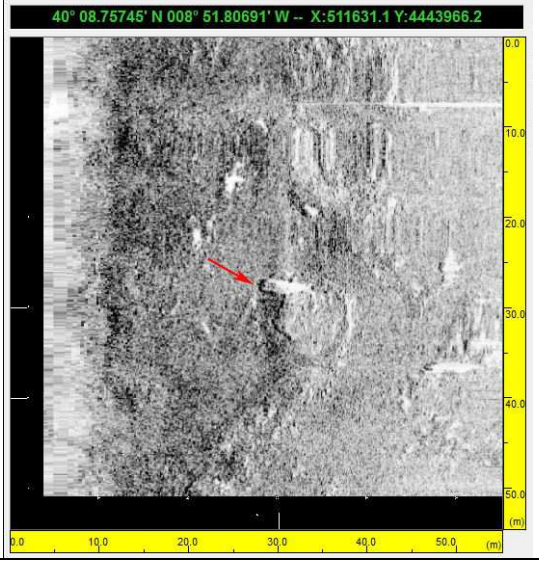
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-01	513404.5	4443959.4	Objeto desenterrado, sobre fondo de arena, de 8 metros de longitud y 2.5 m de anchura	
PUNTO-02	512818.3	4443842.2	Objeto circular desenterrado sobre fondo de arena, de entorno 1.5 m de diámetro. Posible neumático.	

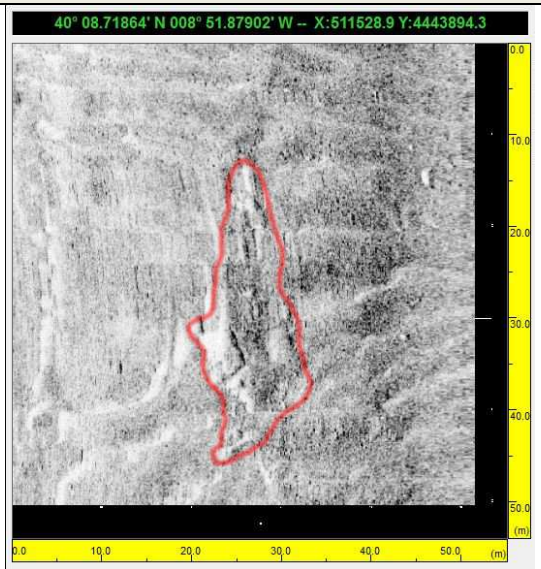
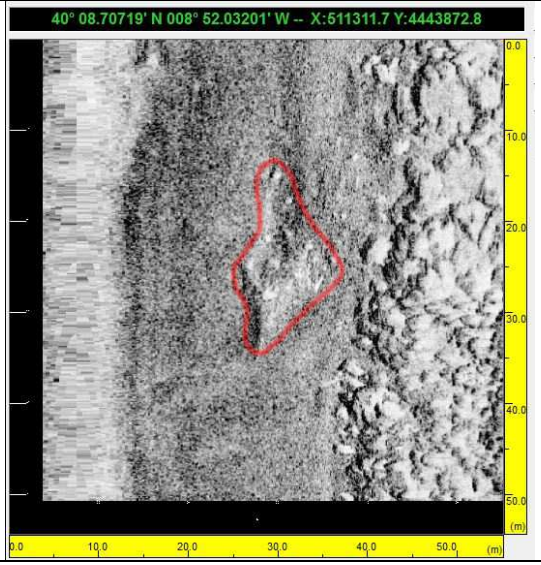
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-03	512559.5	4443929.7	Punto de alto gradiente magnético. En el registro de sónar no se aprecia ningún objeto desenterrado. Mediante sísmica de reflexión se aprecia objetos enterrados por arena a una profundidad de 0.6 m hasta 1 m.	
PUNTO-04	512433.3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

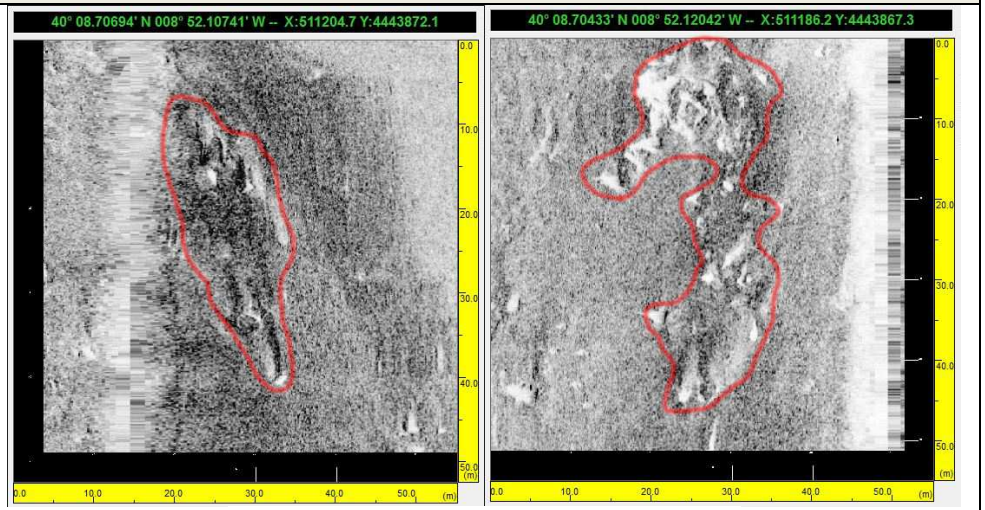
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-05	512400.4	4443931.1	Punto de alto gradiente magnético. En el registro de sónar no se aprecia ningún objeto desenterrado. Mediante sísmica de reflexión se aprecia un objeto enterrado 0.3 m bajo arena.	
PUNTO-06	512200	4444008.6	Objeto sobre fondo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

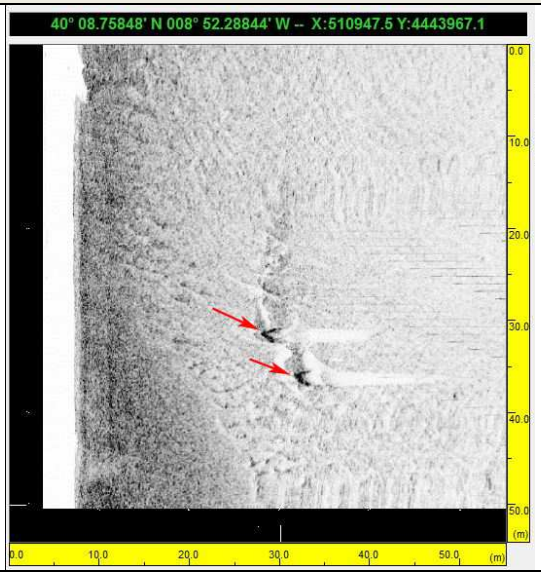
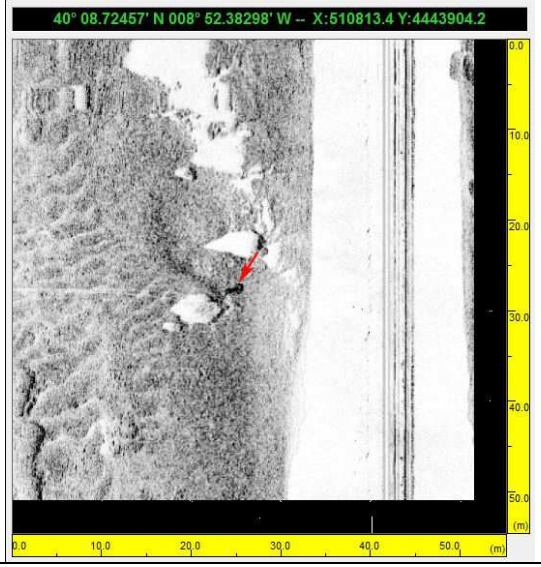
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-07	512001.6	4443916.9	Conjunto de objetos semienterrados en arena que se distribuyen, orientados en dirección E-O a lo largo de 33 metros por 4 m de ancho. En el extremo oriental se identifica un elemento de planta cuadrada de aproximadamente 2 m 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.	

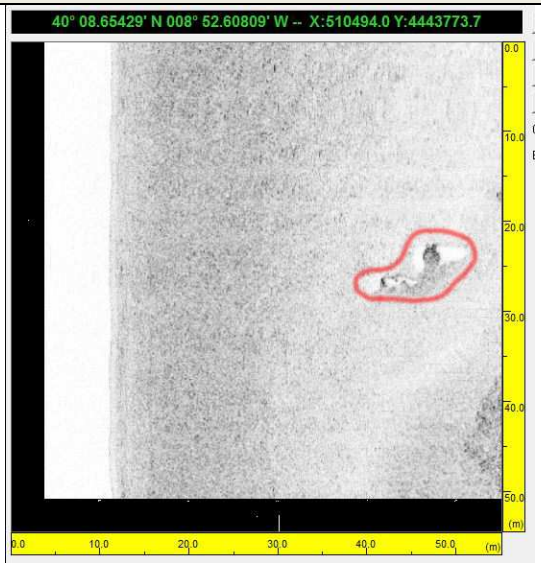
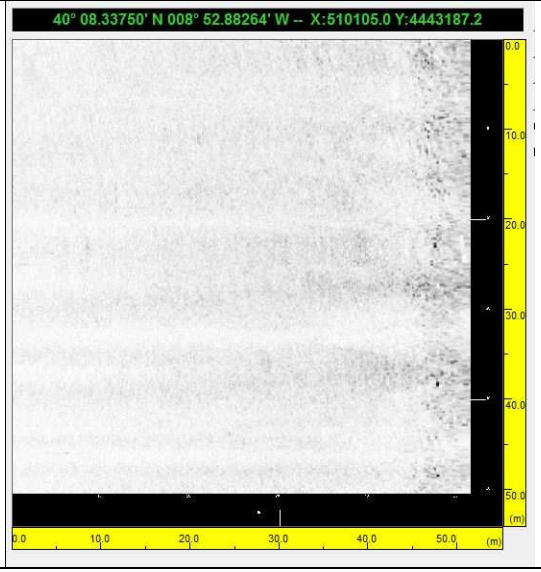
NOMBRE	X(UTM)	Y(UTM)	OBSERVACIONES	REGISTRO SSS
PUNTO-08	511789.5	4443926.5	Objeto de planta circular de 2-3 metros de diámetro elevado sobre fondo de arena. Asociado a fuerte gradiente magnético. 30 m hacia el oeste de este punto y 25 m al NE del punto-09 se observa mediante sísmica de reflexión elementos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

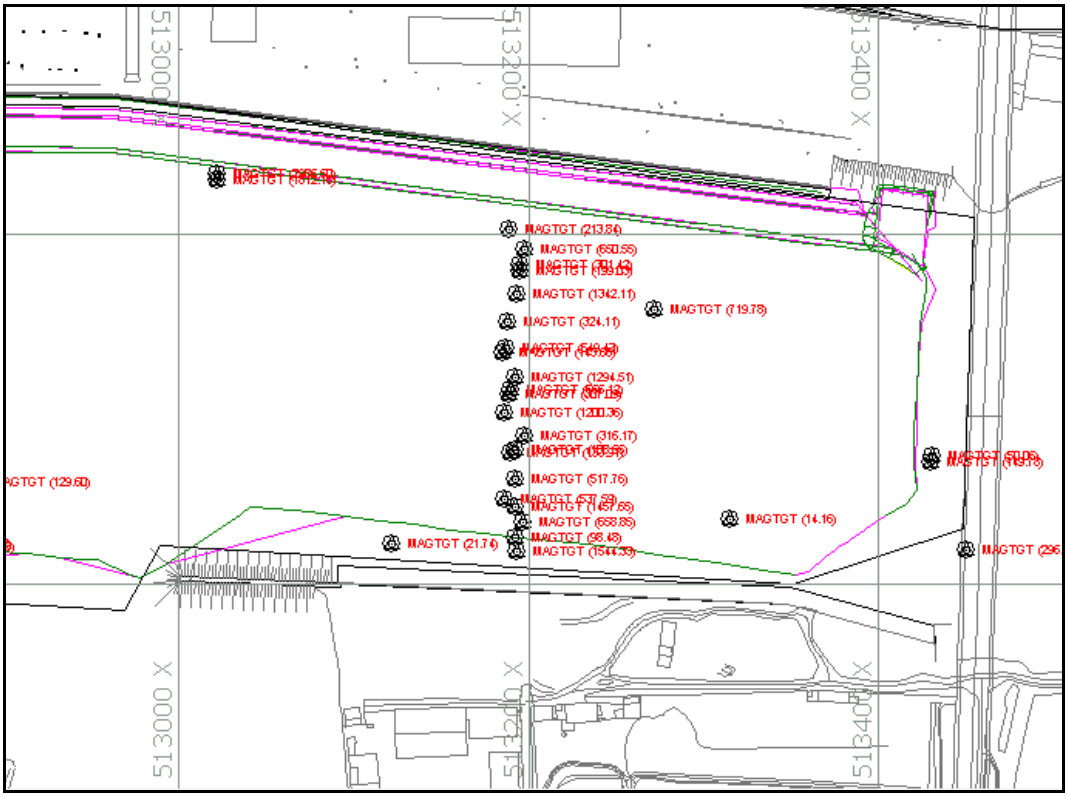


Figura.3. Anomalías sobre la traza del antiguo ponte de Ferro

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.

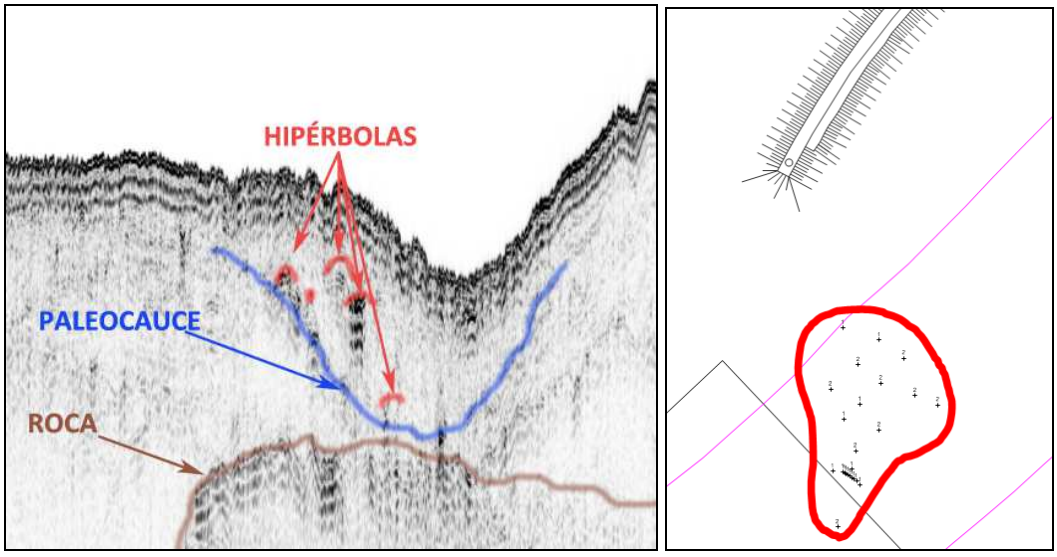


Figura.5. Registro de sísmica de reflexión donde se identifican hipérbolas enterradas 1 a 2 m de profundidad (imagen izquierda). Zona donde se reparten los elementos identificados enterrados de 1 a 2 m (imagen derecha).

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 (º).

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 Trasversal 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.

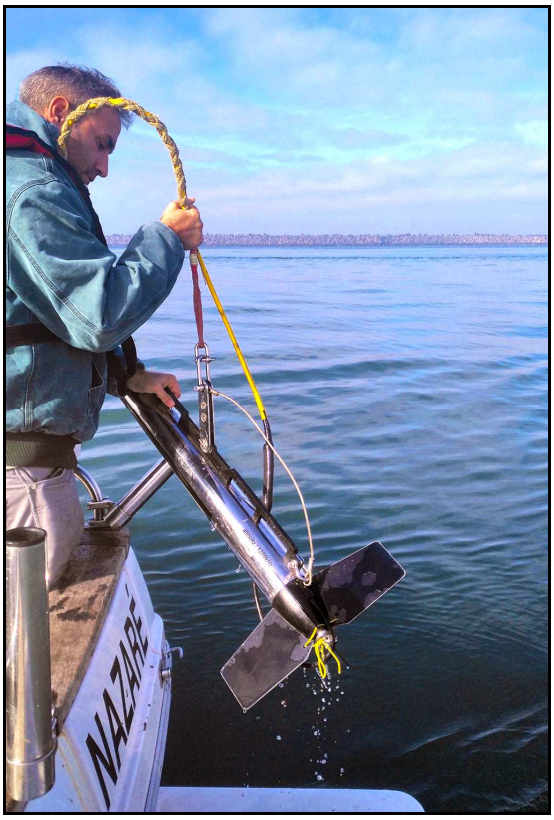


Figura.7. Recogiendo Sónar de Barrido Lateral Edgetech 4125

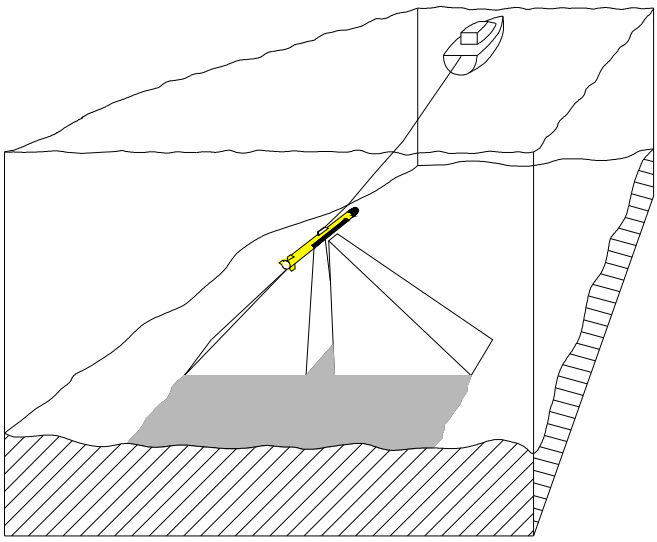


Figura.8. Adquisición de datos con el Sónar de Barrido Lateral

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.

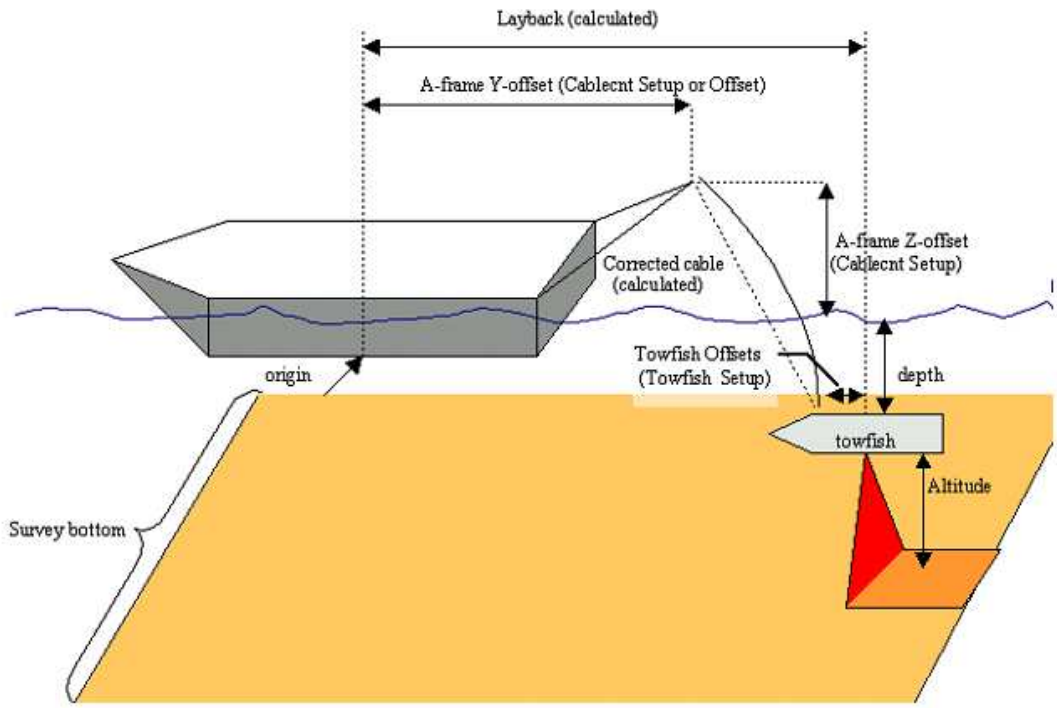


Figura.9. Esquema de la posición del sónar de barrido lateral con la antena de GPS como origen

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 pixeles de su posición a la verdadera, proyectando de nuevo los pixeles 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.

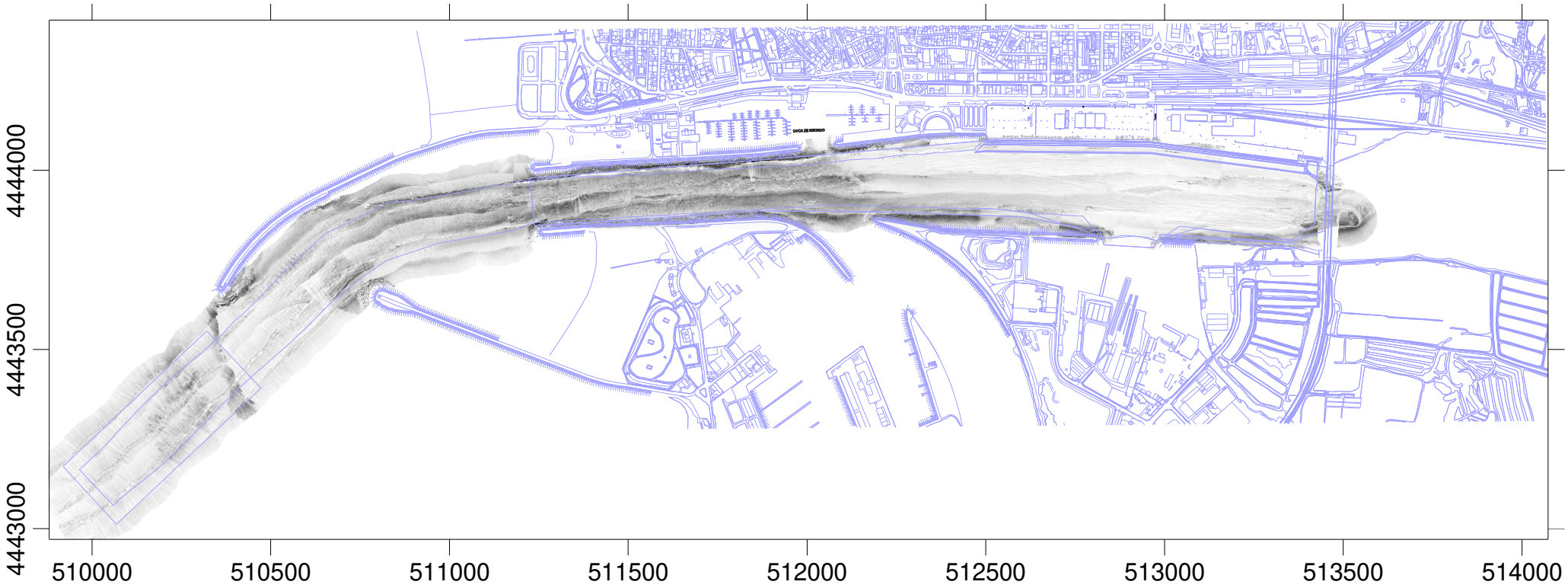


Figura.10. Mosaico sonográfico

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.

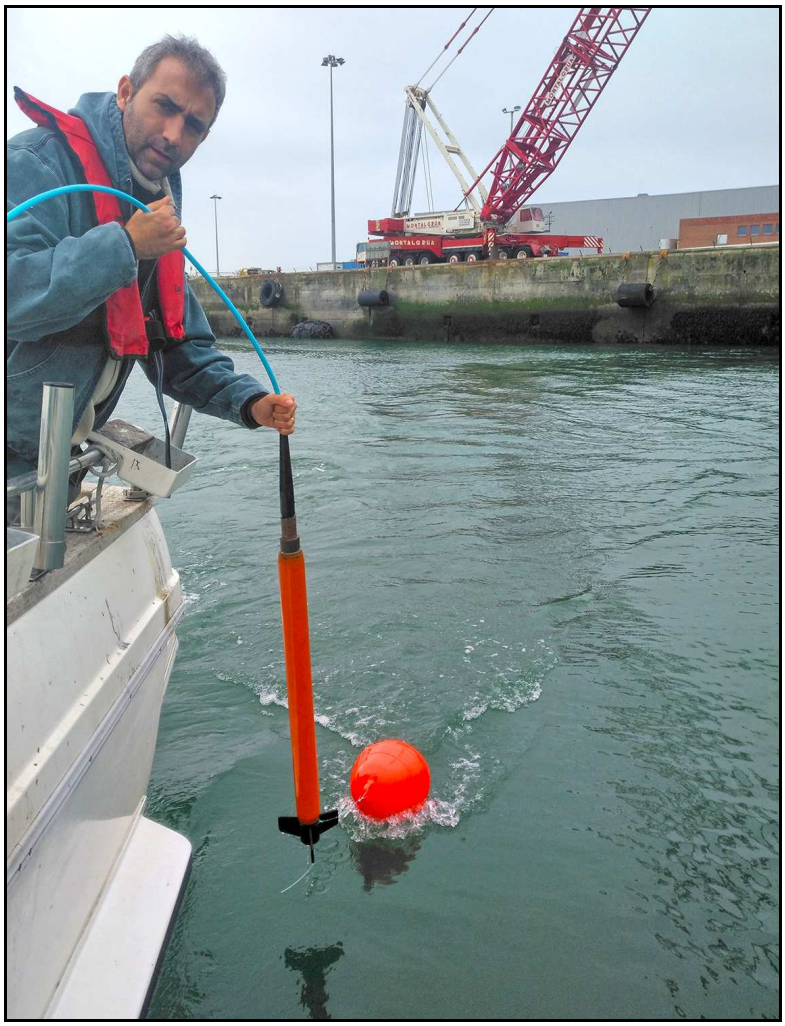


Figura.11. Recuperando magnetómetro

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	sobre10,000nT/m
Gama de muestreo:	4Hz – 0.1Hz
Comunicación:	RS-232, 9600bps
Alimentación:	9VDC - 40VDC ó 100 - 240VAC
Temperatura de operación:	-45ºC a +60ºC

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* varío 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

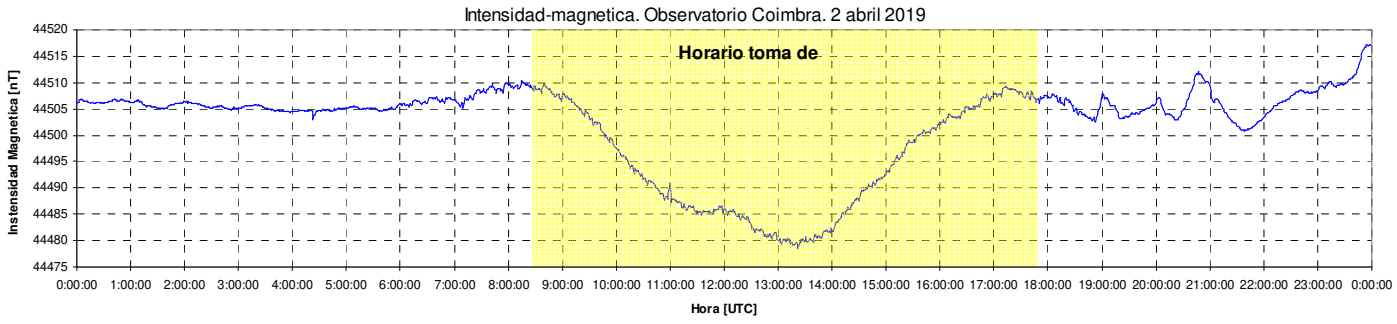
Se ha aplicado un filtro de suavizado poco agresivo a los datos brutos.

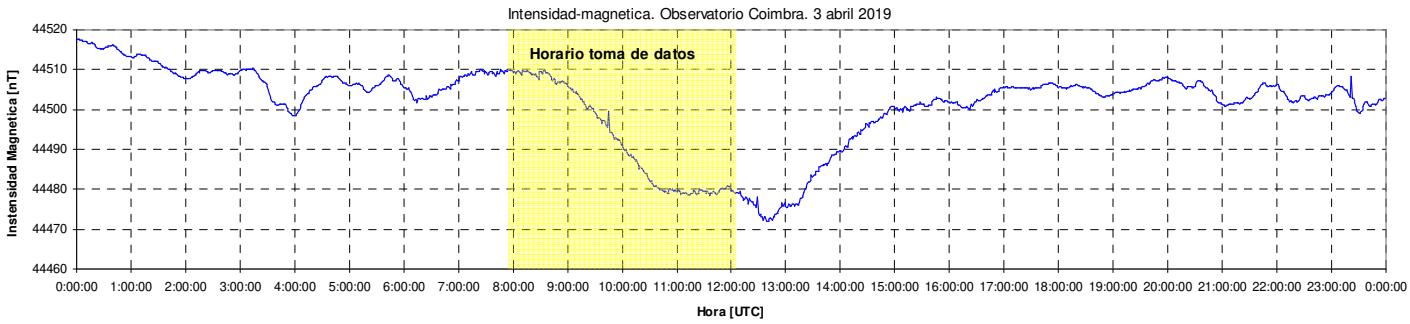
Una vez filtrados los datos, se han restado los valores magnéticos horarios del observatorio magnético más cercano y con datos disponible: **Estação geomagnética de Coimbra**

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 nas instalações do OGAUC da rua Alto da Baleia em Coimbra (coodenadas 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 compondentes 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 Meterologia 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.

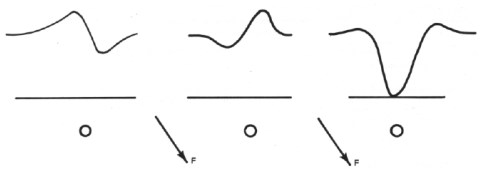


Figura.12. Anomalías típicas producidas por un objeto enterrado dependiendo de la dirección en que ha sido cruzado

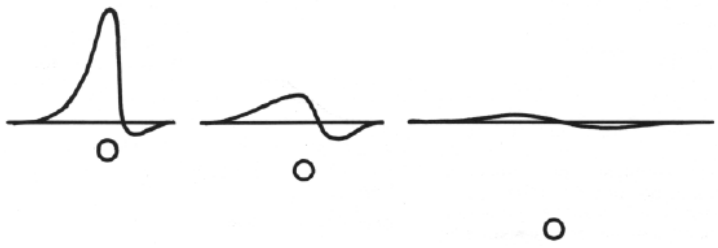


Figura.13. Efecto de la distancia al magnetómetro en la anomalía producida por el magnetómetro.

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.

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

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.

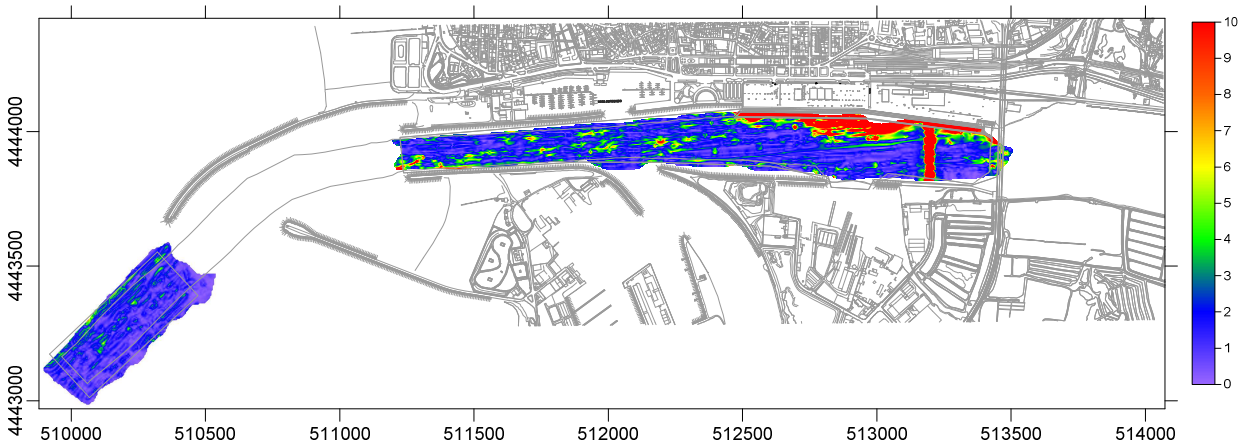


Figura.14. Gradiente espacial de la intensidad magnética registrada

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.

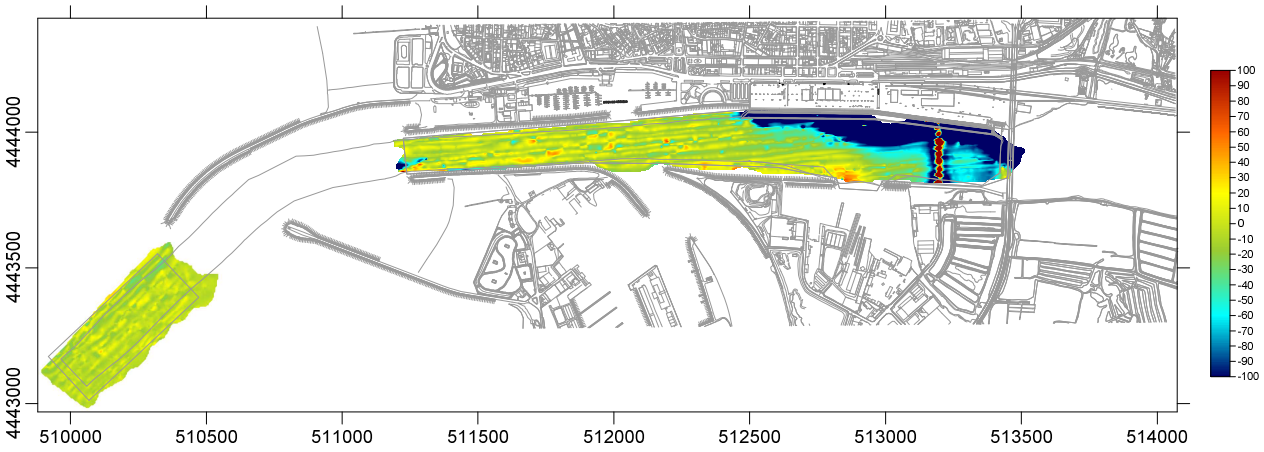


Figura.15. Mapa de intensidad magnética normalizada (Restando el IGRF y las variaciones diurnas dadas por la Estação geomagnética de Coimbra

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.

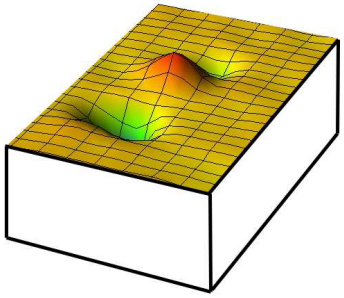


Figura.16. Ejemplo de Dipolos magnéticos

3.4. SÍSMICA DE REFLEXIÓN

En el año 2017, la Universidad de Aveiro realizó una campaña de sísmica 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.

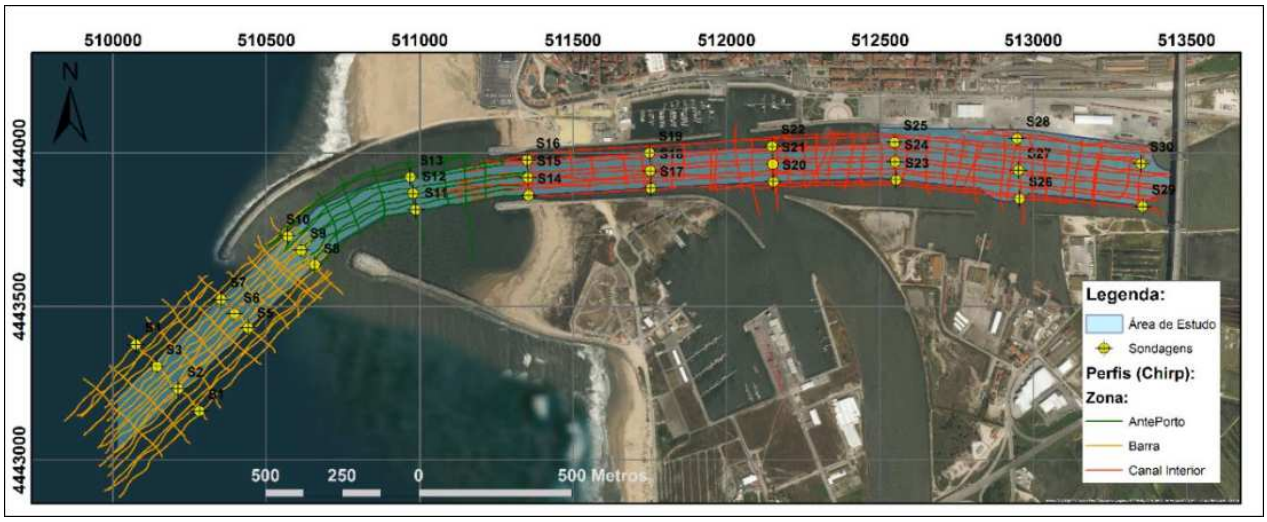


Figura.17. Área de estudio (sombreada a azul claro), con la localización de los perfiles de sísmica adquiridos y sondeos. Coordenadas UTM

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 símicos, 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

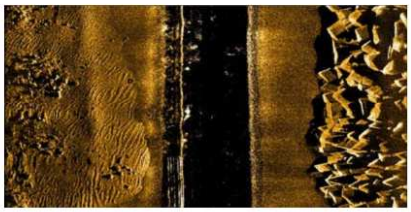
Edgetech 4125-P

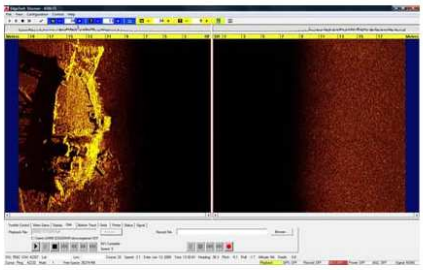
El Sónar de barrido lateral bifrecuencia 400/1250 kHz de Edgetech, modelo 4125 nos proporciona la información necesaria sobre la naturaleza y morfología sedimentaria de la superficie del fondo.

Este equipo permite una resolución de imagen muy útil para:

- La obtención de una cartografía bionómica y morfológica detallada del fondo marino de la zona objeto de estudio.
- Caracterización de los materiales aflorantes (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 los posibles obstáculos submarinos (objetos hundidos, conducciones, cables, artefactos, etc.,).

La información obtenida con el Sónar 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 video y recogido sobre un soporte digital.





La obtención de registros sonográficos digitales permite realizar un mosaico georreferenciado 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.

El software Discover permite la captura de datos georreferenciados 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.

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	Giro Cabeceo 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	150 metros

ESGEMAR, S.A.

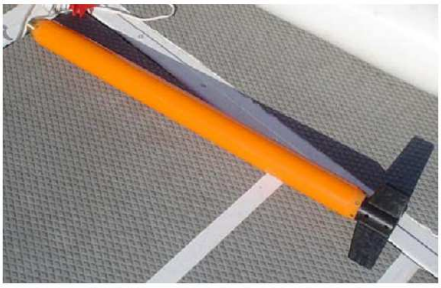
Estudios Geológicos Marinos, S.A.
Puerto de Málaga Local M5.
29001 Málaga.

www.esgemar.com
esgemar@esgemar.com

Tlf.: +34 952608417
Fax : +34 952226083

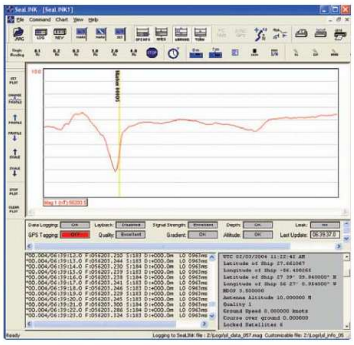
MAGNETÓMETRO

Marine Magnetics EXPLORER.



El programa SEALINK está diseñado para la adquisición y almacenado en tiempo real de datos magnéticos georreferenciados 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 tomo 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.

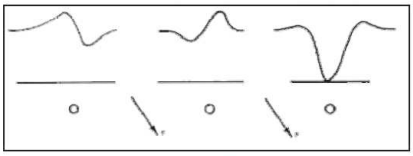


Exactitud Absoluta	0.2nT
Sensibilidad	0.02nT
Resolución	0.001nT
Consumo	2 W
Rango	18,000nT a 120,000nT
Tolerancia de gradiente	sobre10,000nT/m
Gama de muestreo:	4Hz – 0.1Hz
Comunicación:	RS-232, 9600bps
Alimentación:	9VDC - 40VDC ó 100 - 240VAC
Temperatura de operación:	-45ºC a +60ºC

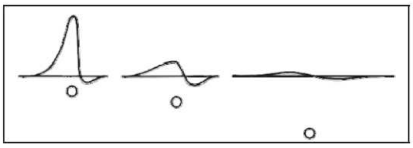
El magnetómetro Marine Magnetics EXPLORER de efecto Overhauser es esencialmente un dispositivo de precesión de protones. Estos magnetómetros quantum "sobrealimentados" aportan alta exactitud absoluta (0.2 nT), muestreo rápido, y alta tolerancia de gradiente. Esta alta sensibilidad se alcanza usando un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

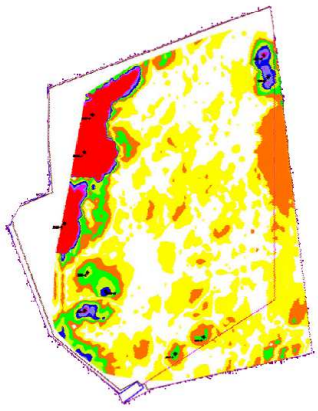
Los datos se procesan de manera puntual y global. Puntualmente, para determinar enterramientos de posibles objetos localizados, y globalmente para determinar agrupaciones de objetos y tendencias que puedan señalar la existencia de estructuras enterradas.



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



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



ESGEMAR, S.A.

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

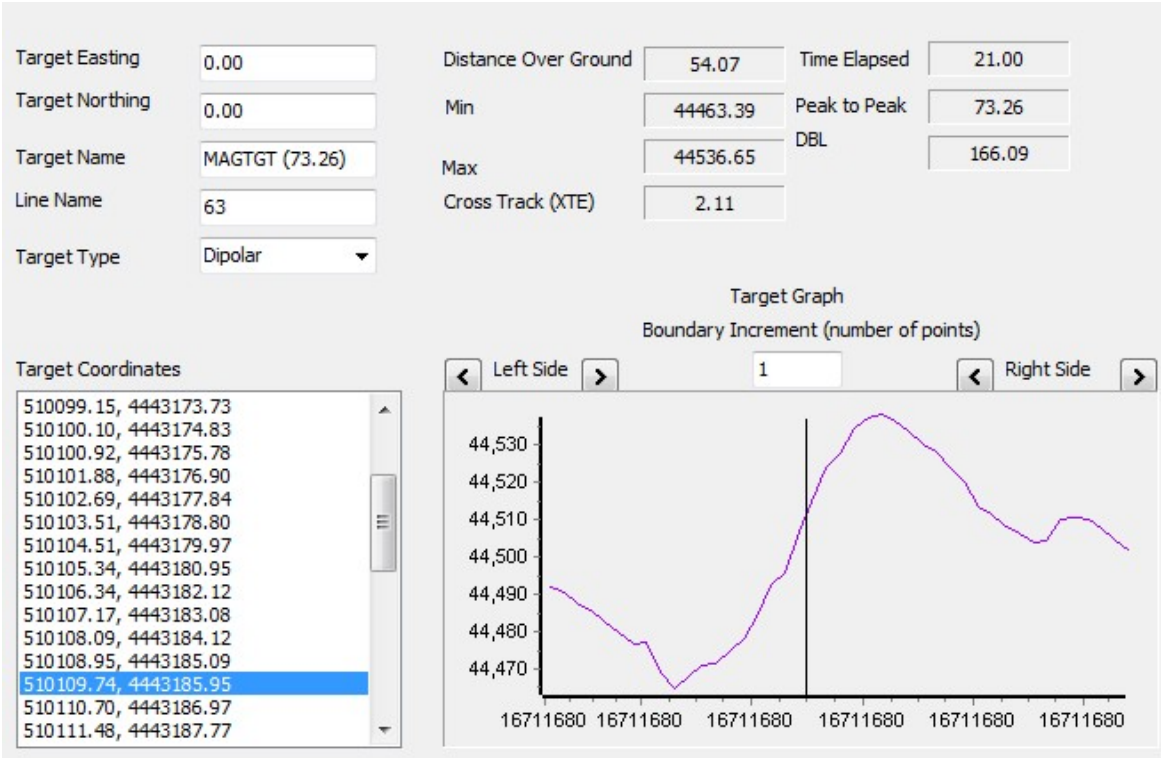
Tlf.: +34 952608417
Fax : +34 952226083

www.esgemar.com

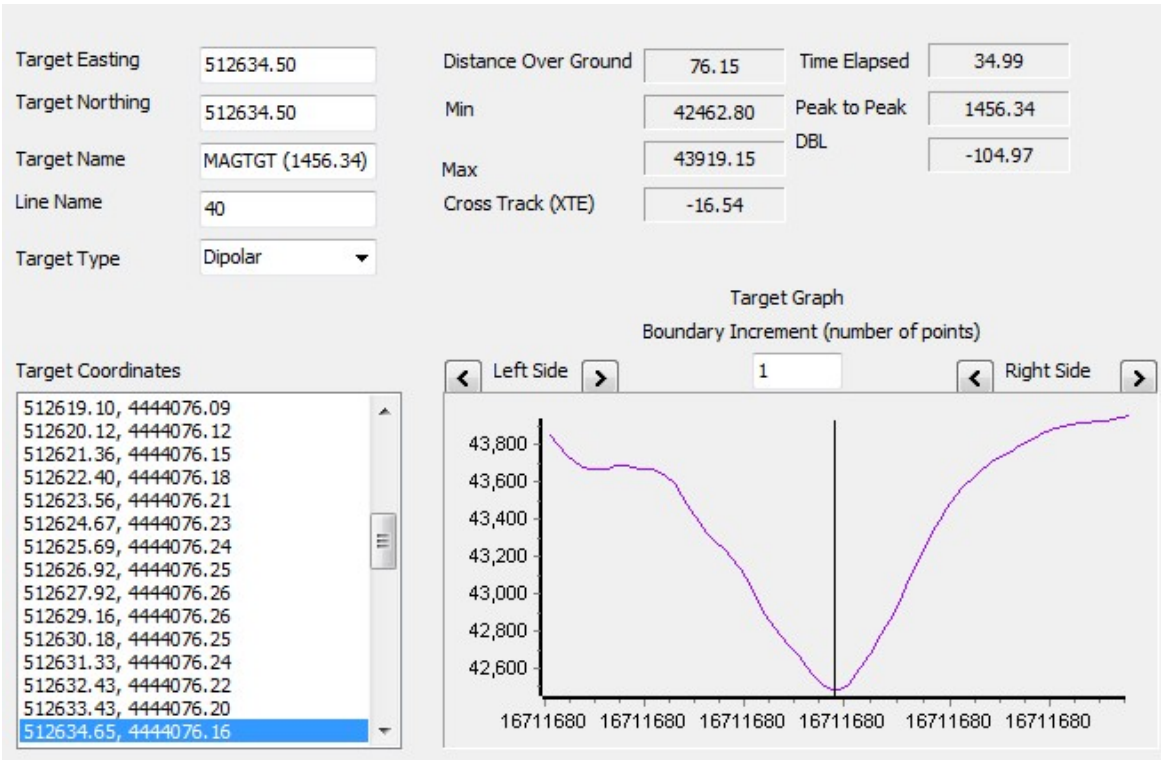
esgemar@esgemar.com

5. ANEXO. FICHAS DE LAS ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

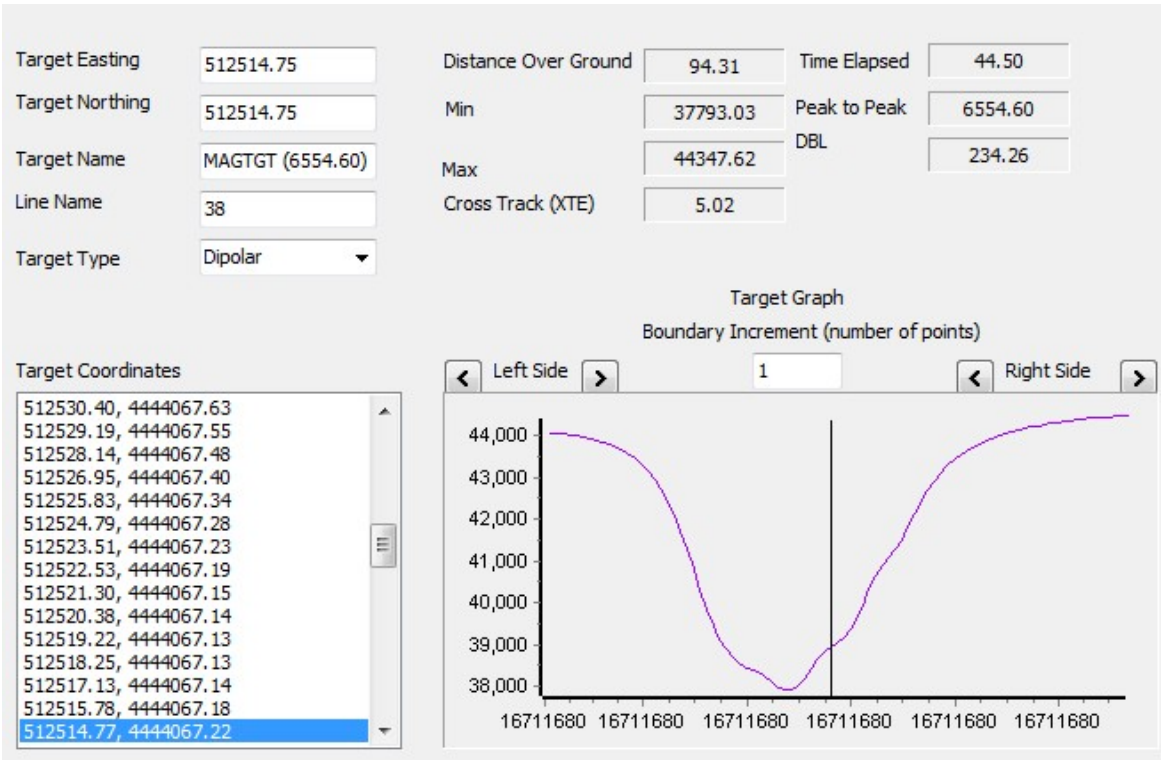
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (73.26)	Time	1:22:39
Survey File	Event	1374
63	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images10111.476757.4443187.771270.73.26.44526.121094.6.jpg	WGS84 Latitude	40 08 20.2104 N
	WGS84 Longitude	008 52 52.76 W
	P2P	73.26
	Minimum	44463.39
	Maximum	44536.65
	Time Elapsed	21.00
	Distance	54.07
	DBL	166.09



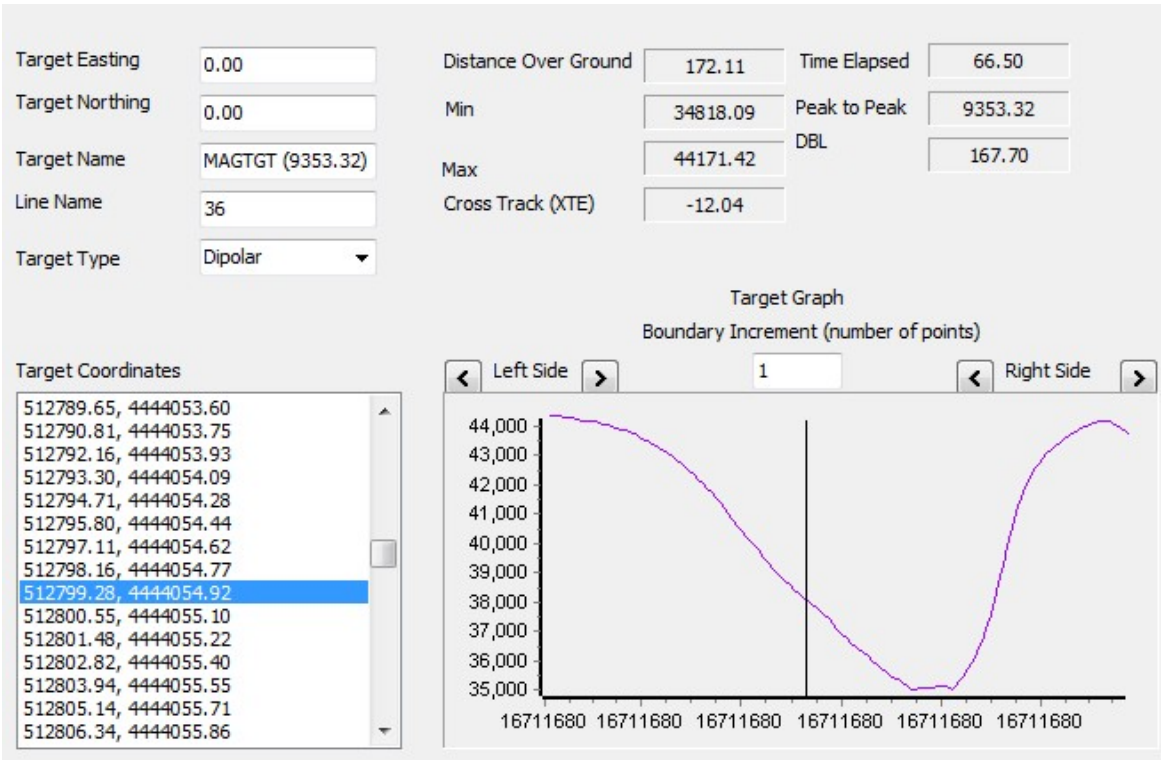
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (1456.34)	Time	17:25:0
Survey File	Event	1436
40	X	512634.50
Capture File	Y	512634.50
C:2018images12634.653327.4444076.155382.1456.34.42462.804688.31.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.9607 N
	WGS84 Longitude	008 51 6 W
	P2P	1456.34
	Minimum	42462.80
	Maximum	43919.15
	Time Elapsed	34.99
	Distance	76.15
	DBL	-104.97



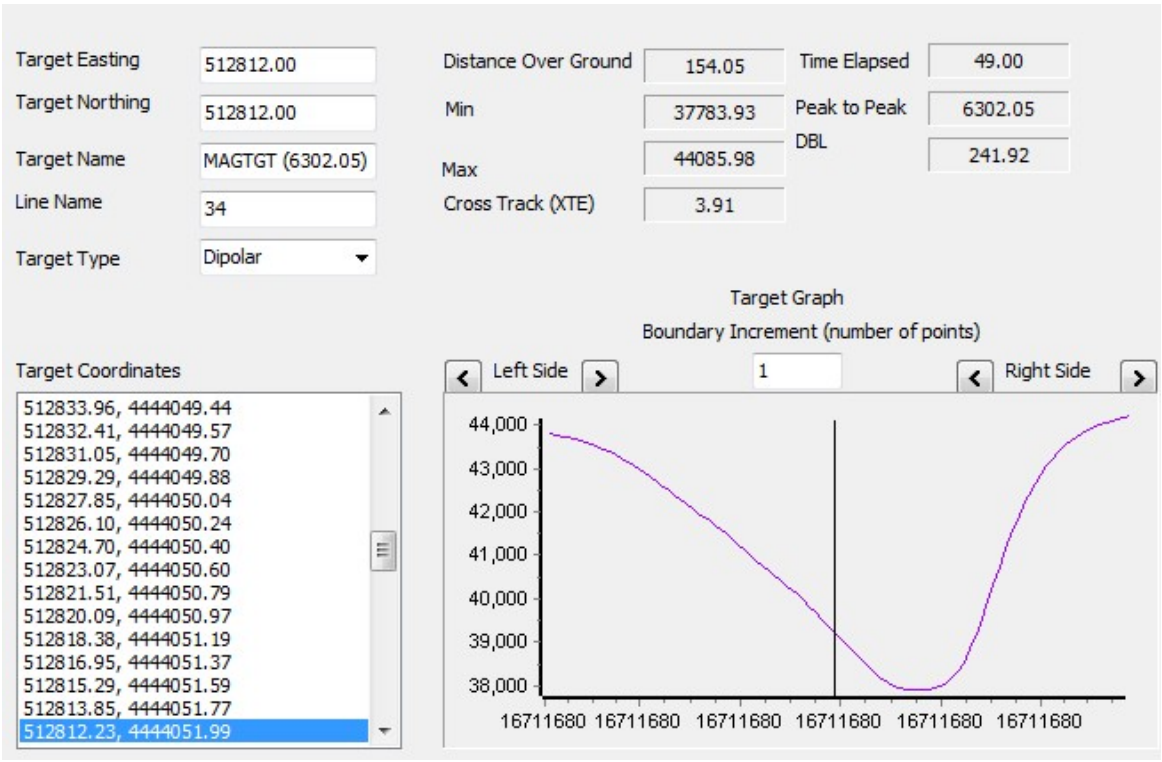
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (6554.60)	Time	17:28:48
Survey File	Event	1438
38	X	512514.75
Capture File	Y	512514.75
C:2018images12514.771891.4444067.221800.6554.60.38893.339844.32.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.6774 N
	WGS84 Longitude	008 51 11.0614 W
	P2P	6554.60
	Minimum	37793.03
	Maximum	44347.62
	Time Elapsed	44.50
	Distance	94.31
	DBL	234.26



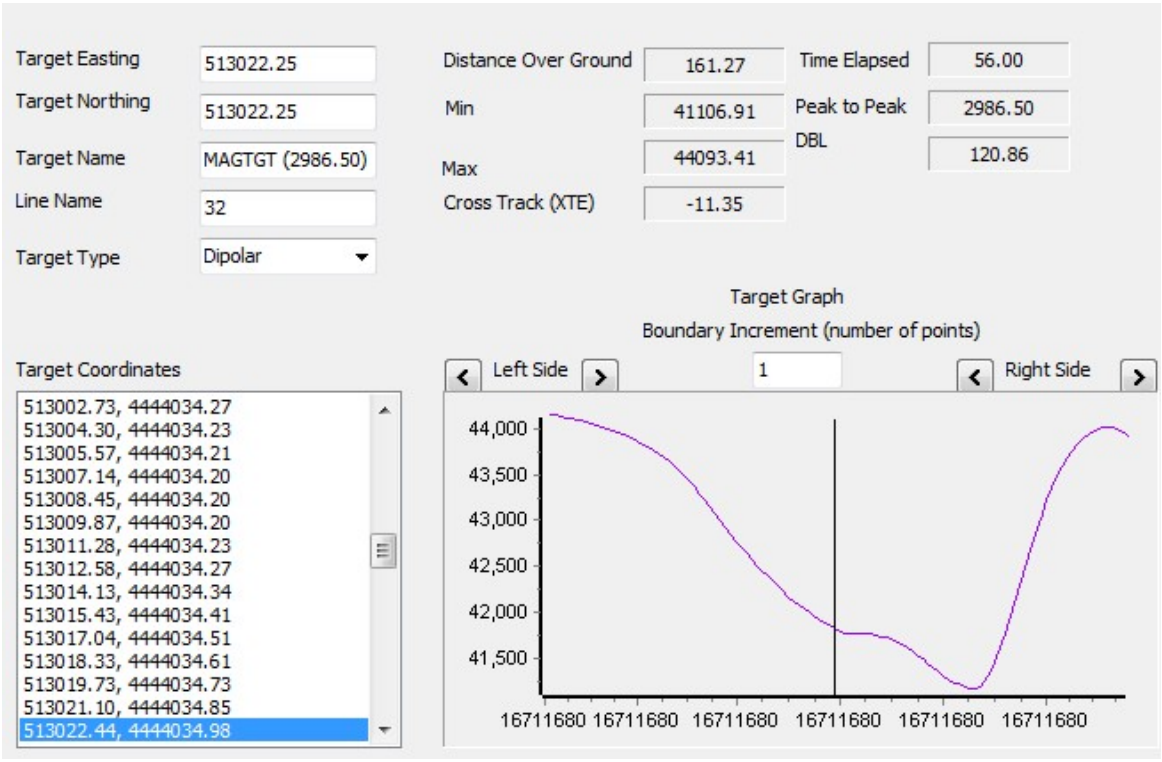
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (9353.32)	Time	17:50:50
Survey File	Event	1444
36	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images12806.338373.4444055.863855.9353.32.36848.902344.35.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.263 N
	WGS84 Longitude	008 50 59.0374 W
	P2P	9353.32
	Minimum	34818.09
	Maximum	44171.42
	Time Elapsed	66.50
	Distance	172.11
	DBL	167.70



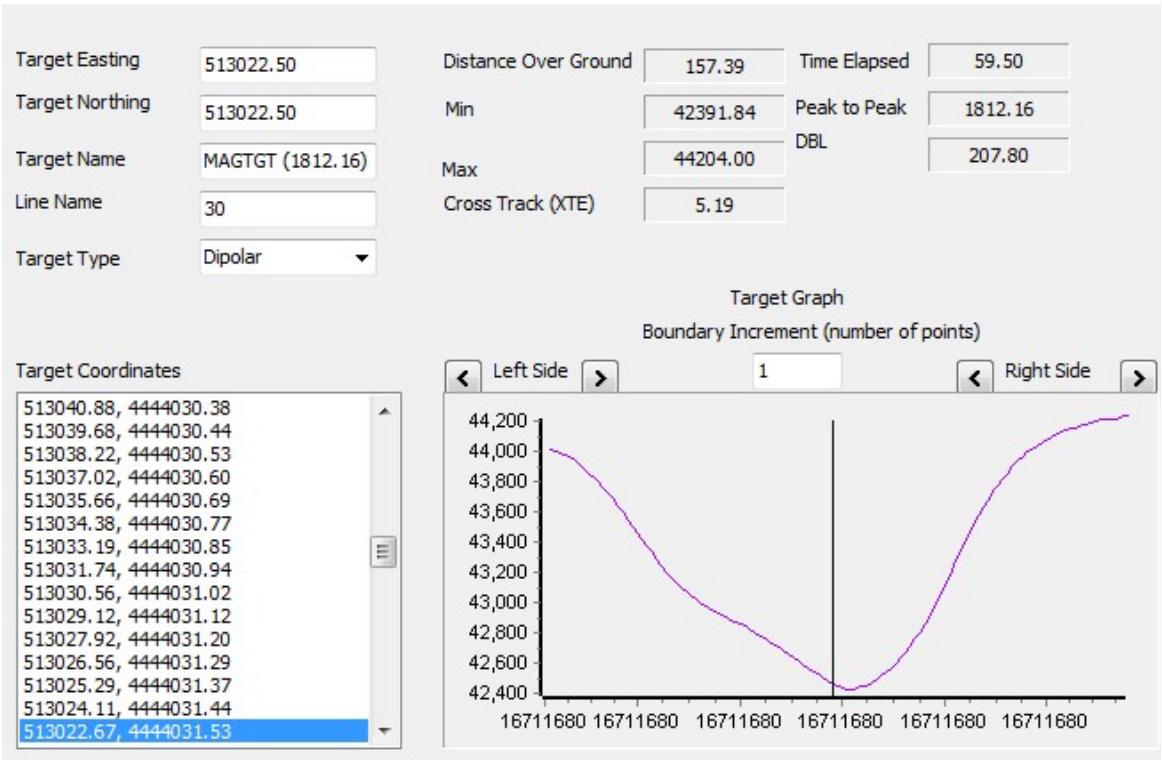
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (6302.05)	Time	17:55:39
Survey File	Event	1446
34	X	512812.00
Capture File	Y	512812.00
C:2018images12812.225455.4444051.985909.6302.05.38982.265625.36.jpg	WGS84 Latitude	40 08 48.1671 N
	WGS84 Longitude	008 50 58.4906 W
	P2P	6302.05
	Minimum	37783.93
	Maximum	44085.98
	Time Elapsed	49.00
	Distance	154.05
	DBL	241.92



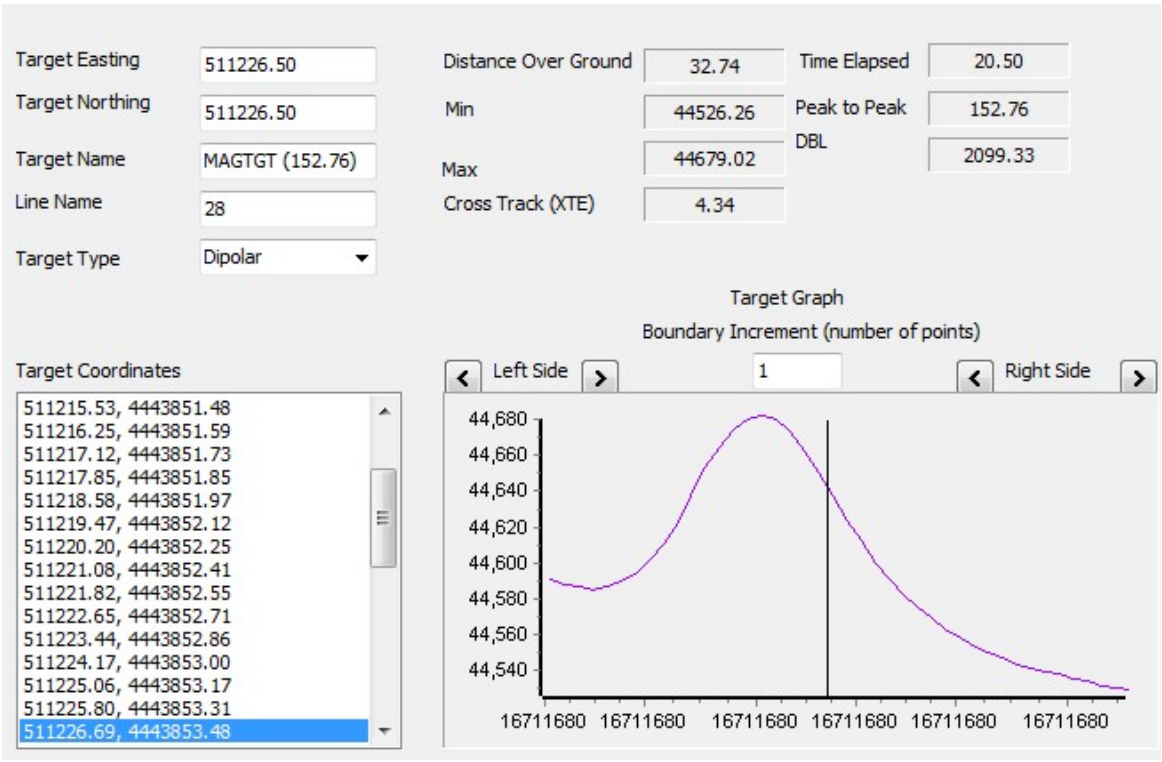
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (2986.50)	Time	18:18:57
Survey File	Event	1448
32	X	513022.25
Capture File	Y	513022.25
C:2018images13022.437583.4444034.979556.2986.50.41728.488281.37.jpg	WGS84 Latitude	40 08 47.6039 N
	WGS84 Longitude	008 50 49.6072 W
	P2P	2986.50
	Minimum	41106.91
	Maximum	44093.41
	Time Elapsed	56.00
	Distance	161.27
	DBL	120.86



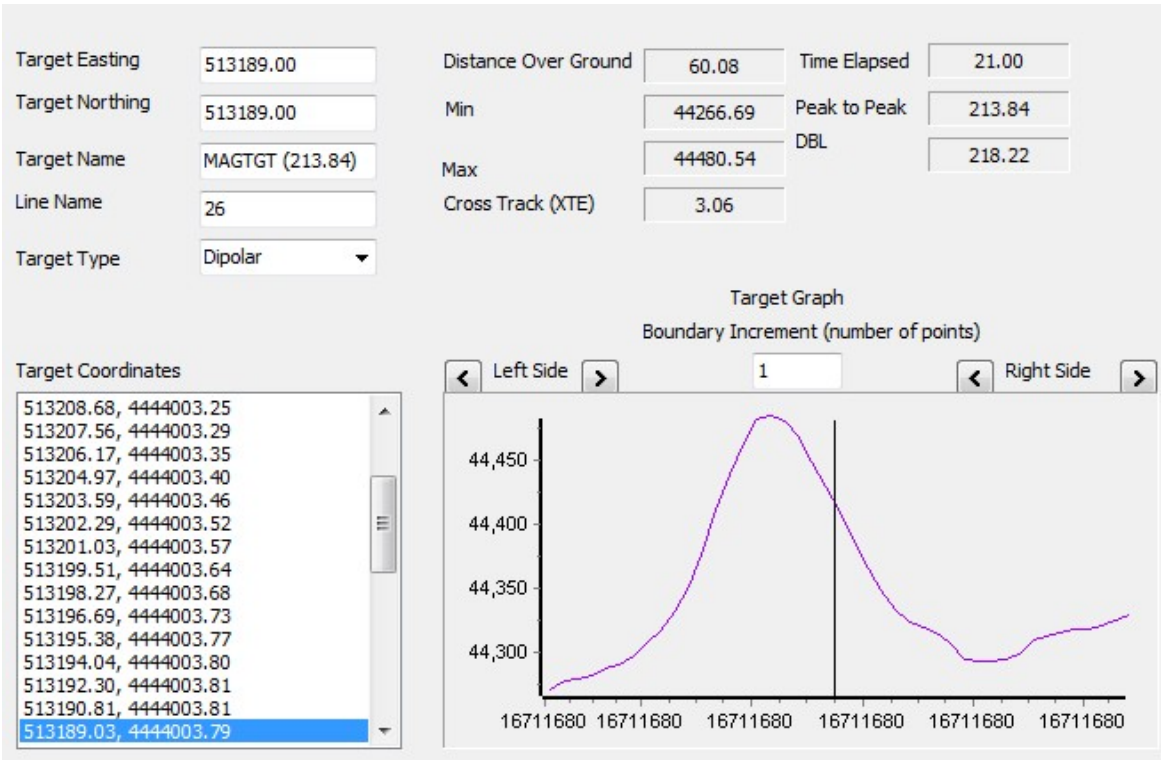
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (1812.16)	Time	18:21:24
Survey File	Event	1450
30	X	513022.50
Capture File	Y	513022.50
C:2018images13022.670083.4444031.529642.1812.16.42412.988281.38.jpg	WGS84 Latitude	40 08 47.492 N
	WGS84 Longitude	008 50 49.5977 W
	P2P	1812.16
	Minimum	42391.84
	Maximum	44204.00
	Time Elapsed	59.50
	Distance	157.39
	DBL	207.80



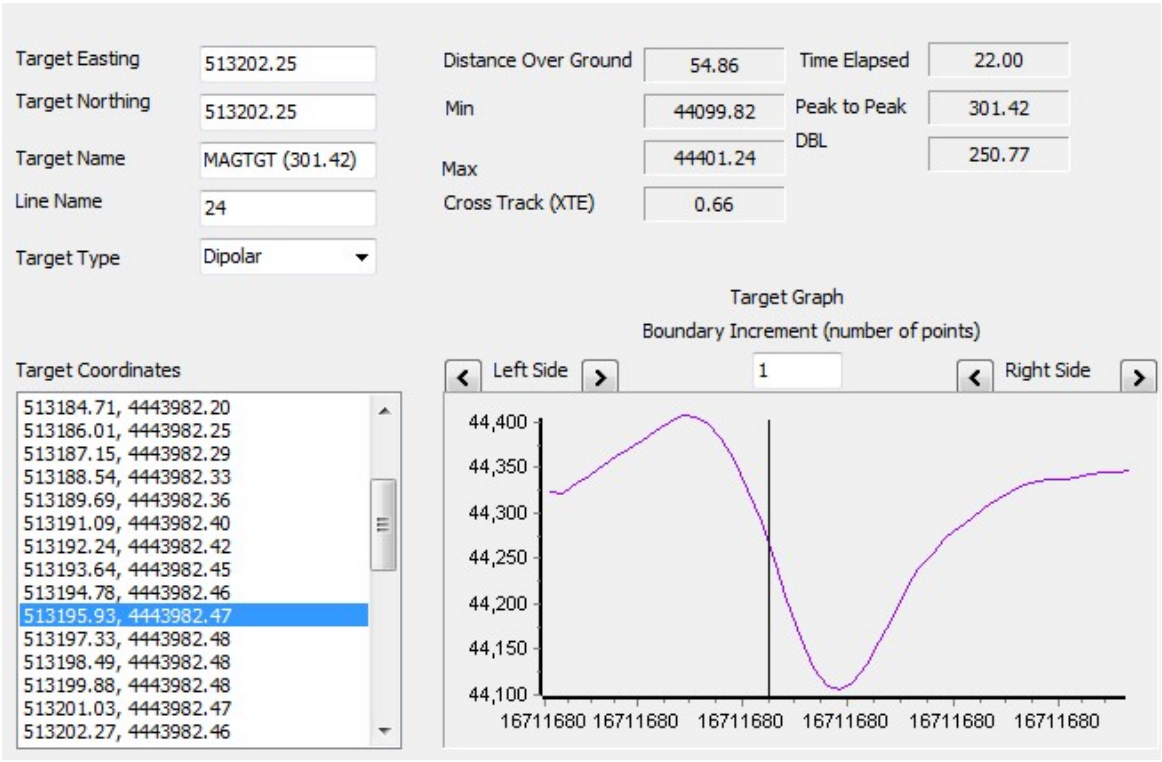
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (152.76)	Time	18:32:34
Survey File	Event	1452
28	X	511226.50
Capture File	Y	511226.50
C:2018images11226.693673.4443853.475555.152.76.44634.425781.39.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8102 N
	WGS84 Longitude	008 52 5.5155 W
	P2P	152.76
	Minimum	44526.26
	Maximum	44679.02
	Time Elapsed	20.50
	Distance	32.74
	DBL	2099.33



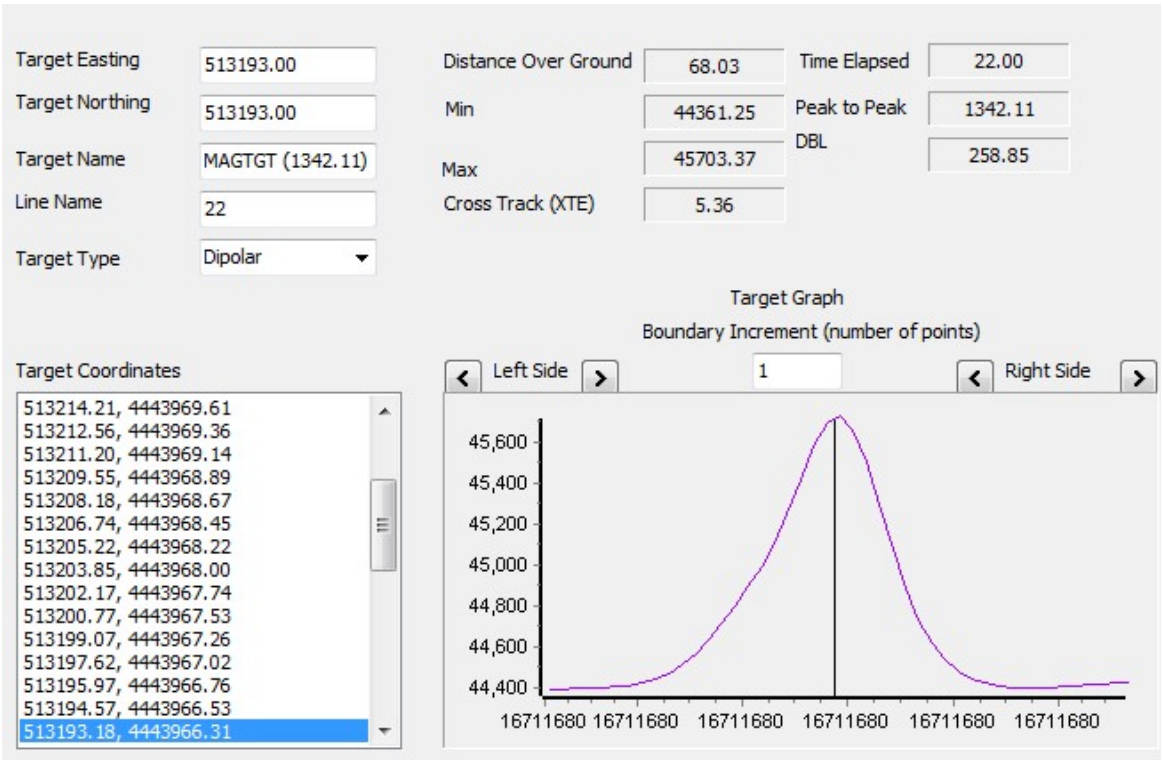
Name	Date	04/02/2019
MAGTGT (213.84)	Time	18:48:28
Survey File	Event	1454
26	X	513189.00
Capture File	Y	513189.00
C:2018images13189.025082.4444003.792045.213.84.44405.738281.40.jpg	WGS84 Latitude	40 08 46.583 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5688 W
	P2P	213.84
	Minimum	44266.69
	Maximum	44480.54
	Time Elapsed	21.00
	Distance	60.08
	DBL	218.22



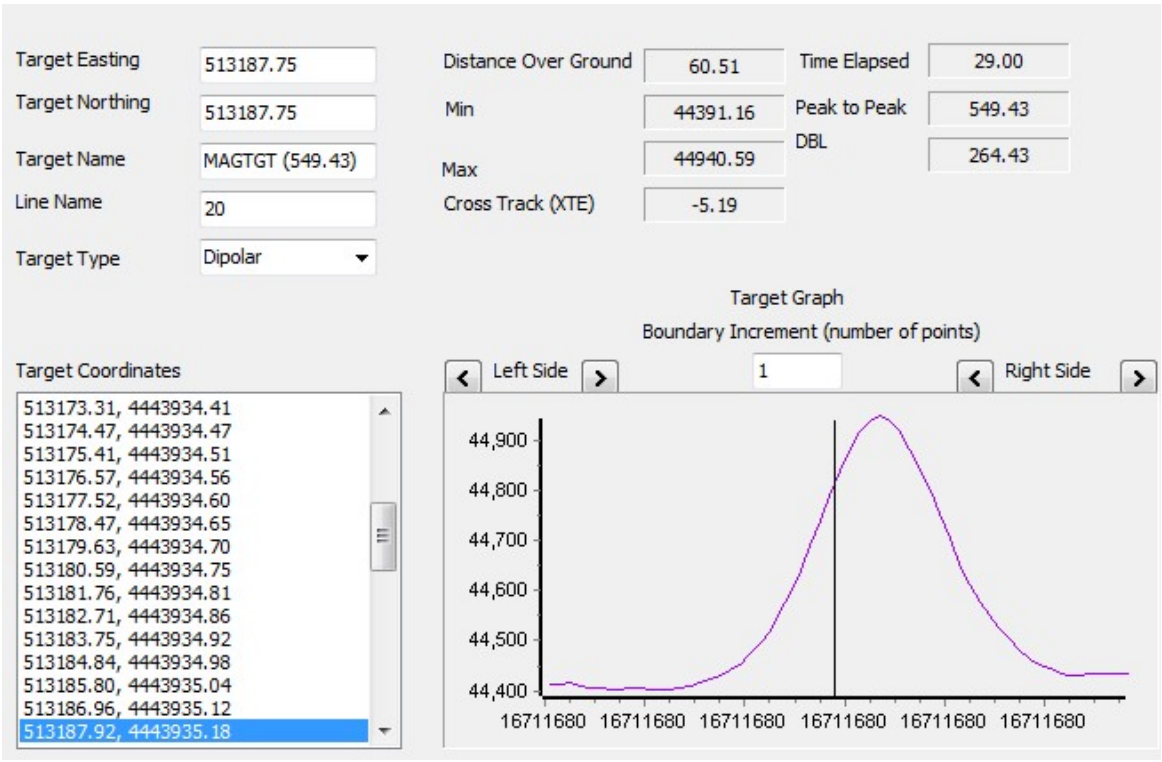
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (301.42)	Time	8:51:31
Survey File	Event	1456
24	X	513202.25
Capture File	Y	513202.25
C:2018images13202.265615.4443982.461908.301.42.44099.816406.0.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.8911 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.2783 W
	P2P	301.42
	Minimum	44099.82
	Maximum	44401.24
	Time Elapsed	22.00
	Distance	54.86
	DBL	250.77



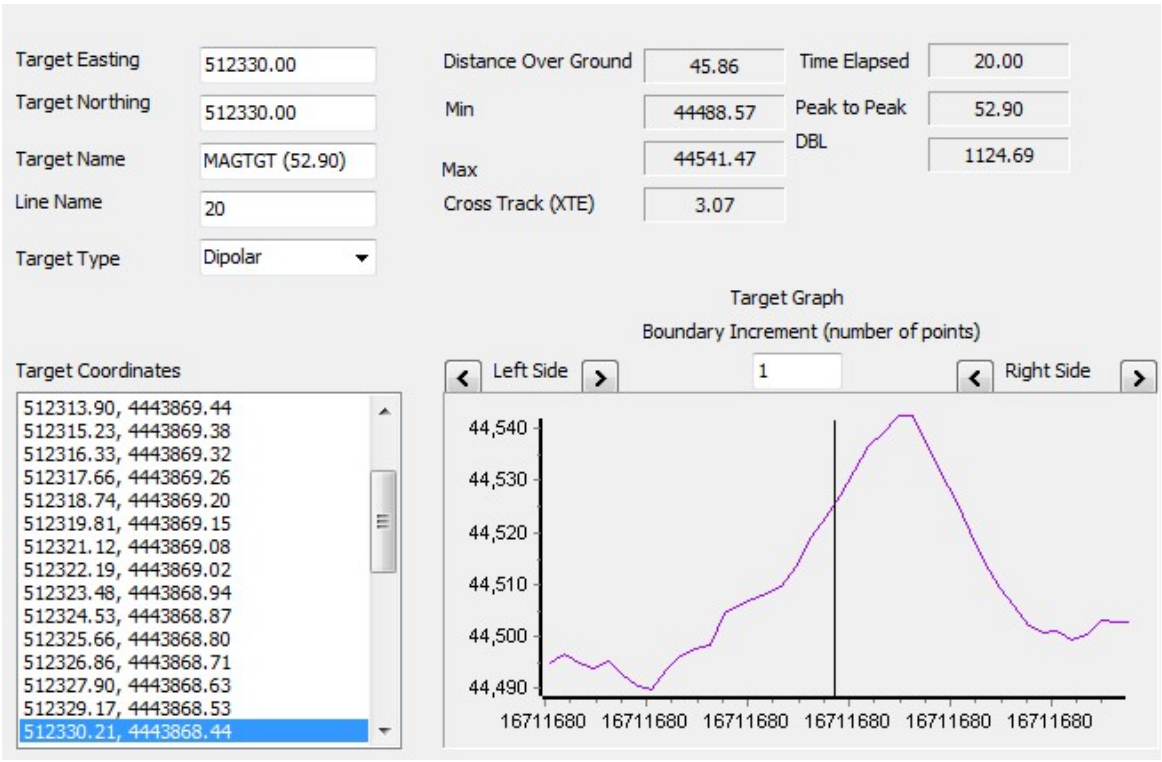
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1342.11)	Time	8:56:32
Survey File	Event	1458
22	X	513193.00
Capture File	Y	513193.00
C:2018images13193.178000.4443966.307000.1342.11.45703.367188.1.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.3669 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.396 W
	P2P	1342.11
	Minimum	44361.25
	Maximum	45703.37
	Time Elapsed	22.00
	Distance	68.03
	DBL	258.85



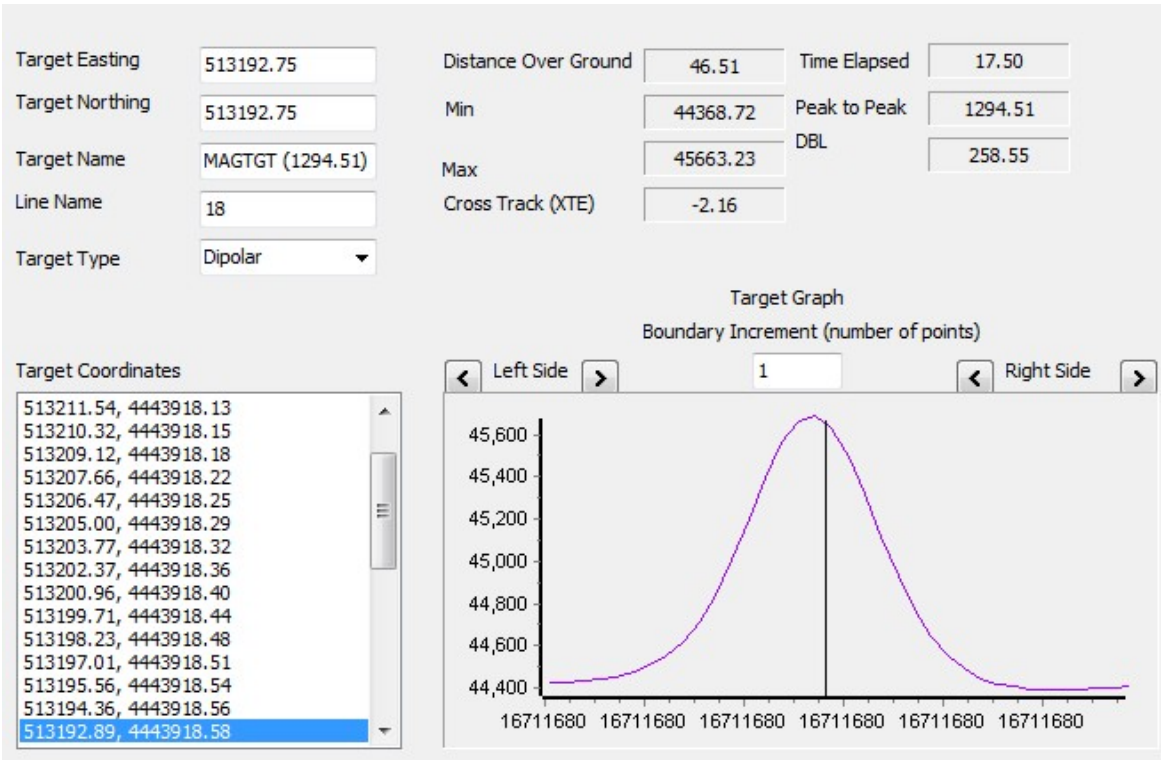
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (549.43)	Time	9:10:58
Survey File	Event	1460
20	X	513187.75
Capture File	Y	513187.75
C:2018images13187.920450.4443935.179207.549.43.44831.175781.2.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.3576 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6205 W
	P2P	549.43
	Minimum	44391.16
	Maximum	44940.59
	Time Elapsed	29.00
	Distance	60.51
	DBL	264.43



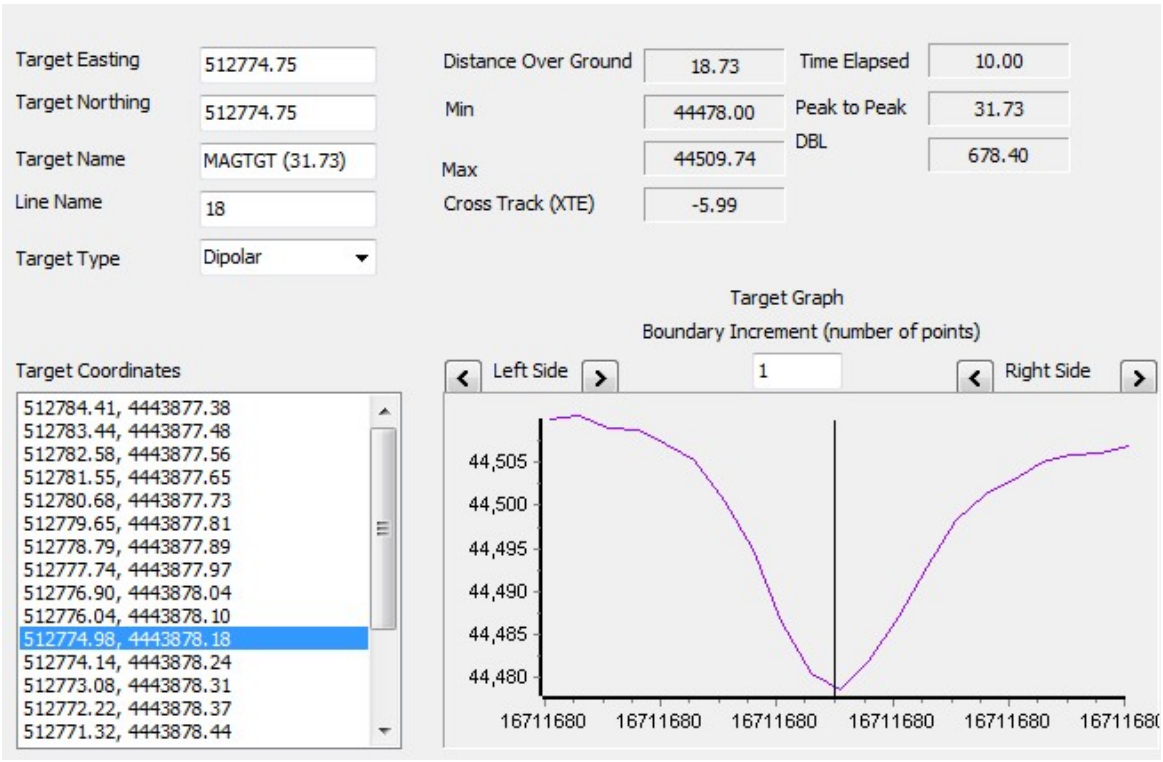
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (52.90)	Time	9:4:5
Survey File	Event	1460
20	X	512330.00
Capture File	Y	512330.00
C:2018images12330.208541.4443868.438378.52.90.44525.867188.2.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.2398 N
	WGS84 Longitude	008 51 18.8756 W
	P2P	52.90
	Minimum	44488.57
	Maximum	44541.47
	Time Elapsed	20.00
	Distance	45.86
	DBL	1124.69



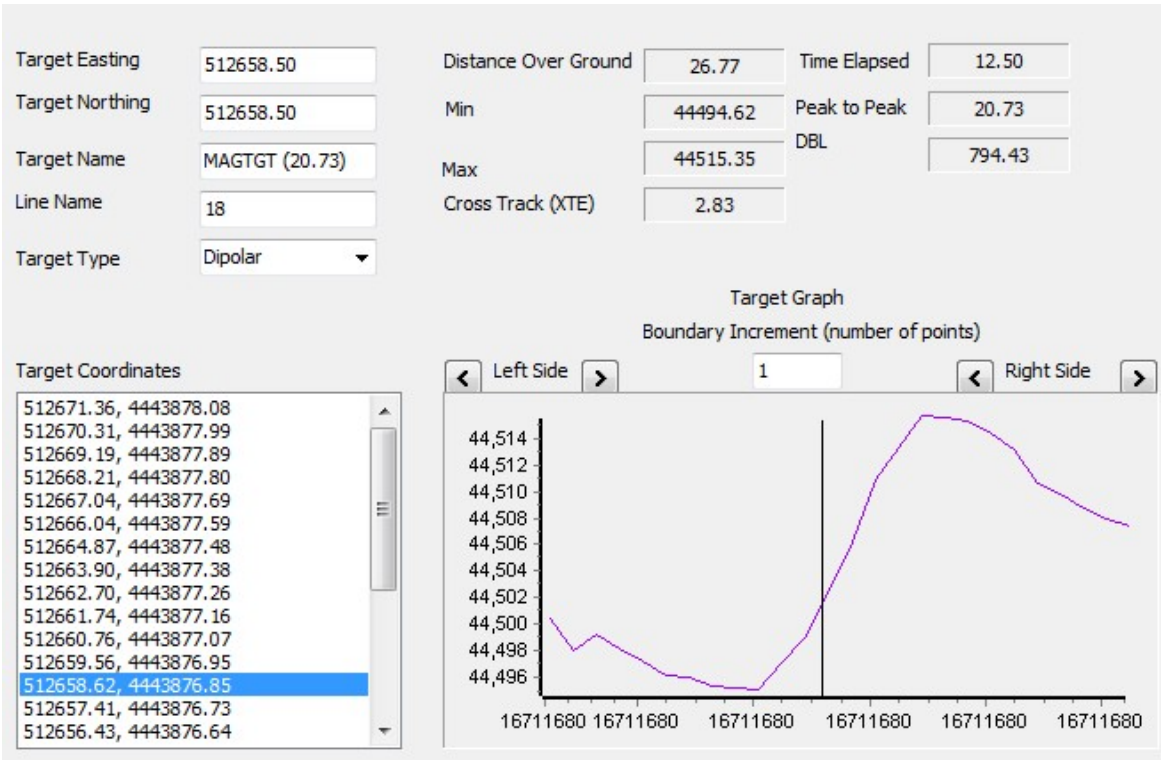
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1294.51)	Time	9:14:57
Survey File	Event	1462
18	X	513192.75
Capture File	Y	513192.75
C:2018images13192.889056.4443918.583519.1294.51.45601.855469.3.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.8191 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4117 W
	P2P	1294.51
	Minimum	44368.72
	Maximum	45663.23
	Time Elapsed	17.50
	Distance	46.51
	DBL	258.55



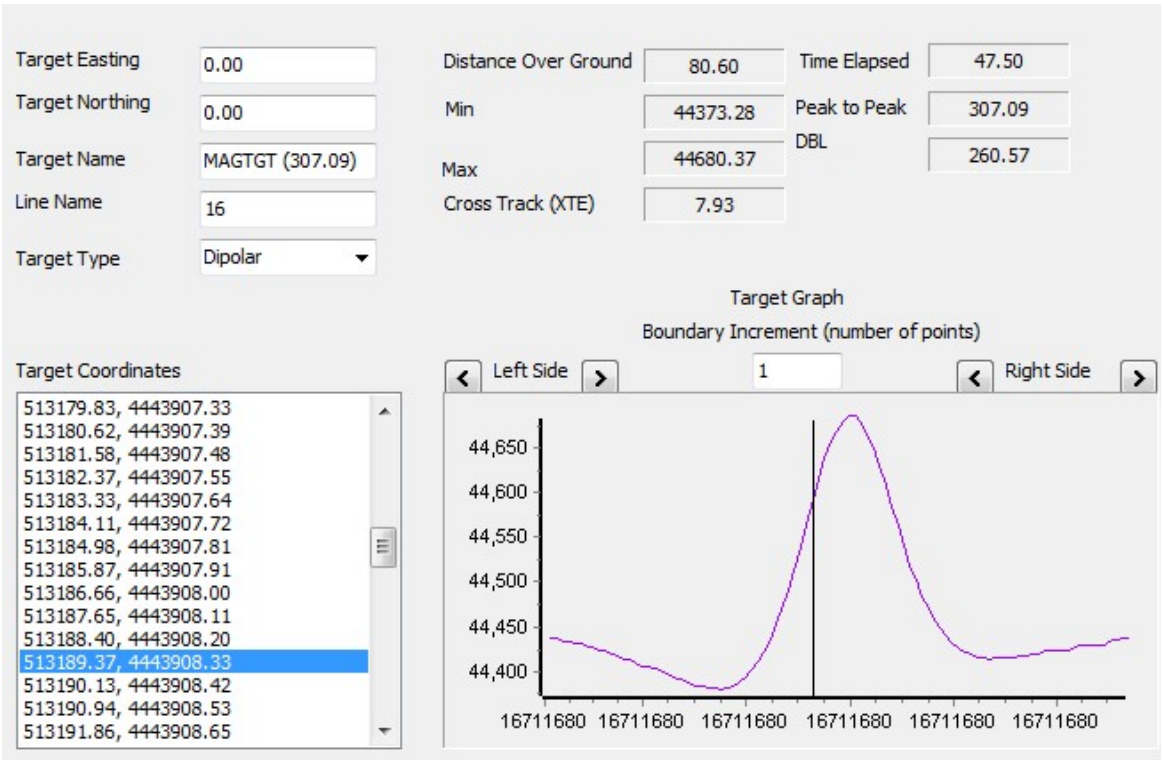
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (31.73)	Time	9:21:31
Survey File	Event	1464
18	X	512774.75
Capture File	Y	512774.75
C:2018images12774.976157.4443878.180324.31.73.44478.003906.4.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5319 N
	WGS84 Longitude	008 51 0.0773 W
	P2P	31.73
	Minimum	44478.00
	Maximum	44509.74
	Time Elapsed	10.00
	Distance	18.73
	DBL	678.40



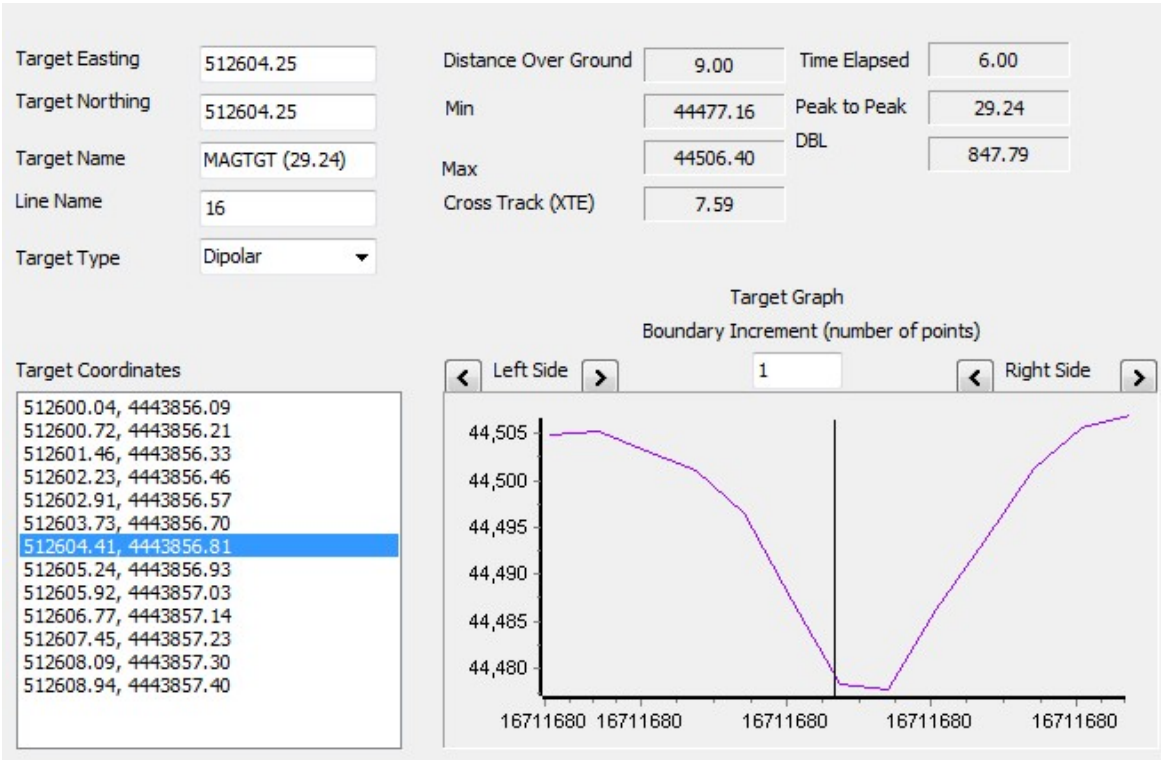
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (20.73)	Time	9:22:27
Survey File	Event	1464
18	X	512658.50
Capture File	Y	512658.50
C:2018images12658.615745.4443876.852545.20.73.44501.851562.4.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4951 N
	WGS84 Longitude	008 51 5 W
	P2P	20.73
	Minimum	44494.62
	Maximum	44515.35
	Time Elapsed	12.50
	Distance	26.77
	DBL	794.43



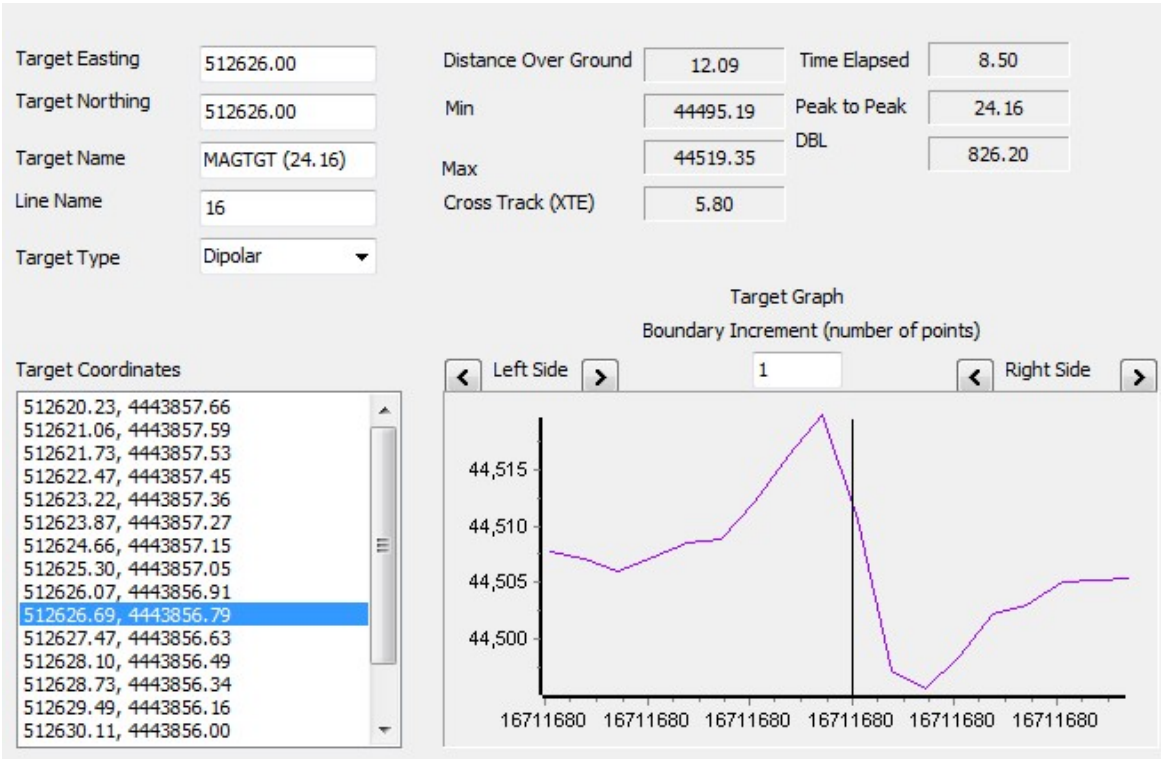
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (307.09)	Time	9:31:23
Survey File	Event	1466
16	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images13191.856891.4443908.650582.307.09.44662.640625.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.4866 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.561 W
	P2P	307.09
	Minimum	44373.28
	Maximum	44680.37
	Time Elapsed	47.50
	Distance	80.60
	DBL	260.57



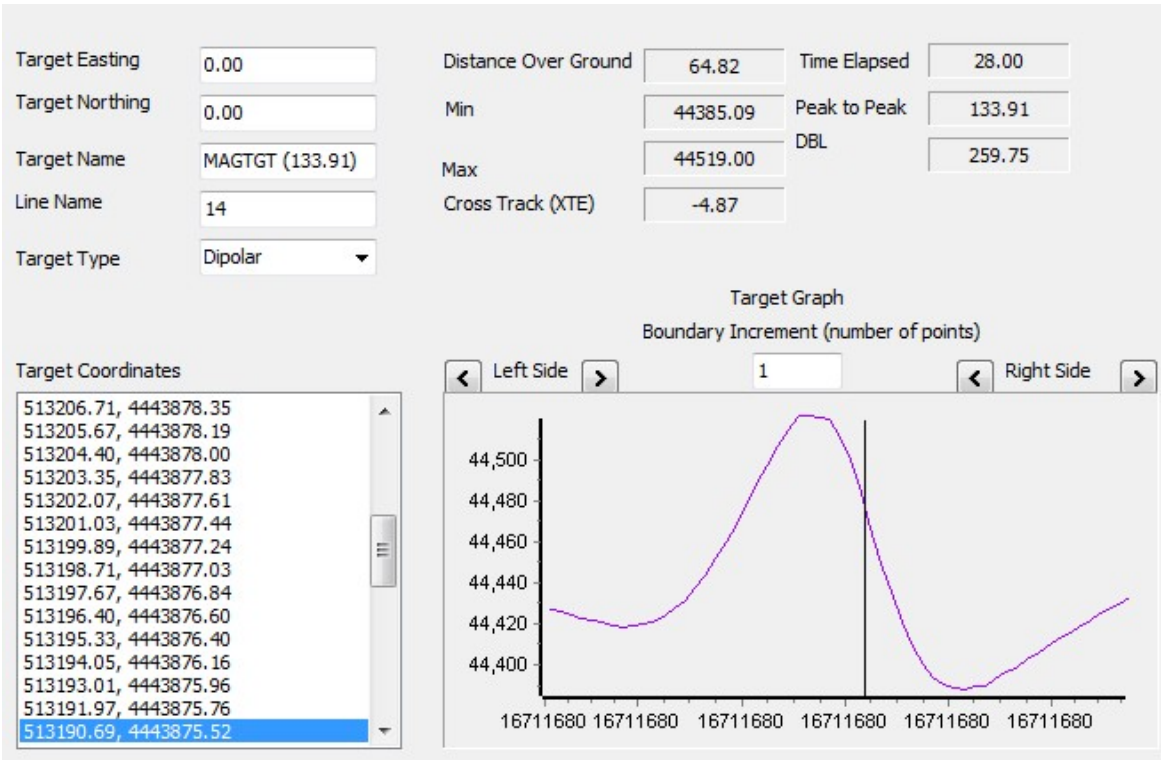
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (29.24)	Time	9:25:40
Survey File	Event	1466
16	X	512604.25
Capture File	Y	512604.25
C:2018images12604.414093.4443856.806759.29.24.44477.769531.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8479 N
	WGS84 Longitude	008 51 7.2875 W
	P2P	29.24
	Minimum	44477.16
	Maximum	44506.40
	Time Elapsed	6.00
	Distance	9.00
	DBL	847.79



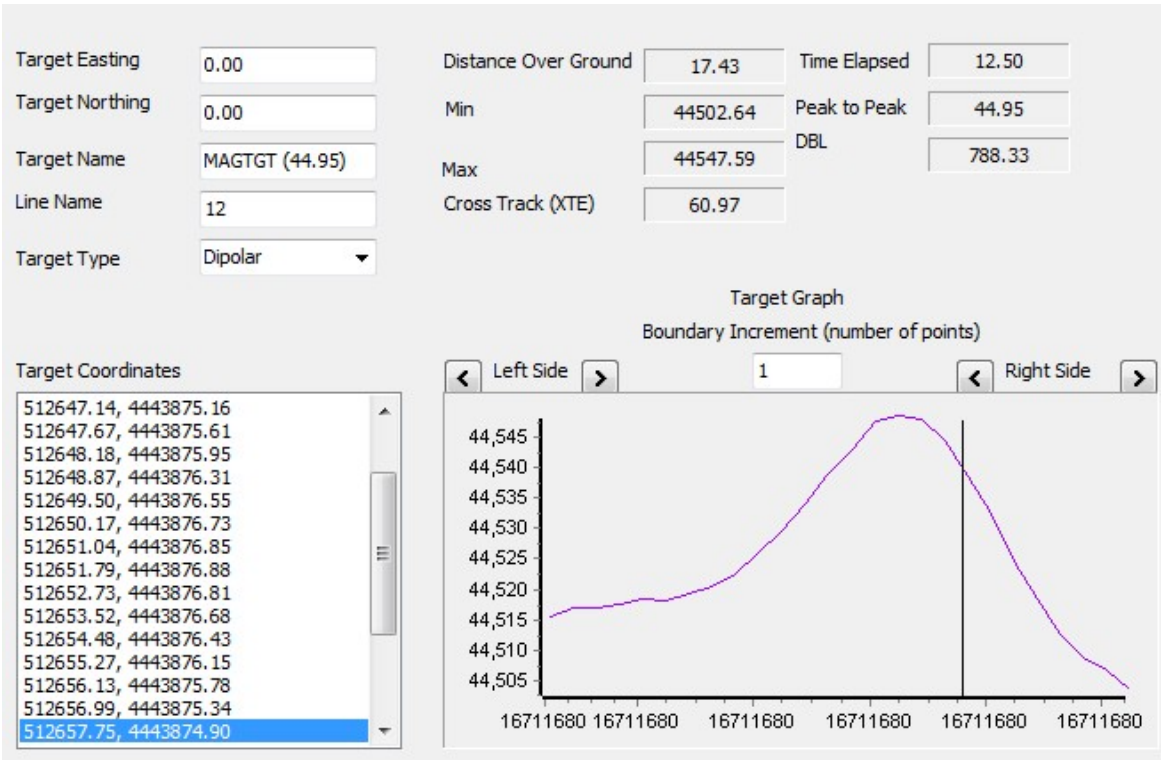
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (24.16)	Time	9:25:55
Survey File	Event	1466
16	X	512626.00
Capture File	Y	512626.00
C:2018images12626.074367.4443856.908092.24.16.44519.351562.5.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8462 N
	WGS84 Longitude	008 51 6.3461 W
	P2P	24.16
	Minimum	44495.19
	Maximum	44519.35
	Time Elapsed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



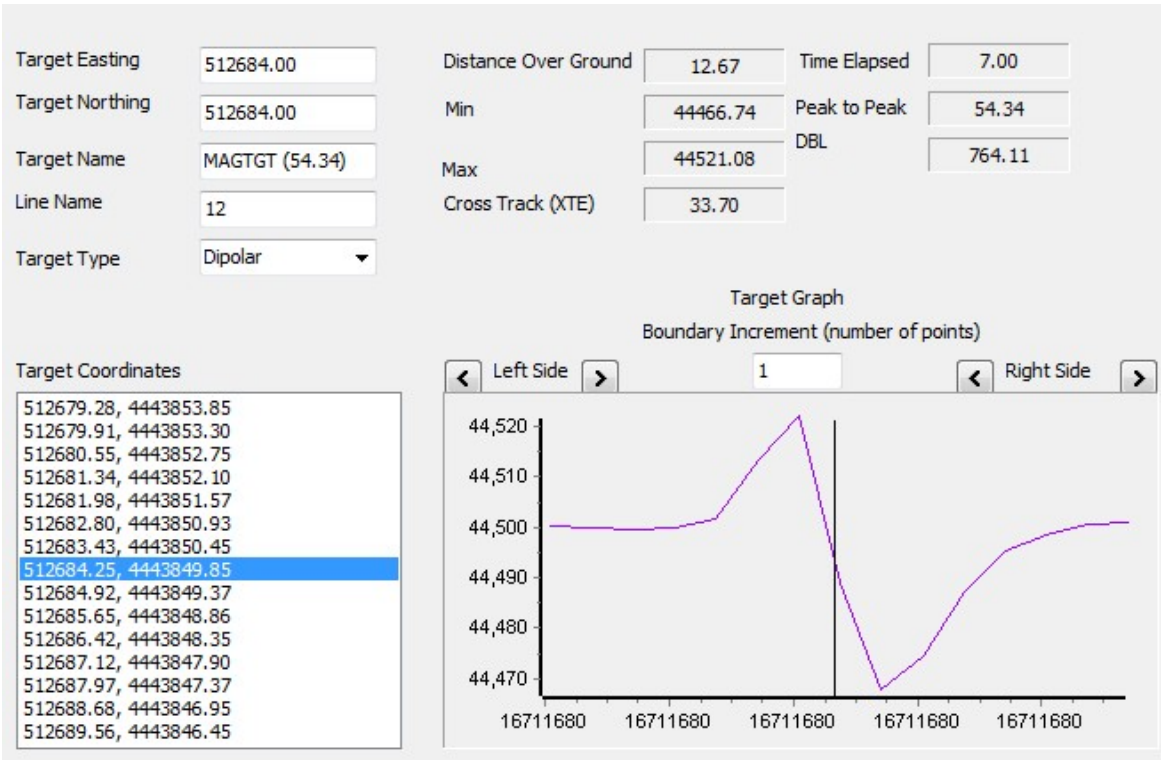
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (133.91)	Time	9:37:1
Survey File	Event	1468
14	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images13194.048464.4443876.160600.133.91.44508.808594.6.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4223 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5079 W
	P2P	133.91
	Minimum	44385.09
	Maximum	44519.00
	Time Elapsed	28.00
	Distance	64.82
	DBL	259.75



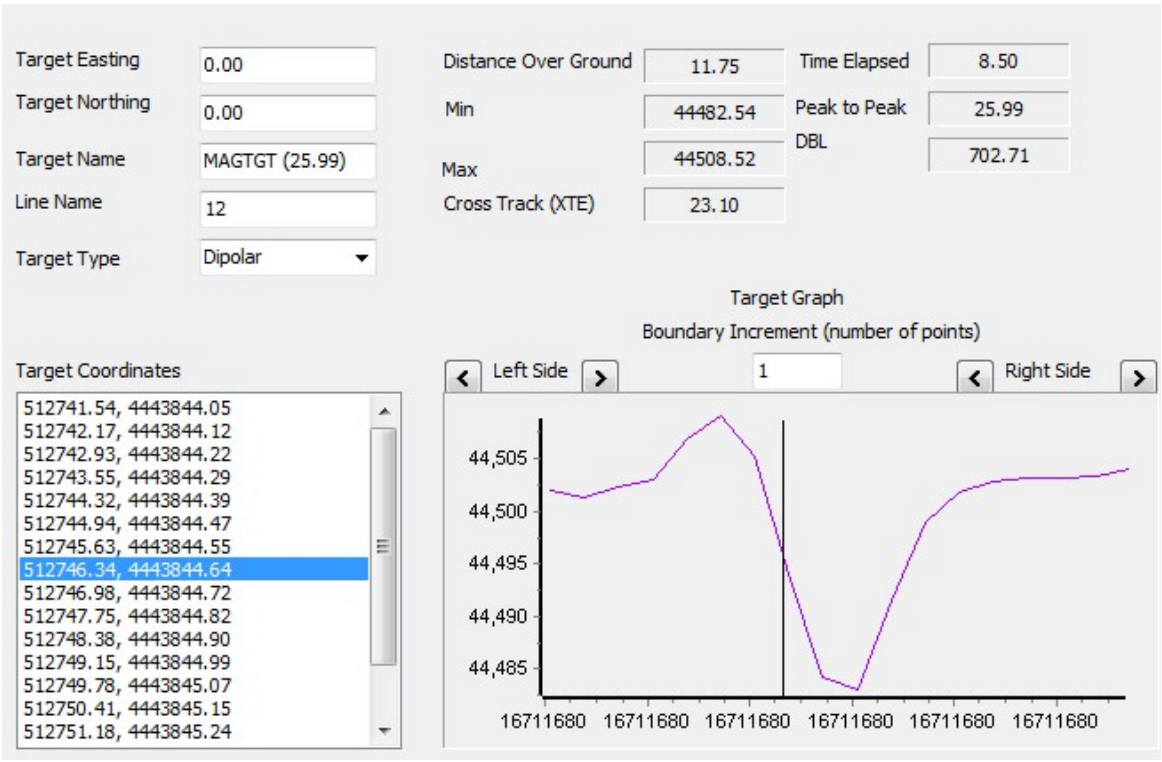
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (44.95)	Time	9:41:45
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images12652.732778.4443876.810278.44.95.44538.039062.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4317 N
	WGS84 Longitude	008 51 5.0321 W
	P2P	44.95
	Minimum	44502.64
	Maximum	44547.59
	Time Elapsed	12.50
	Distance	17.43
	DBL	788.33



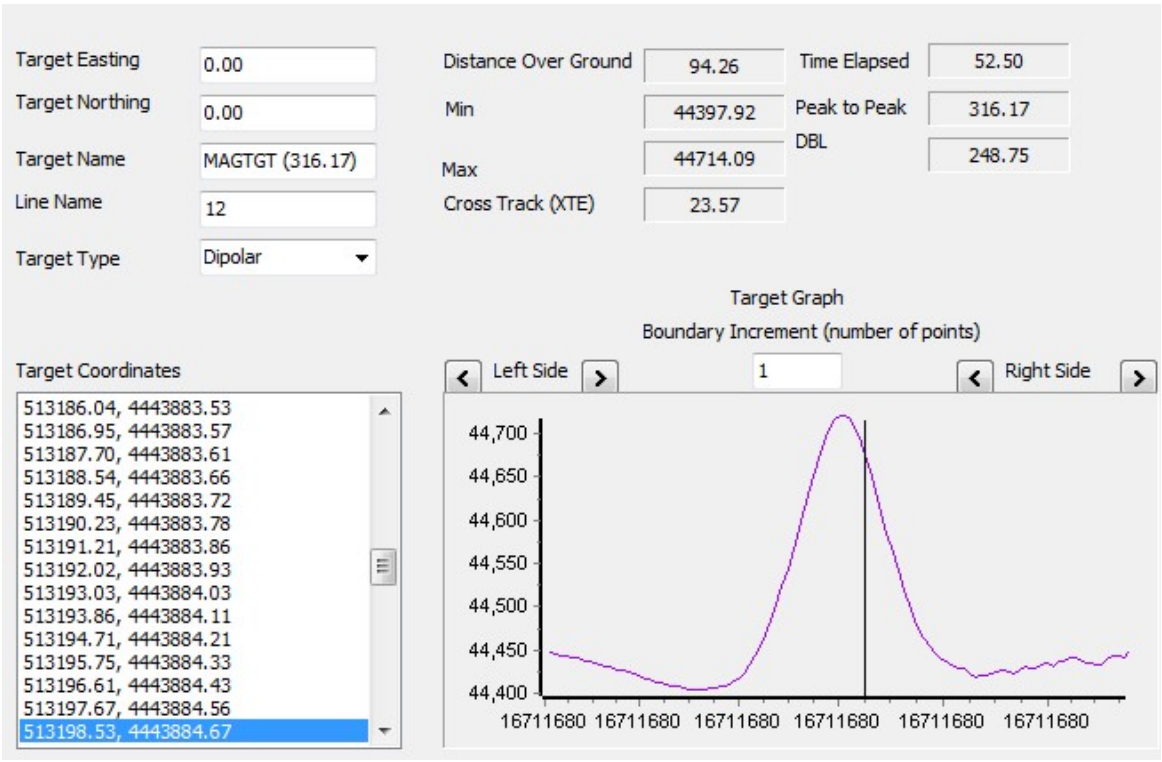
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (54.34)	Time	9:42:4
Survey File	Event	1470
12	X	512684.00
Capture File	Y	512684.00
C:2018images12684.245864.4443849.849409.54.34.44487.914062.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.6179 N
	WGS84 Longitude	008 51 3.914 W
	P2P	54.34
	Minimum	44466.74
	Maximum	44521.08
	Time Elapsed	7.00
	Distance	12.67
	DBL	764.11



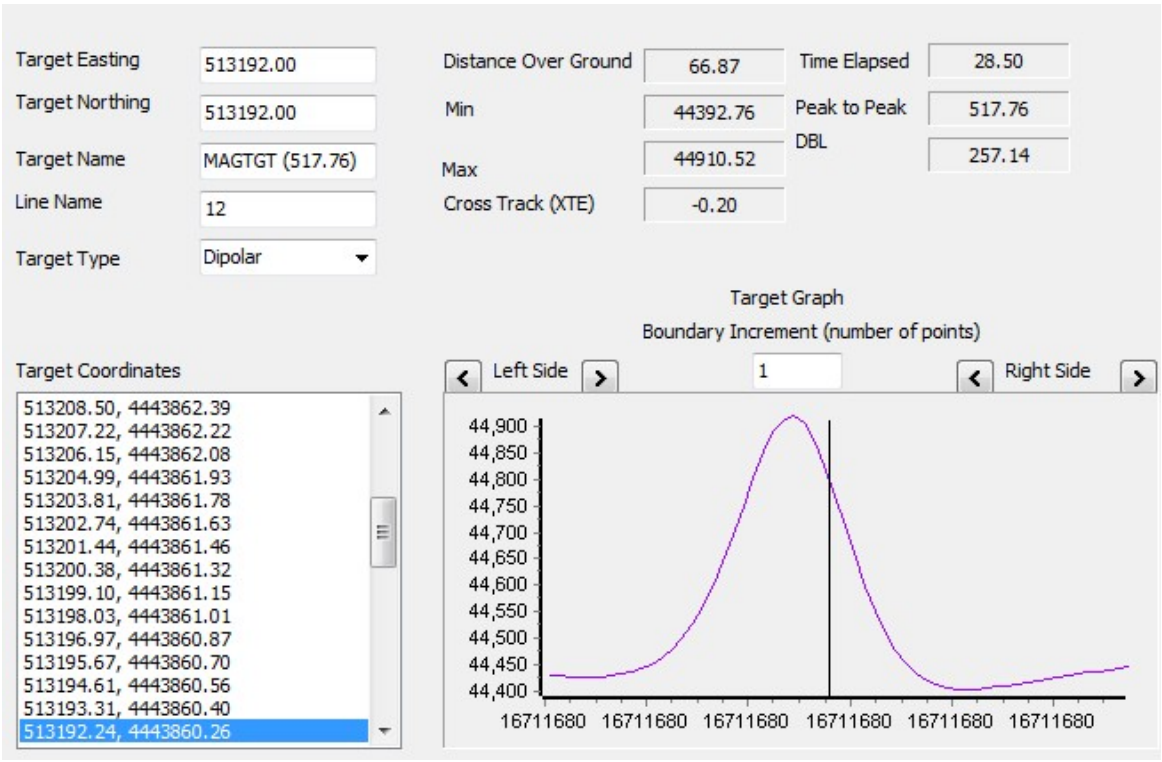
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (25.99)	Time	9:42:47
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images12746.977218.4443844.722145.25.99.44483.769531.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.4456 N
	WGS84 Longitude	008 51 1.2899 W
	P2P	25.99
	Minimum	44482.54
	Maximum	44508.52
	Time Elapsed	8.50
	Distance	11.75
	DBL	702.71



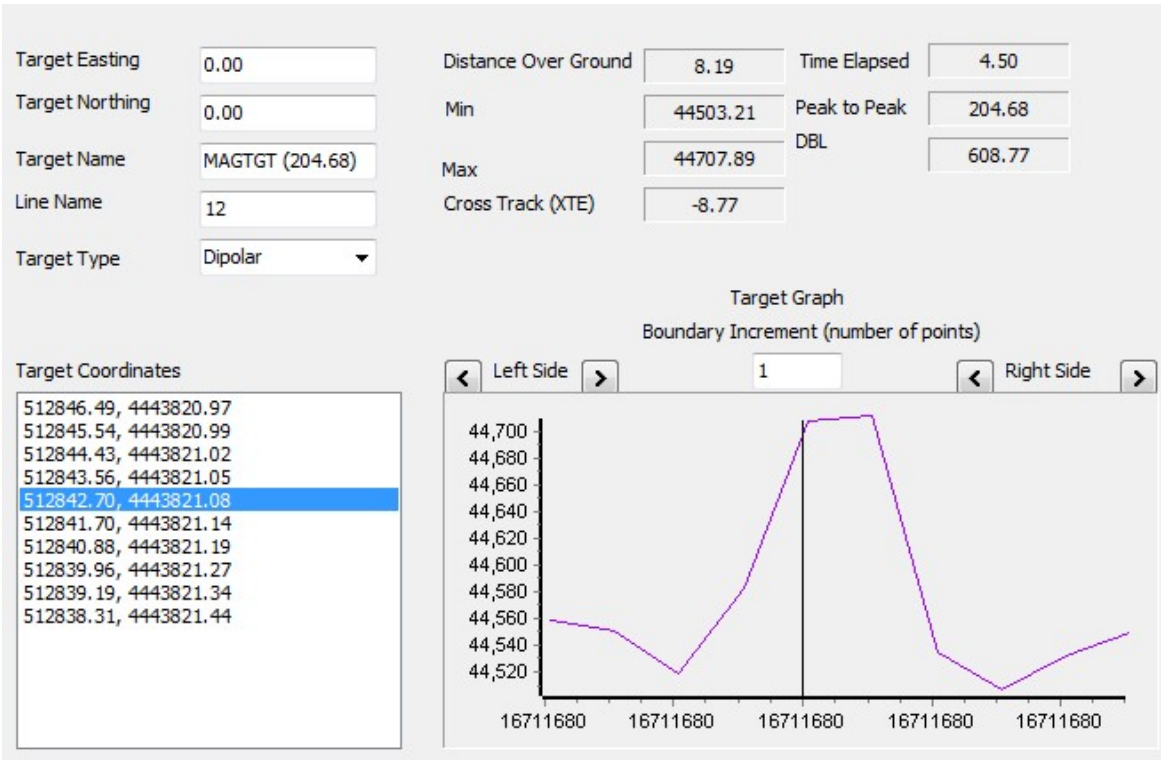
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (316.17)	Time	9:48:49
Survey File	Event	1470
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images13193.029833.4443884.029000.316.17.44711.140625.7.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.7189 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.1758 W
	P2P	316.17
	Minimum	44397.92
	Maximum	44714.09
	Time Elapsed	52.50
	Distance	94.26
	DBL	248.75



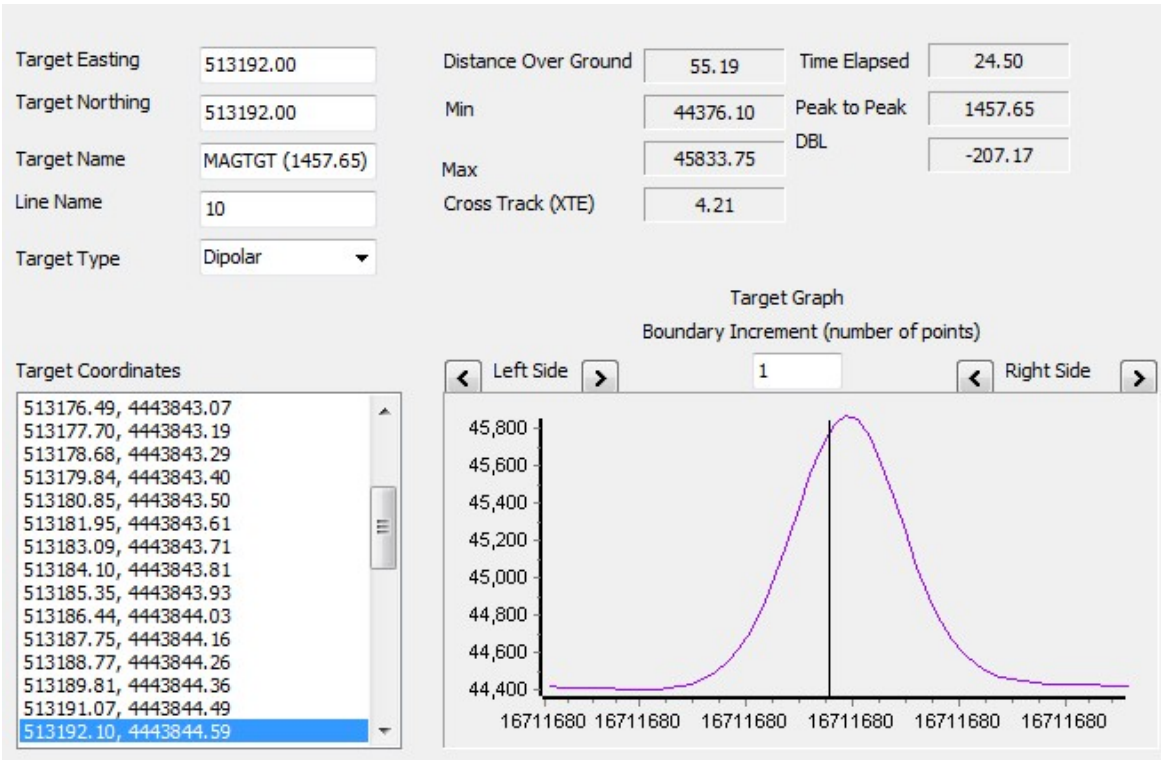
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (517.76)	Time	9:54:25
Survey File	Event	1472
12	X	513192.00
Capture File	Y	513192.00
C:2018images13192.243565.4443860.261787.517.76.44760.132812.8.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.9275 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4433 W
	P2P	517.76
	Minimum	44392.76
	Maximum	44910.52
	Time Elapsed	28.50
	Distance	66.87
	DBL	257.14



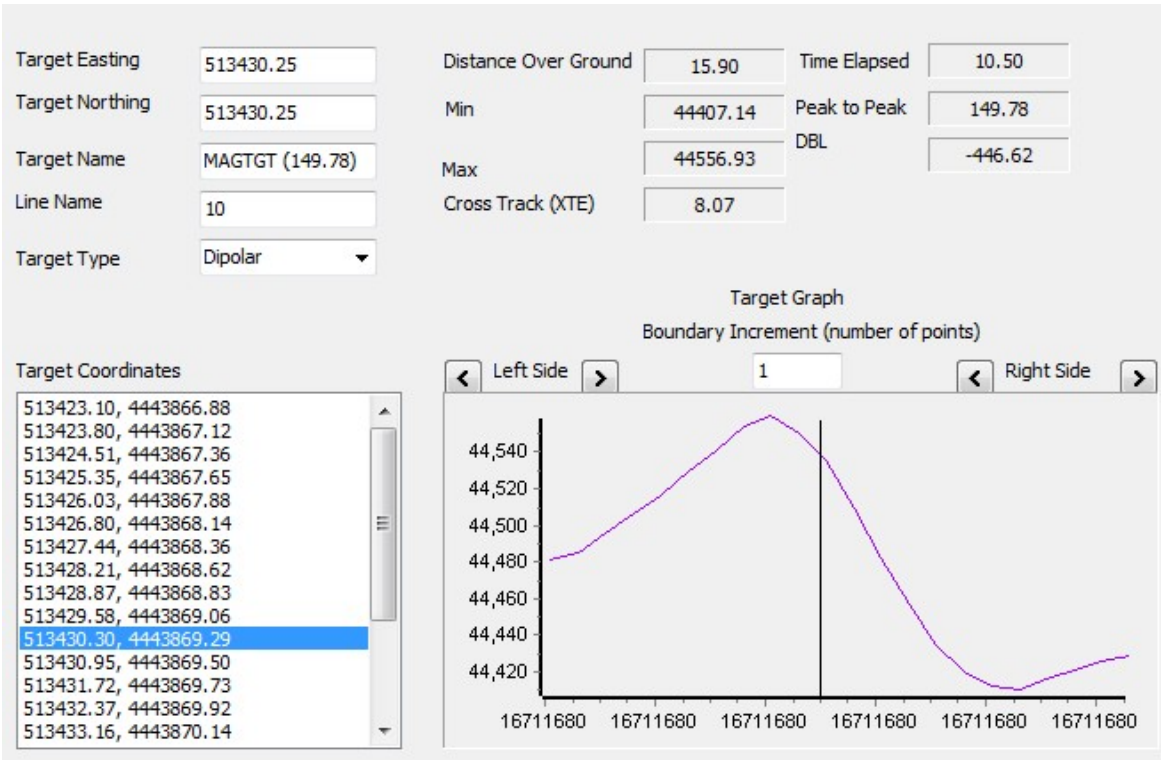
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (204.68)	Time	9:56:50
Survey File	Event	1472
12	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images12842.702620.4443821.082917.204.68.44704.132812.8.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.6762 N
	WGS84 Longitude	008 50 57.219 W
	P2P	204.68
	Minimum	44503.21
	Maximum	44707.89
	Time Elapsed	4.50
	Distance	8.19
	DBL	608.77



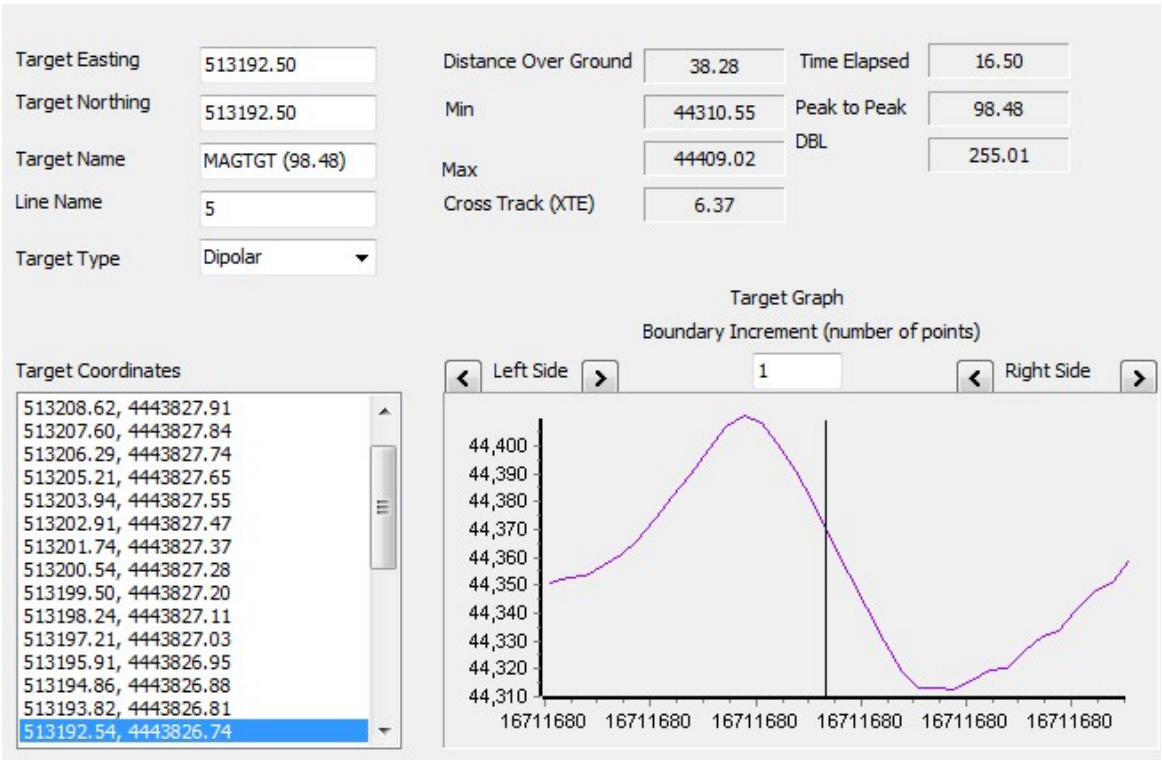
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1457.65)	Time	10:2:13
Survey File	Event	1474
10	X	513192.00
Capture File	Y	513192.00
C:2018images13192.100568.4443844.593270.1457.65.45783.535156.9.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.4193 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4505 W
	P2P	1457.65
	Minimum	44376.10
	Maximum	45833.75
	Time Elapsed	24.50
	Distance	55.19
	DBL	-207.17



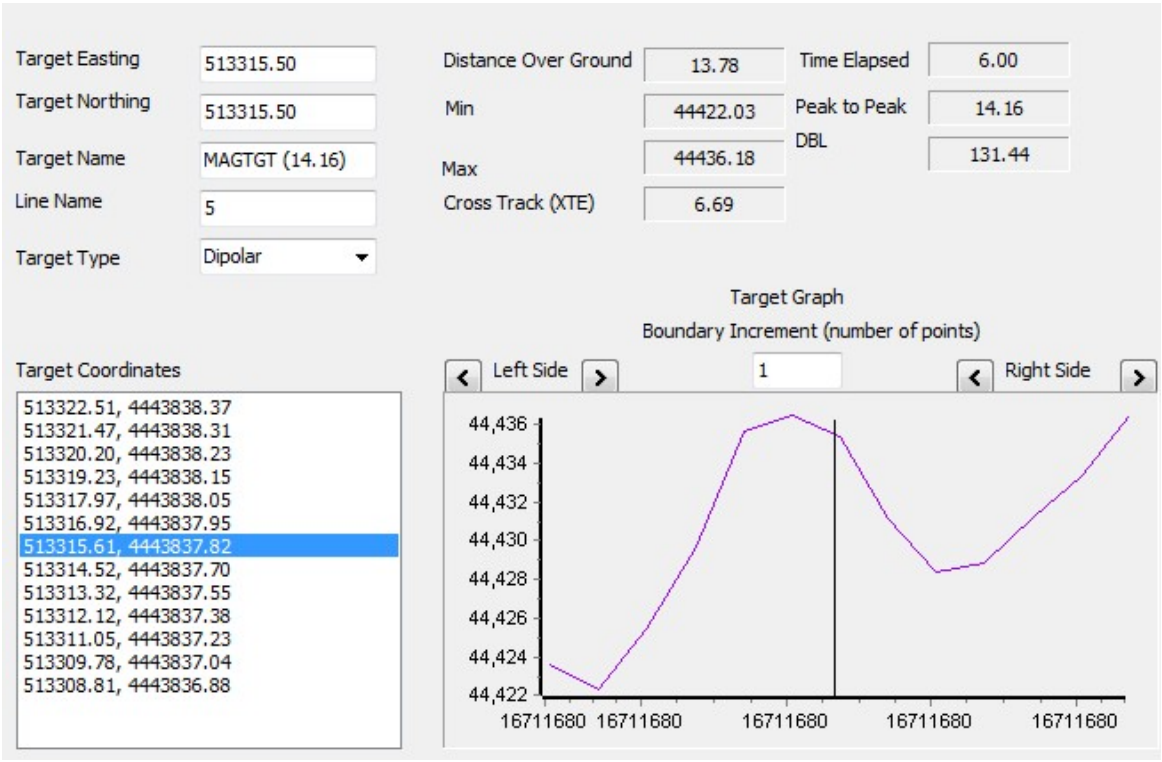
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (149.78)	Time	10:4:1
Survey File	Event	1474
10	X	513430.25
Capture File	Y	513430.25
C:2018images13430.304545.4443869.294800.149.78.44532.394531.9.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.2069 N
	WGS84 Longitude	008 50 32.3812 W
	P2P	149.78
	Minimum	44407.14
	Maximum	44556.93
	Time Elapsed	10.50
	Distance	15.90
	DBL	-446.62



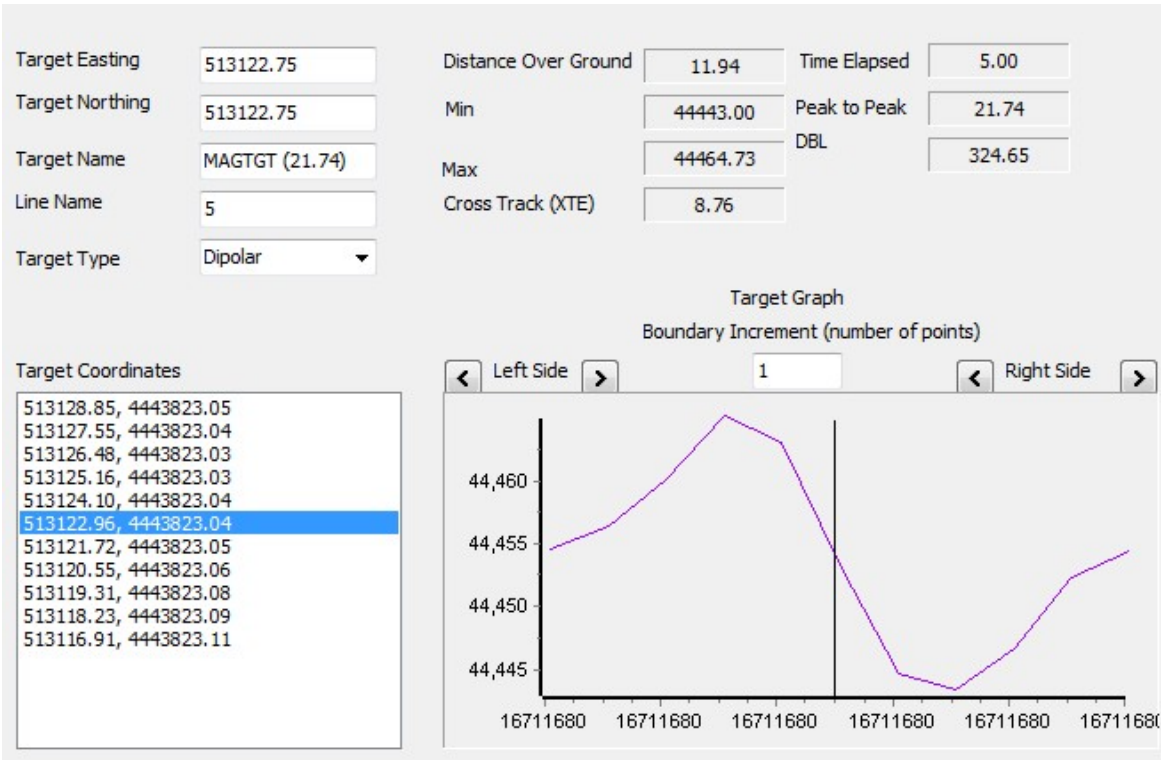
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (98.48)	Time	10:7:7
Survey File	Event	1476
5	X	513192.50
Capture File	Y	513192.50
C:2018images13192.540564.4443826.735527.98.48.44364.984375.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.8401 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4332 W
	P2P	98.48
	Minimum	44310.55
	Maximum	44409.02
	Time Elapsed	16.50
	Distance	38.28
	DBL	255.01



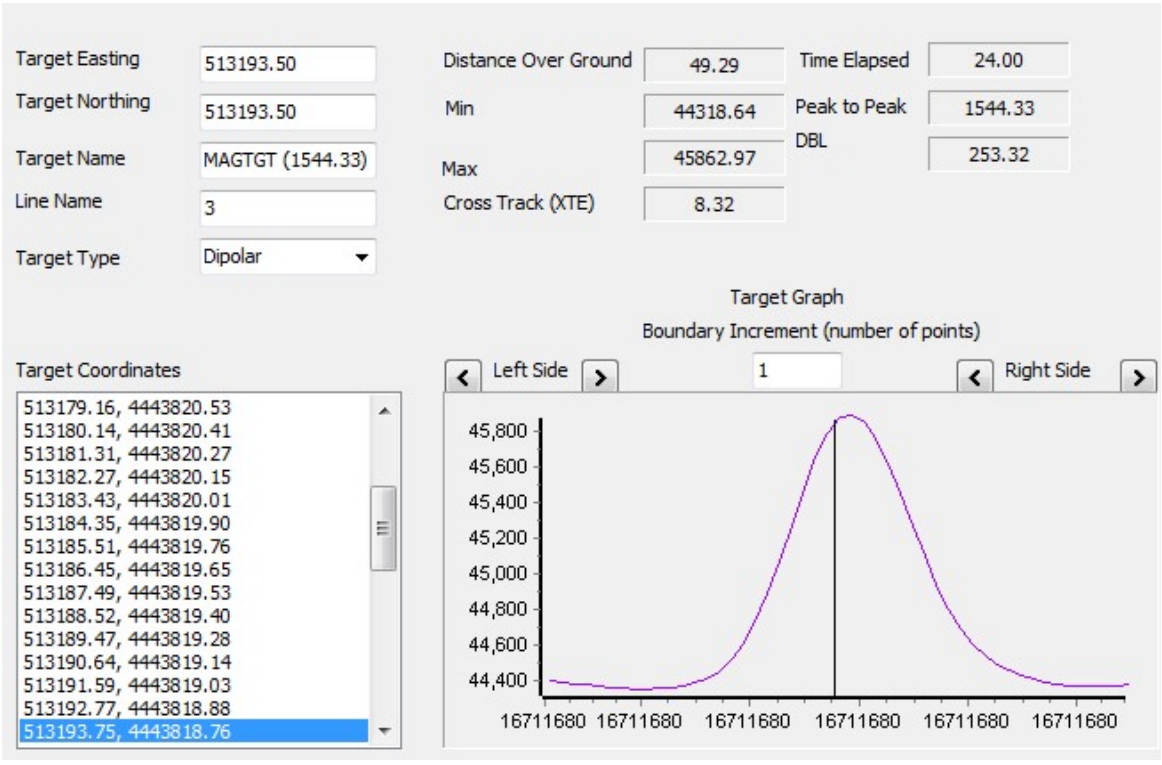
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (14.16)	Time	10:6:13
Survey File	Event	1476
5	X	513315.50
Capture File	Y	513315.50
C:2018images13315.612278.4443837.820130.14.16.44435.054688.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.1926 N
	WGS84 Longitude	008 50 37.2309 W
	P2P	14.16
	Minimum	44422.03
	Maximum	44436.18
	Time Elapsed	6.00
	Distance	13.78
	DBL	131.44



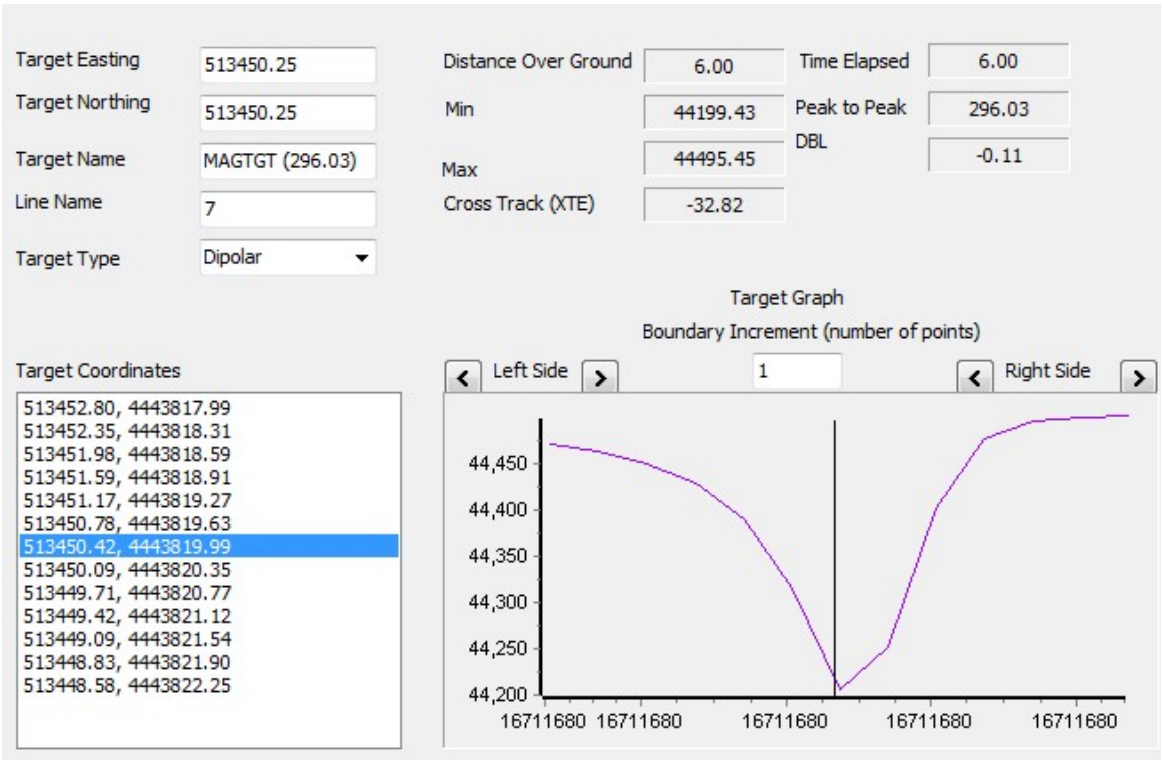
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (21.74)	Time	10:7:37
Survey File	Event	1476
5	X	513122.75
Capture File	Y	513122.75
C:2018images13122.961800.4443823.040927.21.74.44452.902344.10.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.7241 N
	WGS84 Longitude	008 50 45.3741 W
	P2P	21.74
	Minimum	44443.00
	Maximum	44464.73
	Time Elapsed	5.00
	Distance	11.94
	DBL	324.65



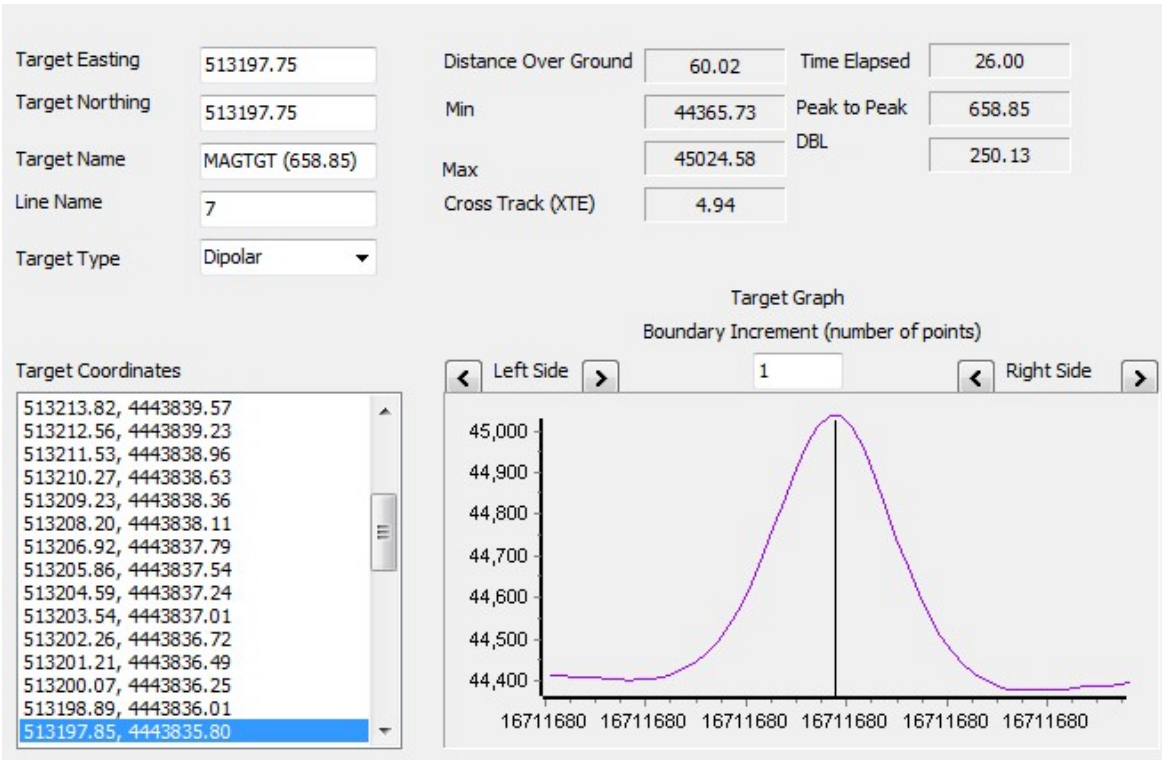
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1544.33)	Time	10:11:11
Survey File	Event	1480
3	X	513193.50
Capture File	Y	513193.50
C:2018images13193.746593.4443818.763750.1544.33.45848.343750.12.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.5814 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.3828 W
	P2P	1544.33
	Minimum	44318.64
	Maximum	45862.97
	Time Elapsed	24.00
	Distance	49.29
	DBL	253.32



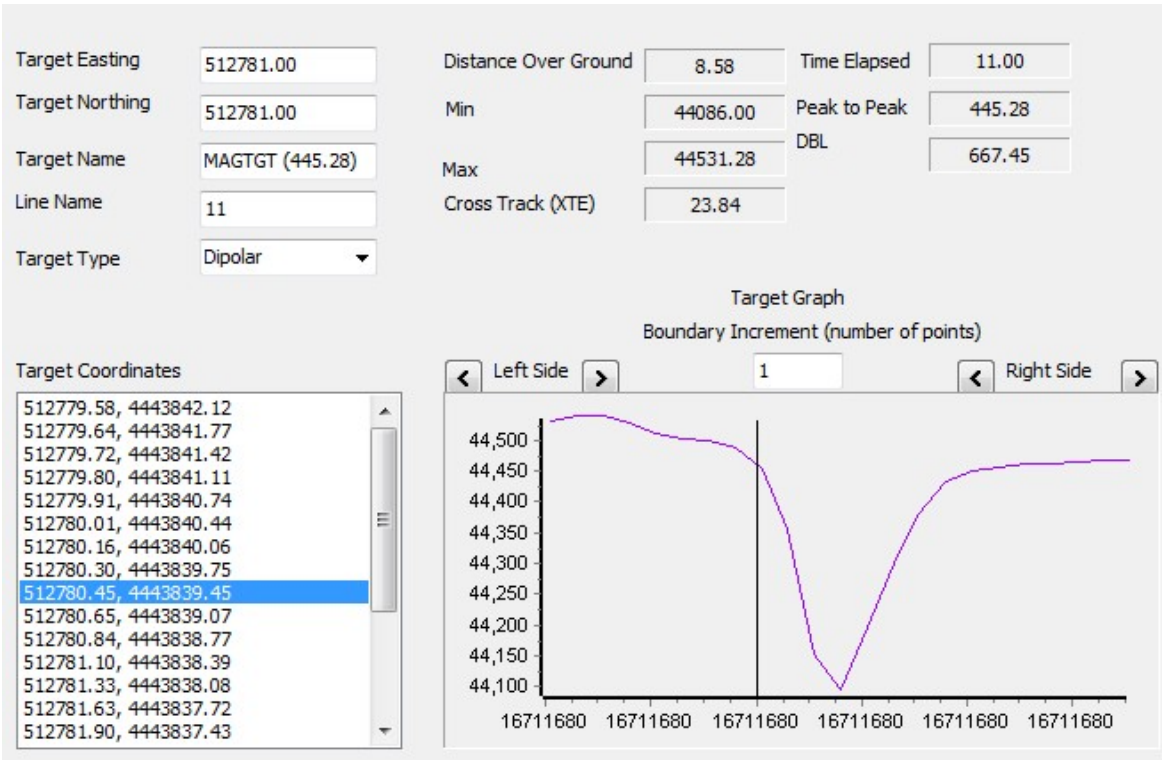
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (296.03)	Time	10:14:24
Survey File	Event	1482
7	X	513450.25
Capture File	Y	513450.25
C:2018images13450.418259.4443819.994852.296.03.44199.425781.13.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.6067 N
	WGS84 Longitude	008 50 31.5349 W
	P2P	296.03
	Minimum	44199.43
	Maximum	44495.45
	Time Elapsed	6.00
	Distance	6.00
	DBL	-0.11



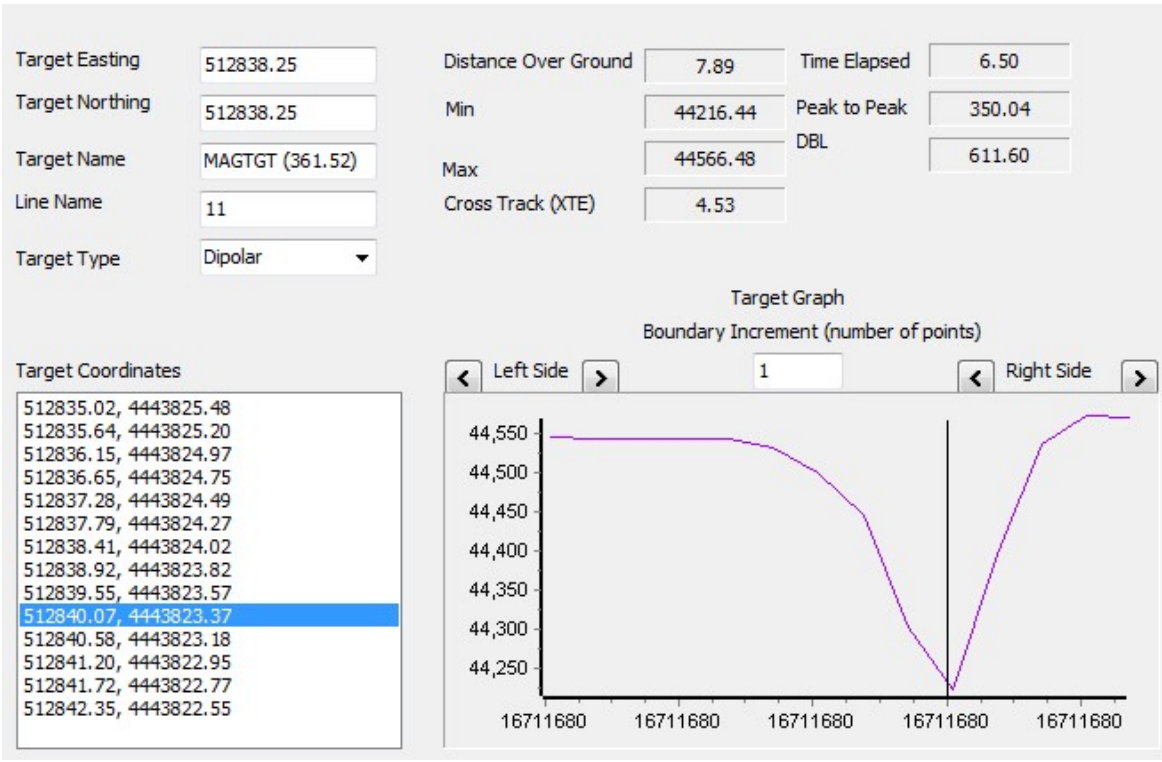
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (658.85)	Time	10:16:59
Survey File	Event	1482
7	X	513197.75
Capture File	Y	513197.75
C:2018images13197.846127.4443835.799591.658.85.45024.578125.13.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.1337 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.2083 W
	P2P	658.85
	Minimum	44365.73
	Maximum	45024.58
	Time Elapsed	26.00
	Distance	60.02
	DBL	250.13



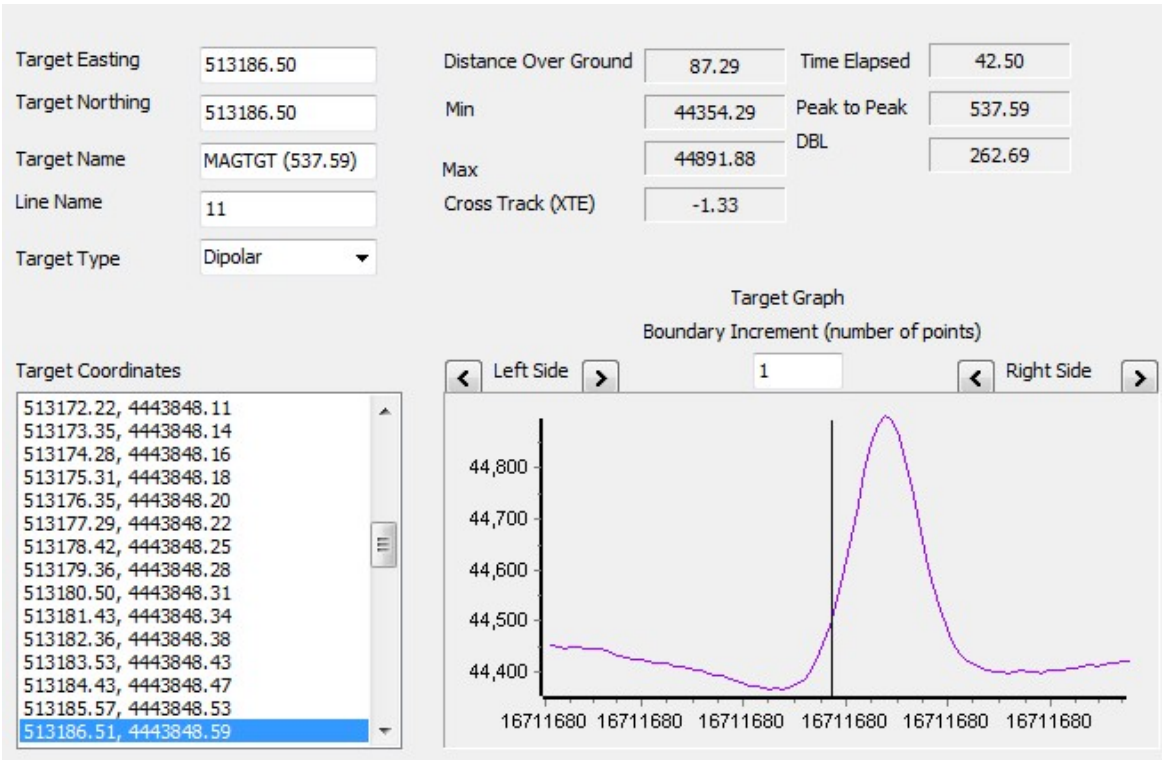
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (445.28)	Time	10:20:45
Survey File	Event	1484
11	X	512781.00
Capture File	Y	512781.00
C:2018images12781.096315.4443838.390117.445.28.44085.996094.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.2754 N
	WGS84 Longitude	008 50 59.849 W
	P2P	445.28
	Minimum	44086.00
	Maximum	44531.28
	Time Elapsed	11.00
	Distance	8.58
	DBL	667.45



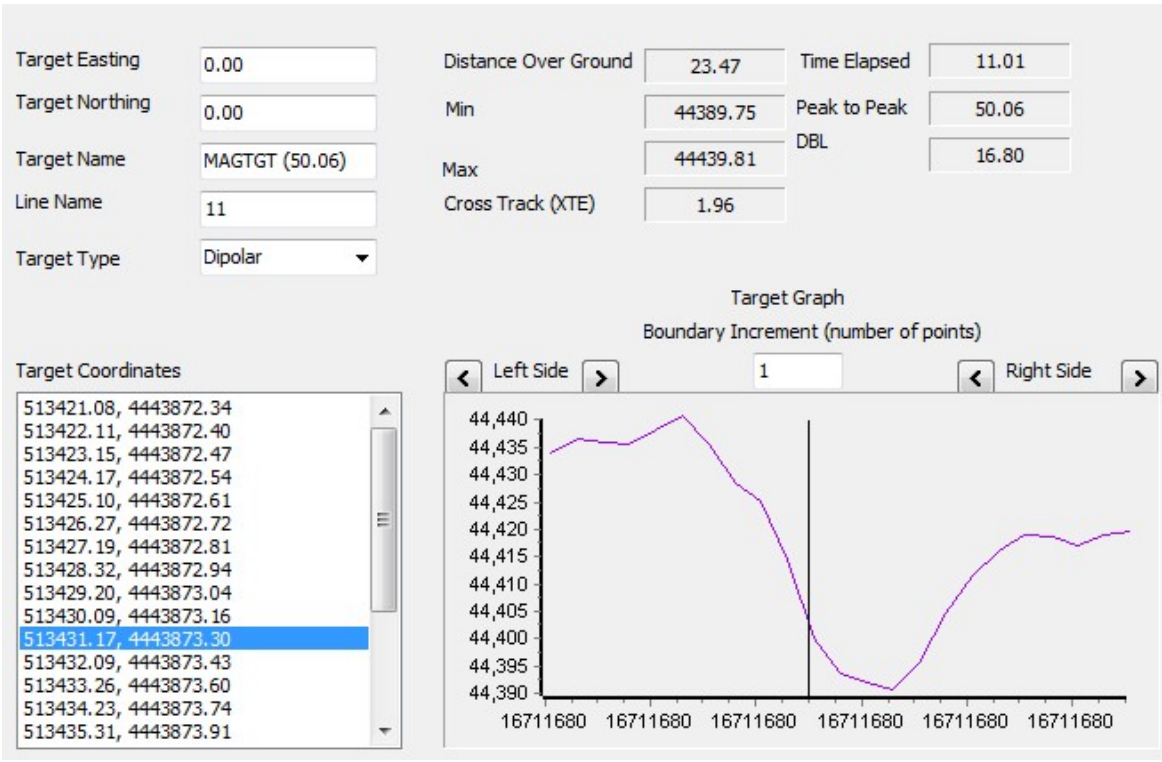
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (361.52)	Time	10:21:41
Survey File	Event	1484
11	X	512838.25
Capture File	Y	512838.25
C:2018images12838.412183.4443824.020743.350.04.44494.128906.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 40.7506 N
	WGS84 Longitude	008 50 57.3302 W
	P2P	350.04
	Minimum	44216.44
	Maximum	44566.48
	Time Elapsed	6.50
	Distance	7.89
	DBL	611.60



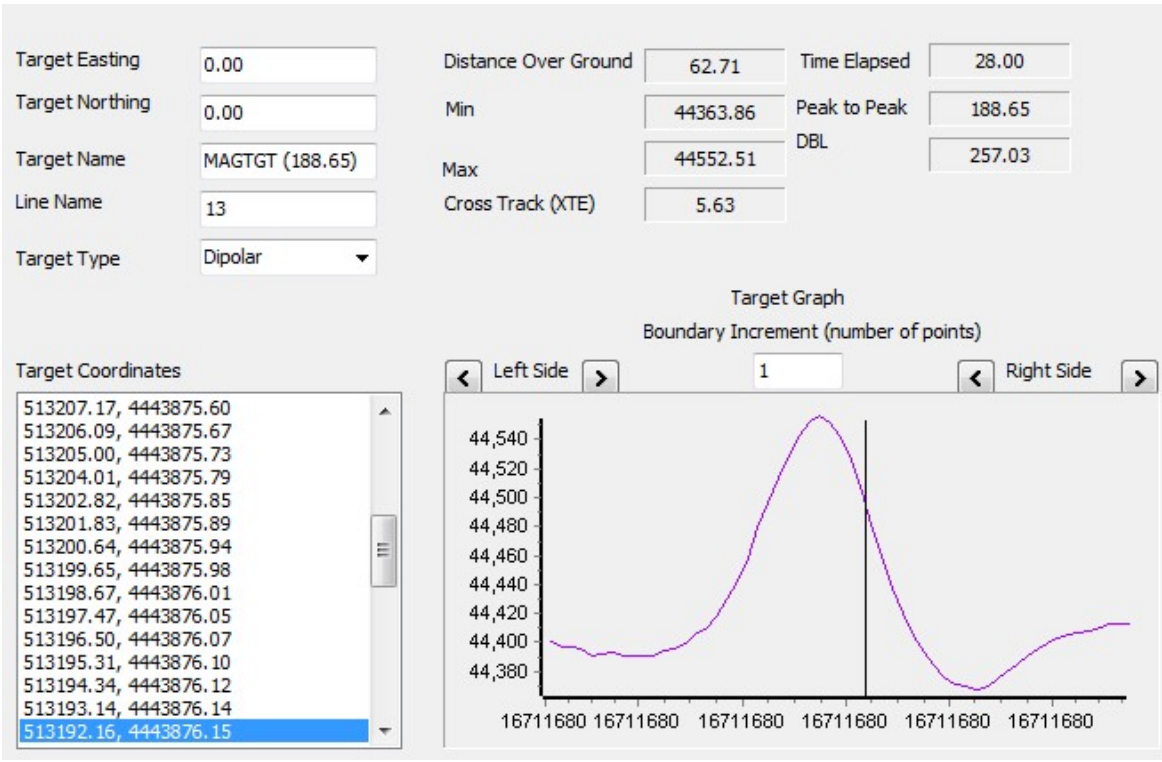
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (537.59)	Time	10:24:59
Survey File	Event	1484
11	X	513186.50
Capture File	Y	513186.50
C:2018images13186.506636.4443848.589045.537.59.44531.152344.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.5492 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6866 W
	P2P	537.59
	Minimum	44354.29
	Maximum	44891.88
	Time Elapsed	42.50
	Distance	87.29
	DBL	262.69



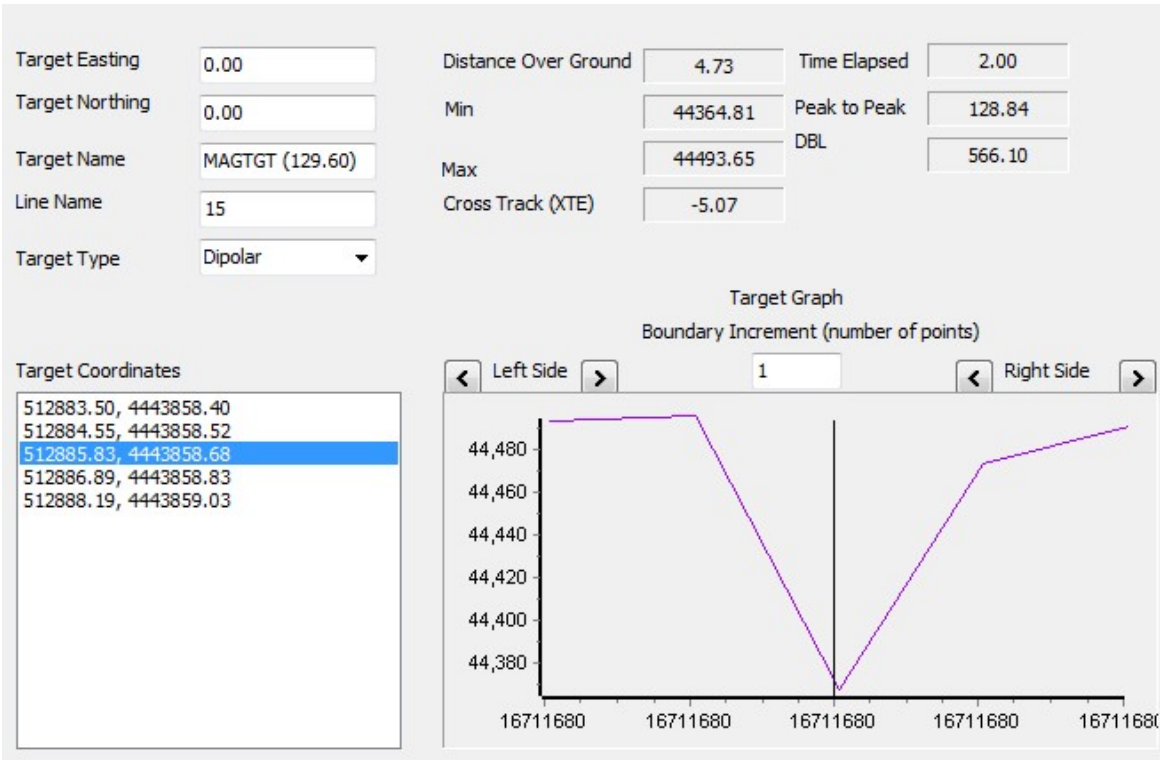
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (50.06)	Time	10:26:57
Survey File	Event	1484
11	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images13432.089818.4443873.428091.50.06.44392.523438.14.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.3367 N
	WGS84 Longitude	008 50 32.3444 W
	P2P	50.06
	Minimum	44389.75
	Maximum	44439.81
	Time Elapsed	11.01
	Distance	23.47
	DBL	16.80



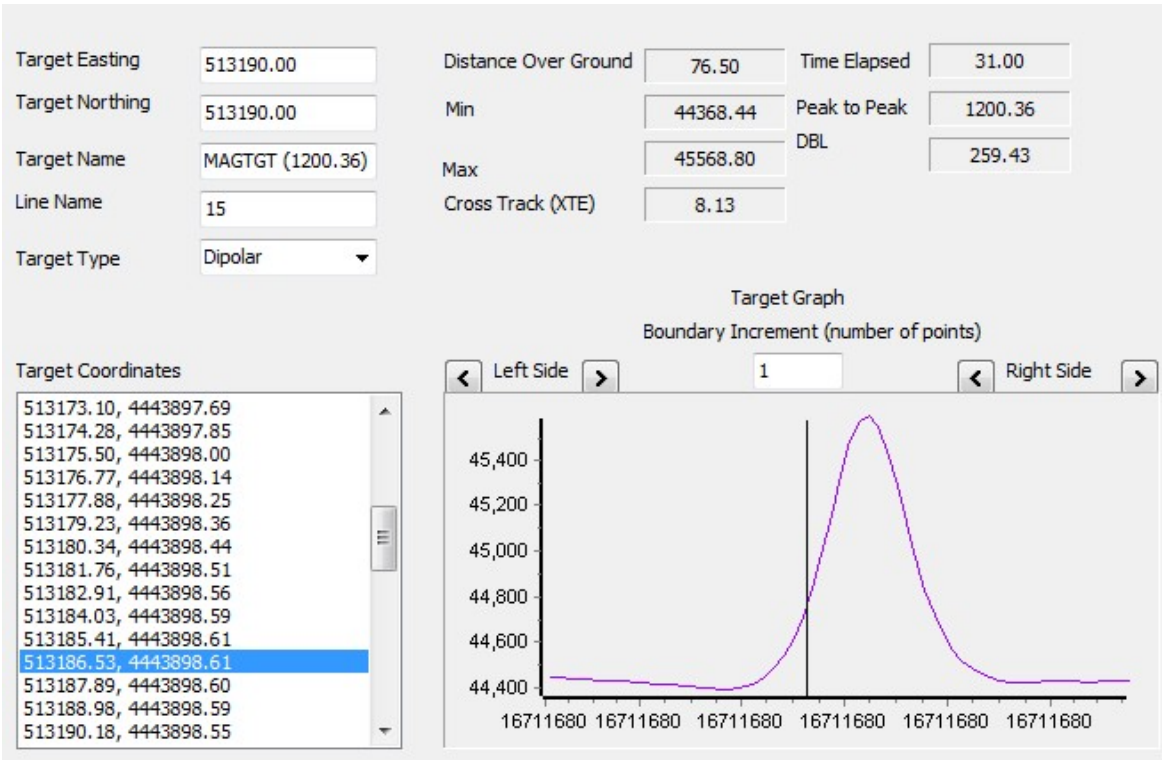
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (188.65)	Time	10:30:43
Survey File	Event	1486
13	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images13195.308972.4443876.097778.188.65.44537.250000.15.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.4428 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.4456 W
	P2P	188.65
	Minimum	44363.86
	Maximum	44552.51
	Time Elapsed	28.00
	Distance	62.71
	DBL	257.03



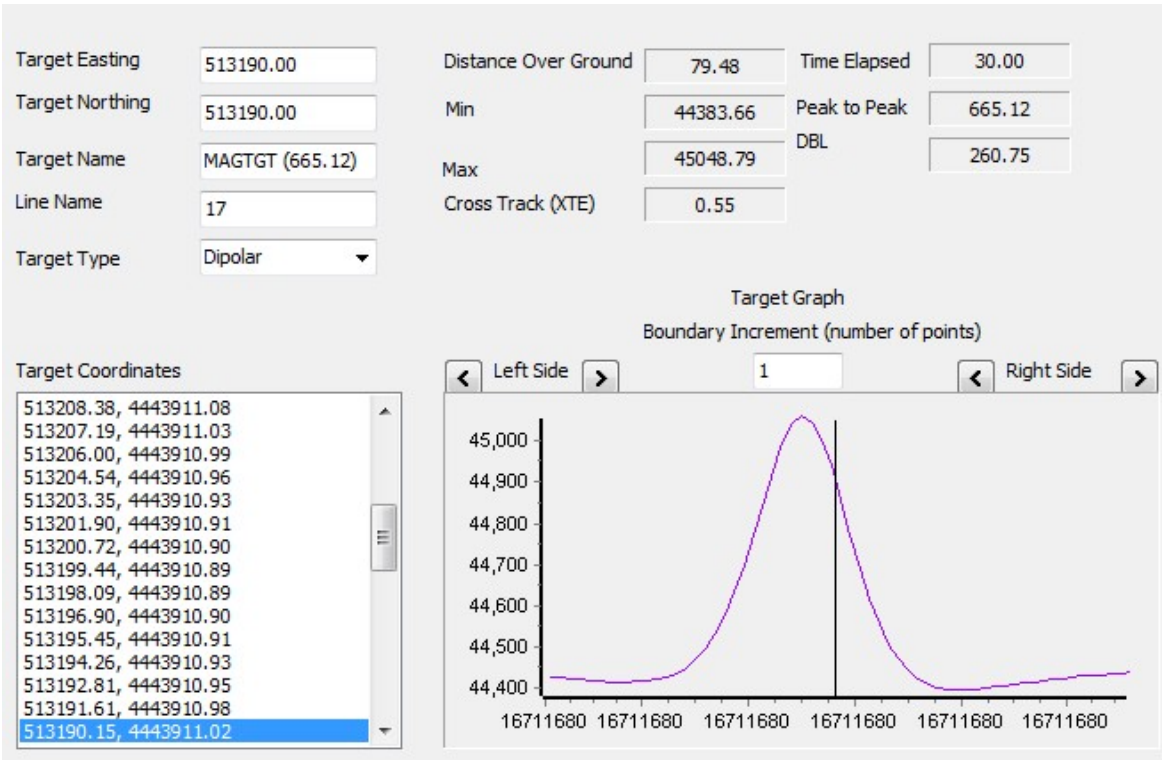
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (129.60)	Time	10:36:31
Survey File	Event	1488
15	X	0.00
Capture File	Y	0.00
C:2018images12885.830018.4443858.683327.128.84.44364.808594.16.jpg	WGS84 Latitude	40 08 41.8934 N
	WGS84 Longitude	008 50 55.3936 W
	P2P	128.84
	Minimum	44364.81
	Maximum	44493.65
	Time Elapsed	2.00
	Distance	4.73
	DBL	566.10



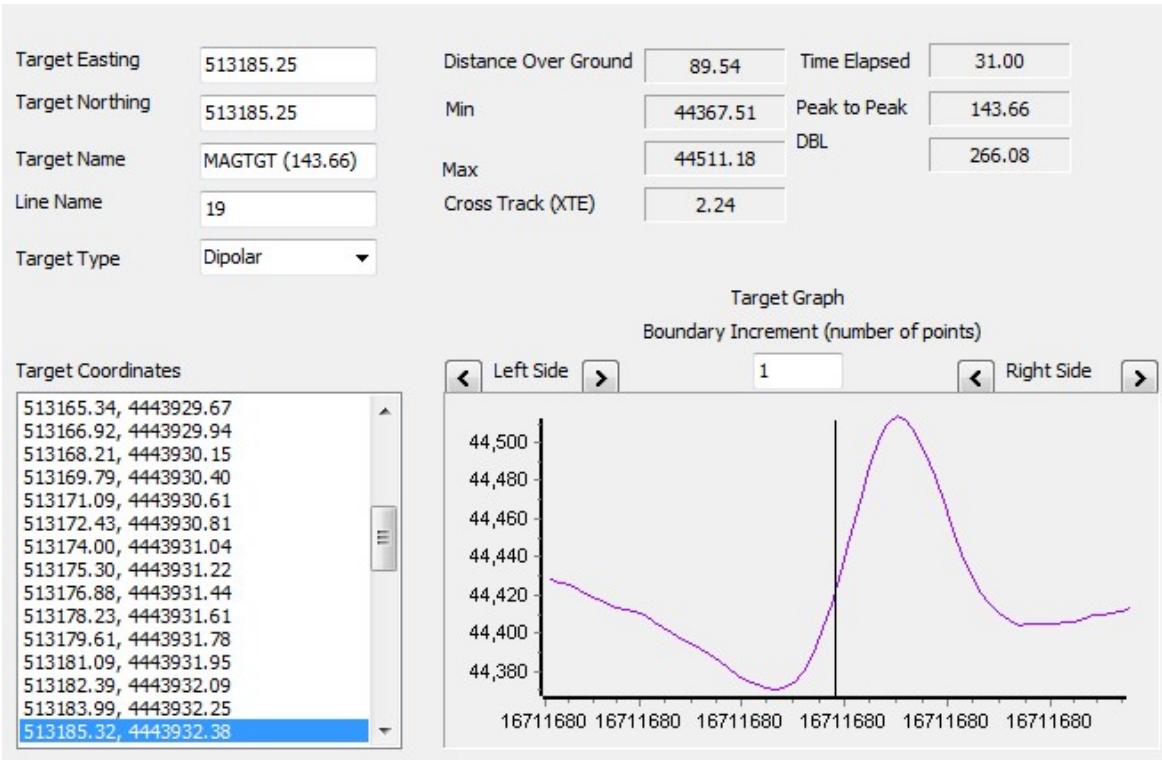
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (1200.36)	Time	10:38:37
Survey File	Event	1488
15	X	513190.00
Capture File	Y	513190.00
C:2018images13190.182545.4443898.554818.1200.36.45311.652344.16.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.1717 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.6818 W
	P2P	1200.36
	Minimum	44368.44
	Maximum	45568.80
	Time Elapsed	31.00
	Distance	76.50
	DBL	259.43



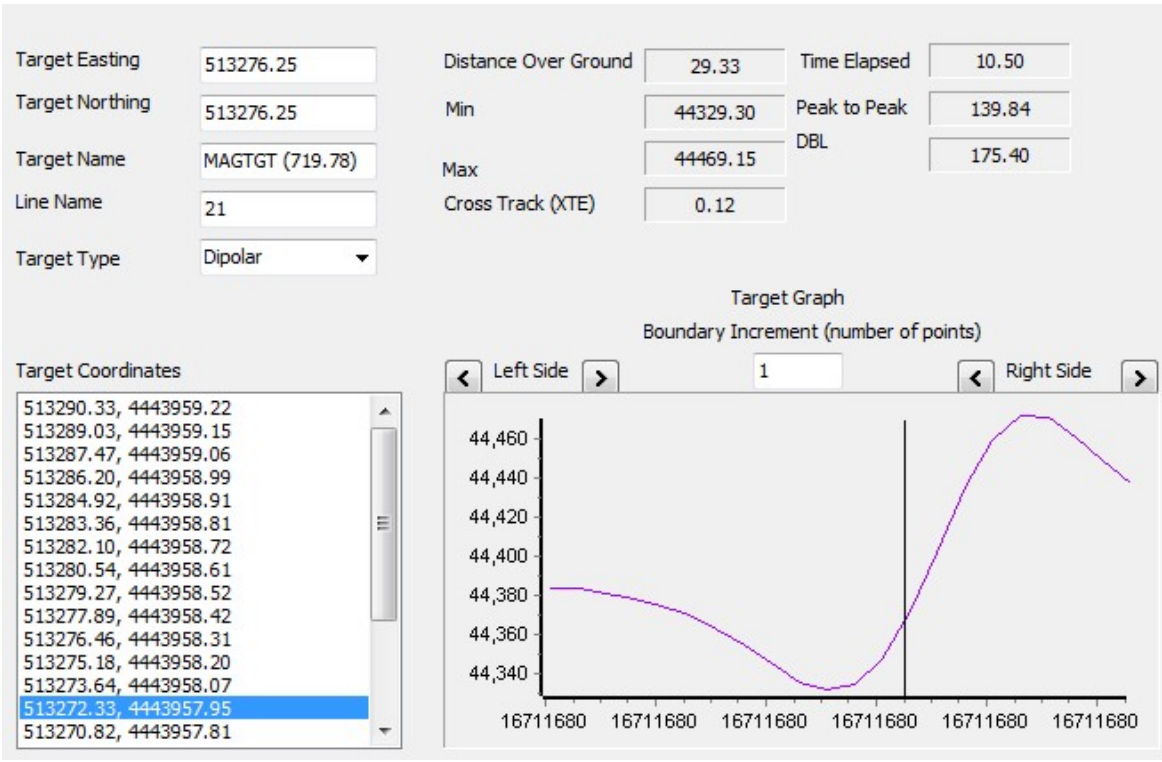
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (665.12)	Time	10:44:4
Survey File	Event	1490
17	X	513190.00
Capture File	Y	513190.00
C:2018images13190.145222.4443911.018593.665.12.44845.367188.17.jpg	WGS84 Latitude	40 08 43.5739 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.5282 W
	P2P	665.12
	Minimum	44383.66
	Maximum	45048.79
	Time Elapsed	30.00
	Distance	79.48
	DBL	260.75



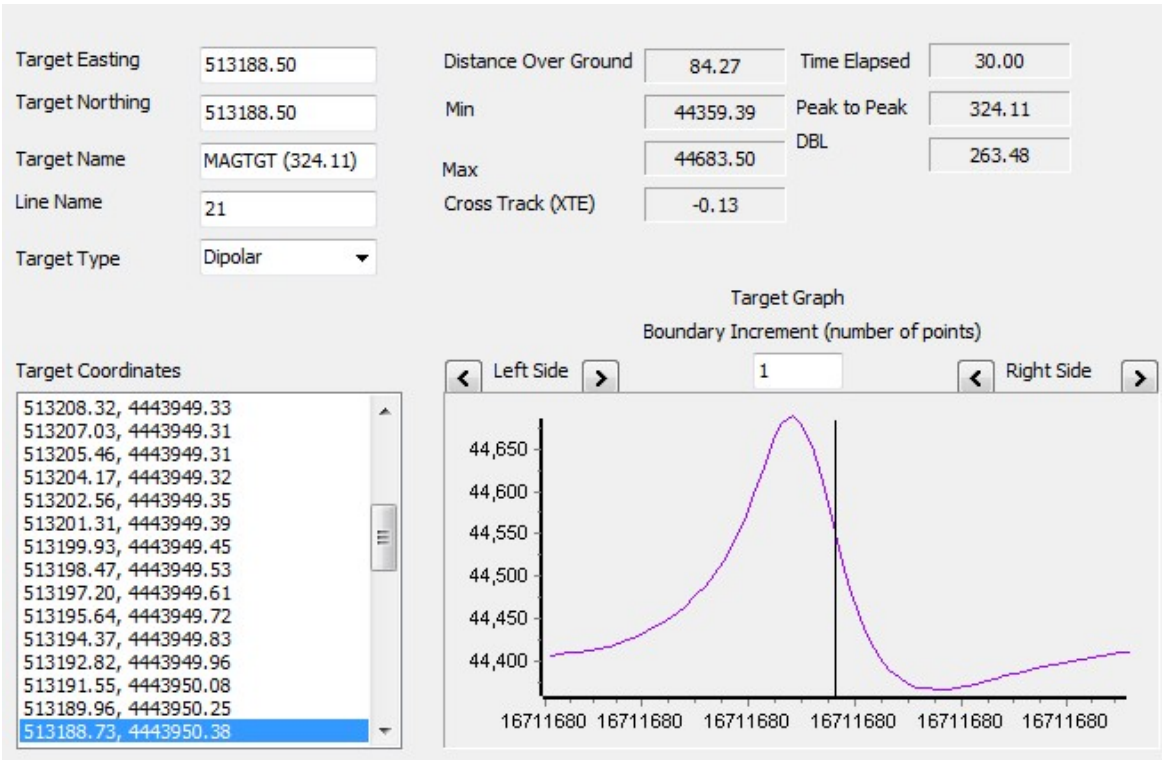
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (143.66)	Time	10:53:51
Survey File	Event	1492
19	X	513185.25
Capture File	Y	513185.25
C:2018images13185.319541.4443932.382495.143.66.44428.746094.18.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.2671 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.7306 W
	P2P	143.66
	Minimum	44367.51
	Maximum	44511.18
	Time Elapsed	31.00
	Distance	89.54
	DBL	266.08



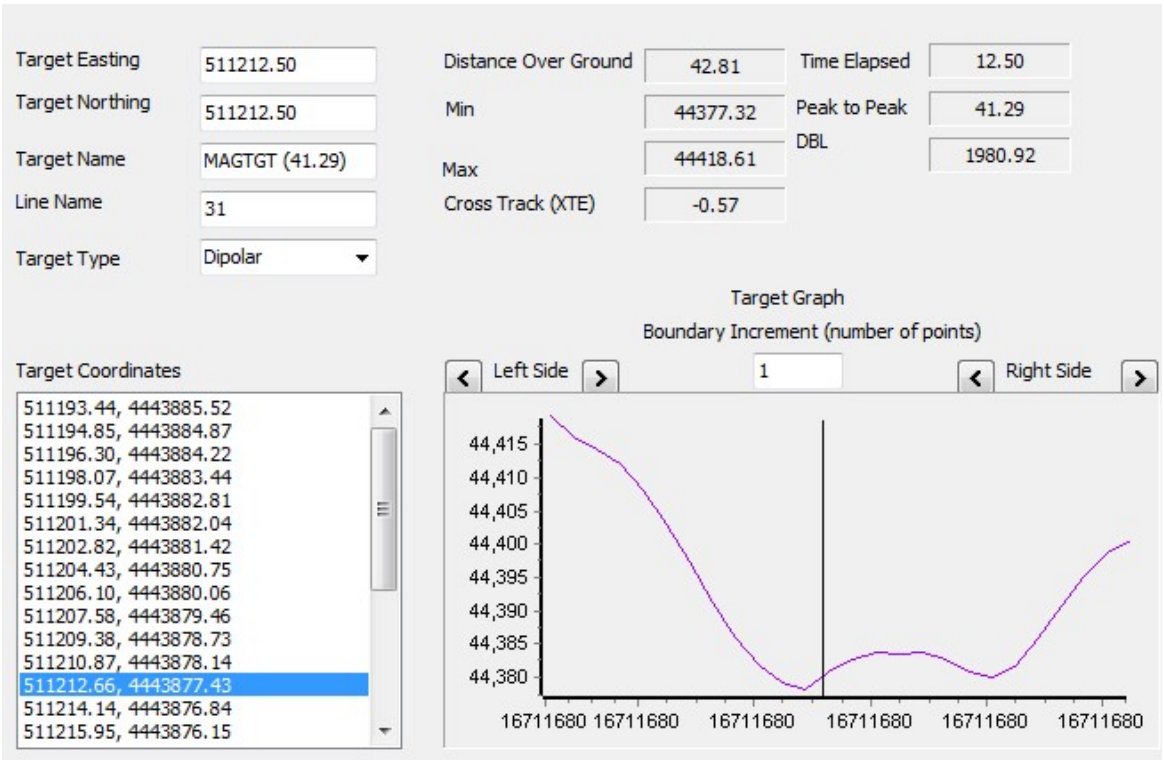
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (719.78)	Time	10:58:17
Survey File	Event	1494
21	X	513276.25
Capture File	Y	513276.25
C:2018images13276.455259.4443958.305815.139.84.44329.304688.19.jpg	WGS84 Latitude	40 08 45.0915 N
	WGS84 Longitude	008 50 39.0511 W
	P2P	139.84
	Minimum	44329.30
	Maximum	44469.15
	Time Elapsed	10.50
	Distance	29.33
	DBL	175.40



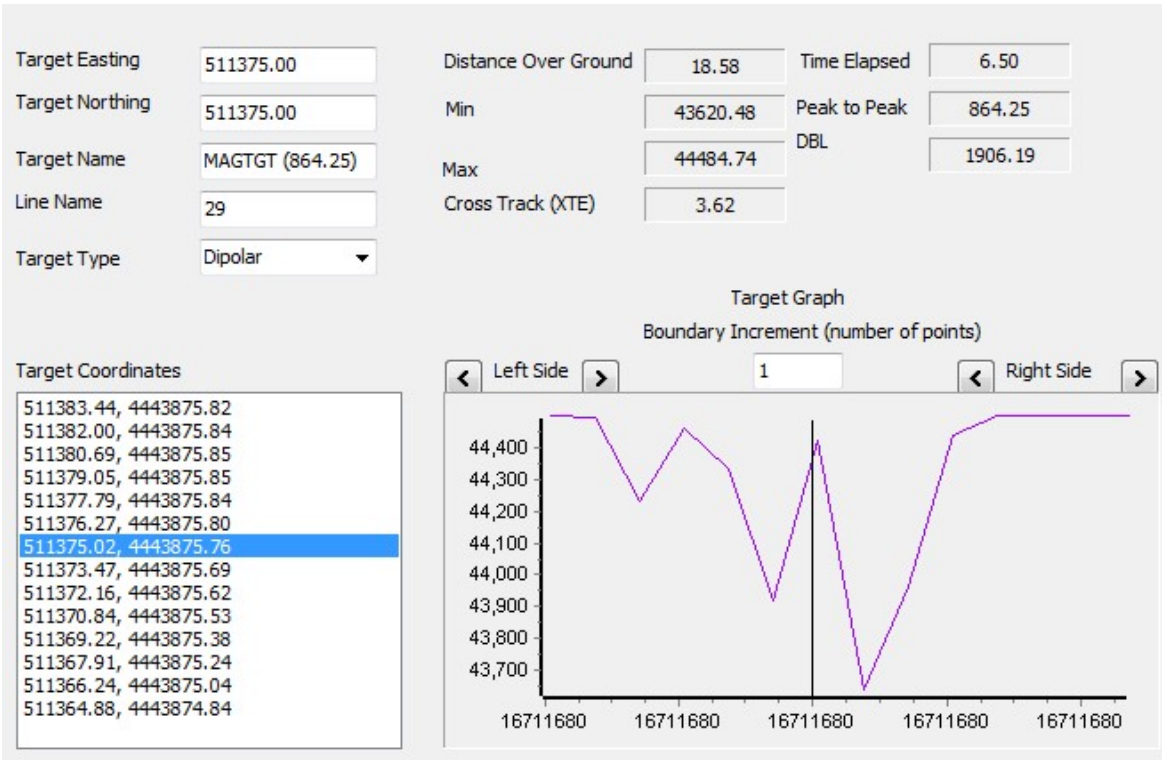
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (324.11)	Time	10:58:47
Survey File	Event	1494
21	X	513188.50
Capture File	Y	513188.50
C:2018images13188.733109.4443950.376364.324.11.44517.488281.19.jpg	WGS84 Latitude	40 08 44.8505 N
	WGS84 Longitude	008 50 42.585 W
	P2P	324.11
	Minimum	44359.39
	Maximum	44683.50
	Time Elapsed	30.00
	Distance	84.27
	DBL	263.48



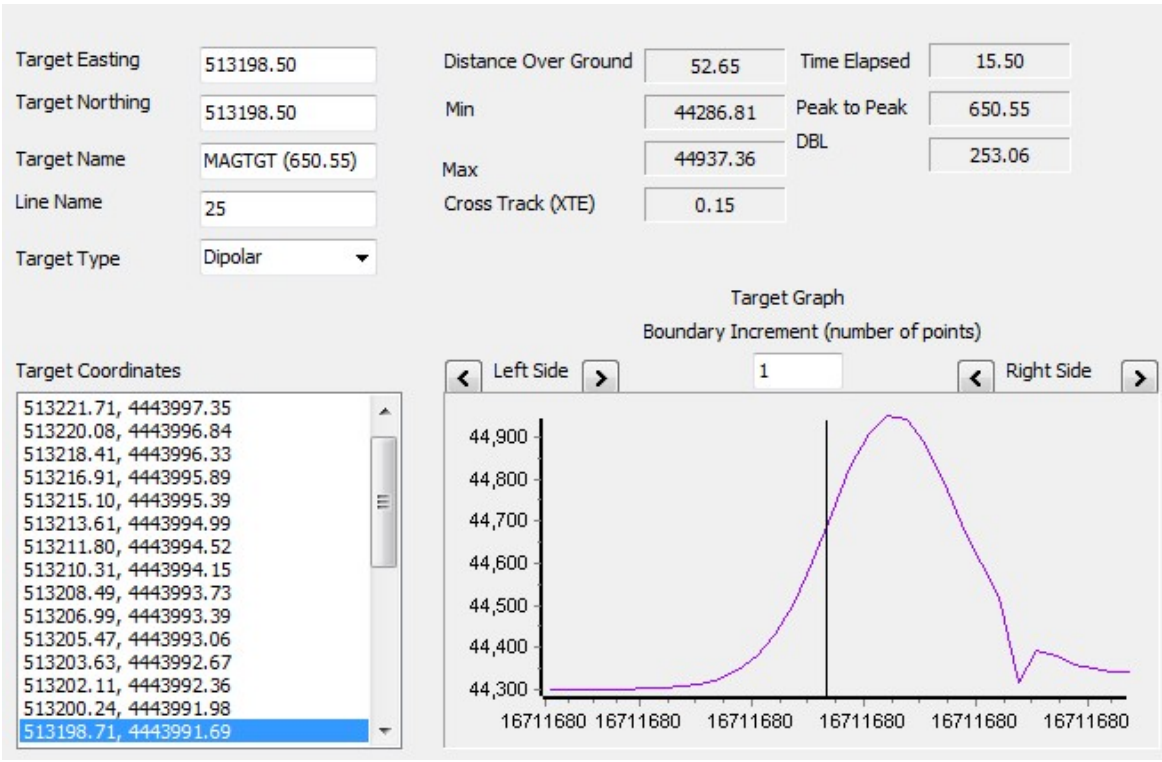
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (41.29)	Time	12:1:52
Survey File	Event	1508
31	X	511212.50
Capture File	Y	511212.50
C:2018images11212.659873.4443877.426645.41.29.44379.890625.26.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5877 N
	WGS84 Longitude	008 52 6.1071 W
	P2P	41.29
	Minimum	44377.32
	Maximum	44418.61
	Time Elapsed	12.50
	Distance	42.81
	DBL	1980.92



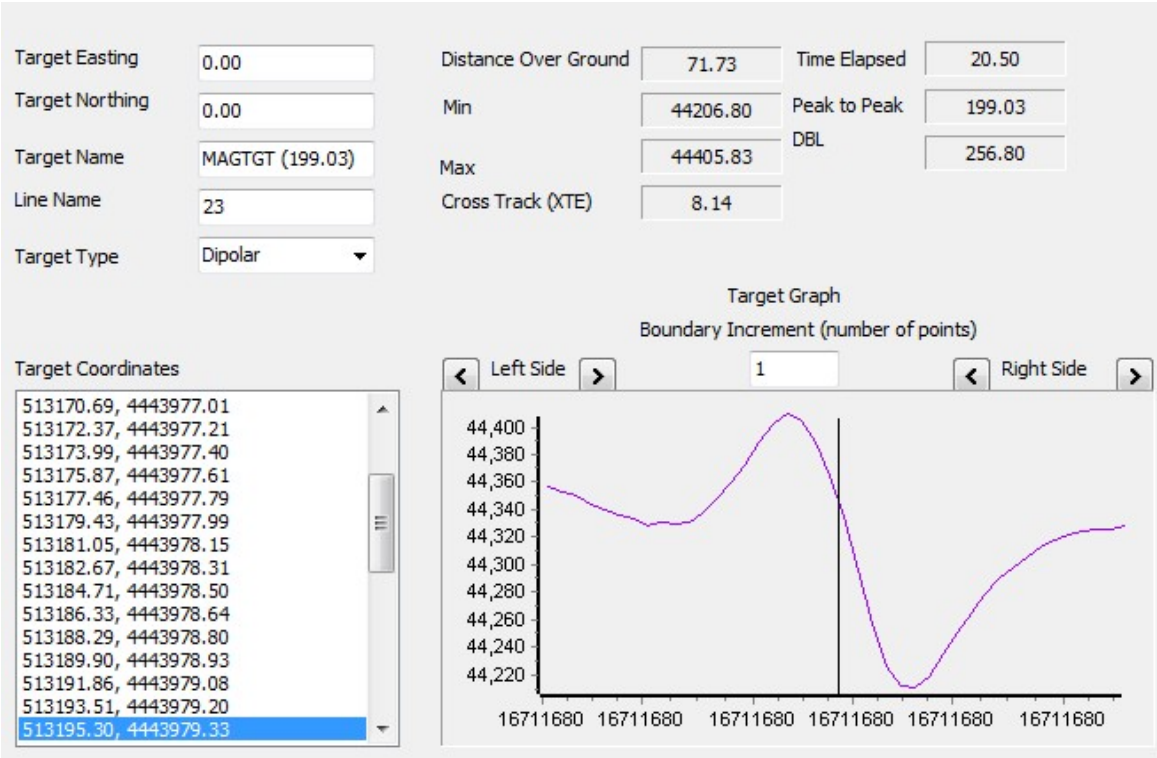
Name	Date	04/03/2019
MAGTGT (864.25)	Time	12:35:15
Survey File	Event	1512
29	X	511375.00
Capture File	Y	511375.00
C:2018images11375.020944.4443875.763389.864.25.44403.539062.28.jpg	WGS84 Latitude	40 08 42.5259 N
	WGS84 Longitude	008 51 59.2452 W
	P2P	864.25
	Minimum	43620.48
	Maximum	44484.74
	Time Elapsed	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:2018images13198.713963.4443991.685945.650.55.44703.179688.30.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:2018images13193.512639.4443979.203352.199.03.44360.746094.31.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



ANEXO 5.4

Critérios de Seleção de Anomalias

EDGAR CARDOSO
Laboratório de Estruturas

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ANOMALÍAS: PROYECTO ARQUEOLÓGICO EN FIGUEIRA DA FOZ

ESGEMAR, S.A.
ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS

Enero de 2020

1. INTRODUCCIÓN

La empresa EDGAR CARDOSO ha confiado a Estudios Geológicos Marinos (ESGEMAR, S.A.) un estudio geofísico con fines arqueológicos, 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

Después de realizar los estudios en el mar, se redactó un informe descriptivo de las operaciones realizadas y se detallaron los resultados obtenidos.

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ANOMALIAS

2.1. ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

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.

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.

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 identificado como anomalías, los puntos donde se ha observado una variación elevada de campo magnético. El criterio ha sido, incrementos mayores a 10nT sobre el valor normal dado por el Geofísico e Astronómico da Universidade de Coimbra. Estas variaciones se deben a objetos de naturaleza ferromagnética o a agrupaciones de objetos con alta susceptibilidad magnética.

2.2. ANOMALIAS SÍSMICAS

En el año 2017, la Universidad de Aveiro realizó una campaña de sísmica 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.

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.

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).

2.3. ANOMALÍAS DE SÓNAR DE BARRIDO LATERAL

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.

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.).

Se seleccionaron los objetos visibles en los registros, eliminando aquellos que por su forma y características reflectivas podrían corresponder a roca, vegetación, ondas de corrientes y fango.

ANEXO 5.5

Implantação da Conduta Adutora

CAIS COMERCIAL

Rotura de Tsunami

7 TUBOS PEAD DN 400MM

IGUEIRA DA FOZ

AVEIRO

ANEXO 5.6

Figura 4.61

Em cópias deste desenho com formato diferente do A2 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 (40º06'N; 8º59'W)
- Bacia de rotação
- Batimétrica (IH)

Património Classificado e em Vias de Classificação

- MN - monumento nacional
- MIP - monumento de interesse público
- MIM - monumento de interesse municipal
- IIP - imóvel de interesse público
- IM - interesse municipal
- Em vias de classificação para monumento de interesse municipal
- Zona Especial de Proteção
- Zona Geral de Proteção

01 - Edifício da Assembleia Figueirense
02 - Edifício dos Paços do Concelho
03 - Edifício da Alfândega
04 - Edifício da Caixa Geral de Depósitos da Figueira da Foz
05 - Pelourinho da Figueira da Foz
06 - Igreja de São Julião, incluindo todo o seu património integrado
07 - Casa do Paço
08 - Edifício dos CTT da Figueira da Foz
09 - Mercado Municipal Engenheiro Silva
10 - Centro de Diversões
11 - Casino Oceano
12 - Forte de Santa Catarina
13 - Capela de Santa Catarina
14 - Conjunto Arquitetónico da Esplanada Silva Guimarães, constituído pelo Castelo Engeiro Silva, Edifício do Antigo Turismo e Casa das Conchas
15 - Torre do Relógio
16 - Grande Hotel e Piscinas
17 - Coliseu Figueirense
18 - Quinta das Olaias
19 - Igreja do Convento de Santo António
20 - Cruzeiro de pedra próximo da cerca do Hospital da Santa Casa da Misericórdia, antigo Convento de Santo António

Ocorrências de património cultural

- A-Zona onde foram recuperados canhões em 1986
- AES1-Naufrágio Jesus dos Navegantes (2013)
- OC2-Paleocanal
- AES3-Informação de canhão
- AES4-Zona de avistamento de conjuntos de canhões em 1998 e 1999 (aprox)
- AES5-Zona de avistamento de canhões
- OC6-Naufrágio
- OC7-Molhes nascente e poente da doca dos bacalhoeiros
- OC8-Estruturas em madeira: carros
- OC9-Conjunto de vestígios: Elementos arquitetónicos da antiga ponte Eiffel e muro marginal
- OC10-Âncoras
- OC11-Batelão do ferro

Patrimonio

- Património Arqueológico
- Património Etnográfico

21 - "SV Libânia e Adelaide"
22 - "O Futuro SV"
23 - "Harmonia SV"
24 - Barcaça
25 - "Maria"
26 - "Flor da Atouguia"
27 - "Nossa Senhora da Oliveira e Santo António"
28 - São Julião da Figueira da Foz
29 - Cova de Lavos

Área de Incidência

- Área de Incidência Direta
- Área de Incidência Indireta

-70000 -65000 -60000 -64000 -63000 -62000 -61000 50000 53000

Oceano Atlântico

Porto da Figueira da Foz

FIGUEIRA DA FOZ

Varzea
C. do Rato
Casal da Rebala
Cabedelo
Cabo
Ponta da Gala
Murraçao
Gala
Marinha da Gala
Praia da Cova
S. PEDRO
NOVEIRA TALHOS
Beleiras
Craveiras de Cima
Correias
Cova
Mata da Costa de Lavos
Areia
Zona Industrial
Craveiras de Baixo
Morros Compridos
Costeiras
Pedrosas
Armazéns
Casal da Fonte
Boavista
Lavos
Casal dos Adões
Corredor de Reveles
Venturas
Negra
Torrão
Carreira de Tiro
Esporão Norte

AES1 AES3 AES4 AES5 OC2 OC6 OC7 OC8 OC9 OC11 A

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.

PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ
APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SA

EDGAR CARDOSO
Laboratório de Estruturas

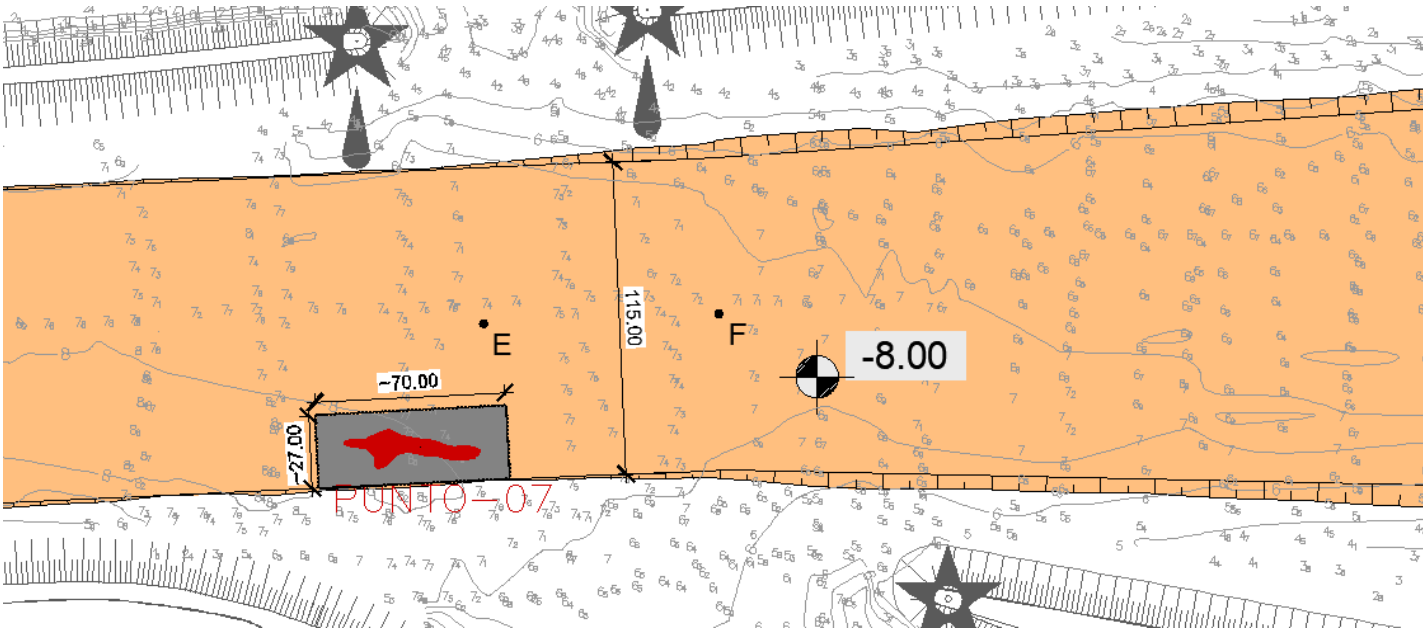
Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e da Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz

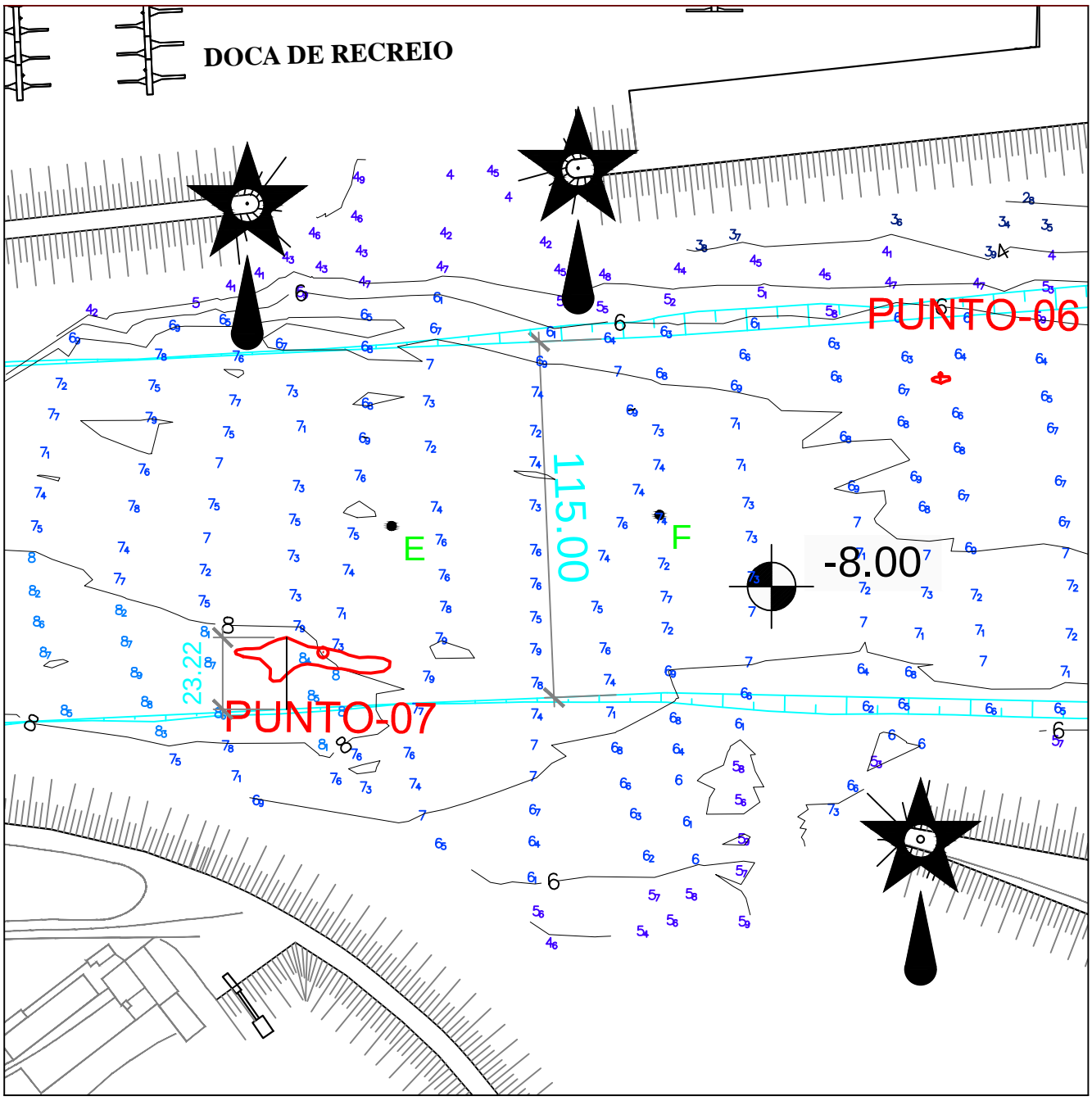
Título	Figura
Ocorrências Patrimoniais	**4.61**

Sistema de referência	Escalas	Folha	Versão
EPSG 3763 (PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)	1:25 000 (0 100 250 500 750 1000) 1:10 000 (0 100 200 m)	1/1	A
Ficheiro: FIG04.61-Patrimonio	Data: Janeiro 2020	Formato: A2 - 420 x 594	

ANEXO 5.7

Área de Contenção da Ocorrência Patrimonial n.º 6


E
F
115.00
-8.00
~70.00
~27.00
PUNTO-07



NOTA:

.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
REVISTO	DATA	DESENHADO	VERIFICADO	APROVADO	OBSERVAÇÕES

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ NÃO PODE SER UTILIZADO, COMUNICADO A TERCEIROS, REPRODUZIDO NO TODO OU EM PARTE SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO

PROJECTO

ZONA PORTUÁRIA DA FIGUEIRA DA FOZ

Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras

Nota: Cotas referenciadas ao Zero Hidrográfico.

APFF
ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A.

DESIGNAÇÃO

Implantação do Pontos P6 e P7

APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A.
AVENIDA DE ESPANHA, 380
APARTADO 2008 3080-901 FIGUEIRA DA FOZ
TEL. 351 233402910 – FAX. 351 23402920
EMAIL: geral.apff@portofigueiradafoz.pt

PROJECTADO	DGEA	PROJ. Nº	.	DATA	02 de dezembro de 2019
DESENHADO	DGEA	SUBSTITUI	.		
VERIFICADO	.			ESCALAS	1:2 000
APROVADO	.	SUBSTITUIDO	.		

DGEAI Direcção de Gestão de Espaços, Ambiente e Infra-estruturas

DESENHO Nº 01