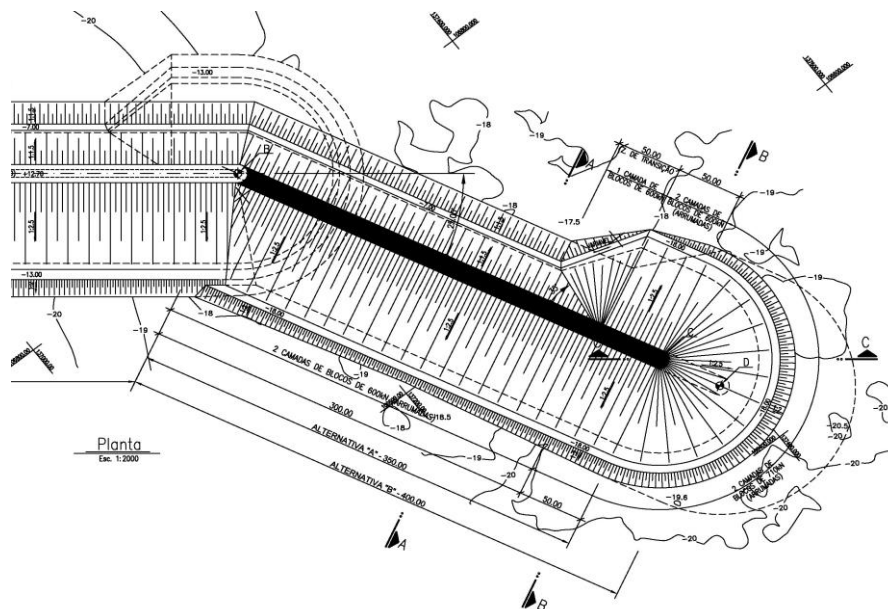




INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil



Controlo de Custos de uma Obra Pública, por parte do Dono de Obra

HUGO ALEXANDRE MARQUES SERNACHE
Licenciado em Engenharia Civil

Trabalho Final de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil

Orientadores:

Engenheira Maria Clara Ribeiro Pires Ferreira
Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos

Júri:

Presidente: Engenheira Luísa Maria da Conceição Ferreira Cardoso Teles Fortes
Vogais:

Engenheira Maria Clara Ribeiro Pires Ferreira
Engenheiro José Carlos Carrapito Prestes
Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos

Janeiro 2013

*“A sabedoria do peregrino consiste em não chegar depressa ao destino, mas em apreciar as
belezas do caminho”*

Provérbio Oriental

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABELAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
LISTA DE SIGLAS	x
AGRADECIMENTOS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
3. METODOLOGIA	3
3.1. Pesquisa Bibliográfica	3
3.2. Abordagem Prática.....	3
3.3. Procedimento	4
4. ENQUADRAMENTO GERAL.....	5
4.1. Administração do Porto de Sines, S.A. (ou APS, SA).....	5
4.2. Molhe Leste e Terminal XXI.....	6
4.3. Código dos Contratos Públicos e a empreitada “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste”	7
4.4. Concurso Público	8
5. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	13
5.1. Qualificações do Agente de Fiscalização	13
5.2. Controlo de Custos com base no Código dos Contratos Públicos.....	14
5.2.1. Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro.....	14
5.2.2. Decreto-lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro.....	15
6. CASO DE ESTUDO	16
6.1. Introdução	16
6.2. Projeto	18
6.2.1. Aspetos Gerais.....	18
6.2.2. Solução Estrutural.....	20
6.2.3. Justificação da Solução Adotada	25
6.2.4. Limitações Construtivas	30

6.3.	Organigrama Funcional e Definições de Funções	34
6.4.	Procedimento da Tarefa de Controlo de Custos	35
6.4.1.	Trabalhos Contratuais	35
6.4.2.	Critério de Medição	36
6.4.3.	Medição de Trabalhos Contratuais	42
6.4.4.	Controlo de Trabalhos a Mais e a Menos	56
6.4.5.	Auto de Medição Mensal (Provisório)	57
6.4.6.	Verificação e Análise dos Autos de Medição Mensais	59
6.4.7.	Auto de Medição Mensal (Revisto).....	61
6.4.8.	Revisão de Preços	63
6.4.9.	Elaboração da Conta Corrente	72
6.4.10.	Controlo e Avaliação das Faturas Emitidas	76
6.4.11.	Ocorrências	78
6.5.	Conclusões sobre o caso de estudo	82
7.	REFLEXÕES	84
8.	BIBLIOGRAFIA.....	85
9.	ANEXOS.....	87
	ANEXO 1 - HIPÓTESE DE PROLONGAMENTO DE 400M, COM INFLEXÃO DE 25.º PARA O LARGO (PROMAN,2008).....	88
	ANEXO 2 - PROPOSTA DE PERFIL CORRENTE (PROMAN,2008).....	89
	ANEXO 3 - PROPOSTA DE PERFIL DE ROTAÇÃO DA CABEÇA (PROMAN,2008)	90
	ANEXO 4 - PROPOSTA DO MACIÇO DE COROAMENTO (PROMAN,2008)	91
	ANEXO 5 - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do procedimento adotado.	4
Figura 2 - Disposição da área de Jurisdição da Administração do Porto de Sines.	6
Figura 3 - Quebra-mar de Talude (Pita, 1985).	17
Figura 4 - Tipo de blocos de betão com utilização mais divulgada (Pita, 1985).	17
Figura 5 - Quebra-mar de estrutura mista (Pita, 1985).	17
Figura 6 - Disposição em planta de um Quebra-mar enraizado (Pita, 1985).	17
Figura 7 - “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste de Sines”, hipótese de prolongamento de 400m, com inflexão de 25.º para o largo (PROMAN, 2008).	19
Figura 8 - Fotografia aérea do Molhe Leste do Porto de Sines (21 de Maio de 2012).	20
Figura 9 - Figura representativa da proposta de perfil corrente (PROMAN, 2008).	21
Figura 10 - Colocação dos cubos em duas camadas semi-arrumadas: disposição dos blocos da camada superior (LNEC).	21
Figura 11 - Disposição aplicada no extradorso na “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.	22
Figura 12 - Colocação dos cubos em camada simples arrumada (LNEC).	22
Figura 13 - Disposição aplicada no intradorso na “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.	23
Figura 14 - Figura representativa da proposta de perfil de rotação da cabeça (PROMAN, 2008).	24
Figura 15 - Figura representativa da proposta do maciço de coroamento (PROMAN, 2008).	24
Figura 16 - Quebra-mar de talude (genérico) de 3 camadas (Shore Protection Manual, 2006).	28
Figura 18 - Cais Norte do Porto de Sines.	32
Figura 19 - Organograma funcional.	34
Figura 20 - Localização das zonas sujeitas à operação de dragagem, bacia de manobra e canal de entrada.	42
Figura 21 - Operação de dragagem junto à bacia de manobra do Terminal XXI, com recurso à draga ATHENA.	43
Figura 22 - Foto panorâmica da Pedreira de Monte Chãos.	43
Figura 23 - Pesagem de enrocamento com recurso a balsa-ponte.	44
Figura 24 - Deposição de enrocamento, via terrestre.	44

Figura 25 - Dumpers modelo CAT 775/B carregamento de enrocamento.	45
Figura 26 - Pesagem e deposição de enrocamento com auxílio de Grua Liebherr LR 11350 com caçamba.	45
Figura 27 - Tráfego de enrocamento para o Batelão, Cais Norte do Porto de Sines.	46
Figura 28 - Deposição de enrocamento no Molhe Leste de Sines, via marítima.	46
Tabela 7 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0-010 a Pk0+170.	47
Figura 29 - Levantamento batimétrico, efetuado com barco de apoio.	51
Figura 30 - Imagem representativa do levantamento batimétrico no Pk0+210.	51
Figura 31 - Betonagem e vibração do bloco Antifer.	53
Figura 32 - Estaleiro, zona de produção de blocos tipo Antifer.	53
Figura 33 - Pesagem de blocos tipo Antifer, via balança-ponte.	53
Figura 34 - Aplicação de bloco Antifer (600 kN), zona do intradorso.	54
Figura 35 - Documento produzido pela APS, SA, relativo à conta corrente.	76
Figura 36 - Fatura emitida pelo Empreiteiro.	77

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos blocos de 600 kN.	27
Tabela 2 - Características dos blocos de 710 kN.	29
Figura 17 - Molhe Leste, pormenor da largura da plataforma.	31
Tabela 3 - Principais características das gruas Liebherr utilizadas na empreitada.	32
Tabela 4 - Quadro resumo de quantidades de trabalho, do artigo 1.º ao 4.º.....	35
Tabela 5 - Quadro resumo de quantidades de trabalho, artigo 5.ª.....	36
Tabela 6 - Caraterização de Blocos Antifer a aplicar no Molhe Leste.	40
Tabela 8 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+170 a Pk0+350.....	48
Tabela 9 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+350 a Pk0+460.....	49
Tabela 10 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+460 a Pk0+495.....	50
Tabela 11 - Medição de Blocos Antifer Normais (600 kN), produzidos.	54
Tabela 12 - Medição de Blocos Antifer Densos (710 kN), produzidos.	55
Tabela 13 - Medição de Blocos Antifer Normais (600kN), aplicados.	55
Tabela 14 - Medição de Blocos Antifer Densos (710 kN), aplicados.....	56
Tabela 15 - Auto de Medição n.º 16 correspondente ao mês de Maio, versão proposta pelo Empreiteiro.....	58
Tabela 16 - Auto de Medição do mês de Maio, versão revista pelo Dono de Obra.....	62
Tabela 17 - Adiantamento na revisão de preços por fórmula.	67
Tabela 18 - Fórmula Polinomial, mês de Março de 2011.	68
Tabela 19 - Tabela de Coeficientes Atualizados de Fevereiro 2011 a Abril 2011.....	68
Tabela 20 - Tabela de Coeficientes Atualizados de Maio 2011 a Agosto 2011.	69
Tabela 21 - Tabela de Coeficientes Atualizados de Setembro 2011 a Dezembro 2011.	69
Tabela 22 - Revisão de Preços, Março de 2011.	70
Tabela 23 - Revisão de Preços, Fevereiro 2011 a Maio 2012.....	71
Tabela 24 – Cálculo do Reembolso do Adiantamento.	72
Tabela 25 - Controlo Financeiro, valores mensais.	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico de Controlo Financeiro.	73
Gráfico 2 - Gráfico de Controlo Financeiro acumulado.	74

LISTA DE SIGLAS

APS, S.A.	Administração do Porto de Sines, Sociedade Anónima.
TCS	Terminal de Contentores de Sines
D.W.T	“Deadweight tonnage” (Tonelagem de Peso Morto)
Z.H.	Zero Hidrográfico.
C.C.P.	Código dos Contratos Públicos.
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
C.A.F.	Comissão de Acompanhamento e Fiscalização.
I.P.C.T.N.	Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional.
InCI, I.P.	Instituto da Construção e do Imobiliário.
E.P.E.	Empresa de Pesquisa Energética.
G.P.S.	“Global Positioning System” (Sistema de Posicionamento Global).
T.O.T	Todo o Tamanho.
A.S.I.C.	Agregado Inerte Siderúrgico para a Construção.
P.K.	Ponto Quilométrico
C.I.F.E.	Comissão de Índices e Fórmulas de Empreitadas
D.L.	Decreto-lei

AGRADECIMENTOS

Queria deixar uma nota de agradecimento a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste relatório de estágio.

Ao Sr.º Eng.º João Alfredo Santos, orientador de estágio por parte do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, pelos contactos estabelecidos entre o ISEL e a Administração do Porto de Sines, S.A., possibilitando a existência do estágio curricular.

À Administração do Porto de Sines, pela oportunidade que me deu para poder frequentar as instalações desta e cedência de documentação e informações relevantes para a realização do estágio.

À Sr.ª Eng.ª Maria Clara Ferreira, orientadora de estágio por parte da Administração do Porto de Sines, S.A., por toda a dedicação e ensinamentos prestados, e pela forma e simpatia com que me acolheu mostrando-se sempre disponível para quaisquer esclarecimentos.

Ao Eng.º Luís Aparício Fernandes, gestor de contrato da “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”, pelo apoio prestado e sabedoria transmitida.

À Direção de Infraestruturas e Ordenamento, e aos seus colaboradores pelos bons momentos passados.

À minha família, que sempre se preocupou pelo meu percurso académico, e que neste momento garantiu o meu suporte financeiro, o que me permitiu permanecer 4 meses longe de casa.

À minha namorada, pelo seu amor, por estar sempre disponível para me ajudar em qualquer situação, e principalmente por suportar a minha ausência durante esta etapa da minha vida

Aos amigos e colegas de cursos.

RESUMO

De acordo com o contrato estabelecido entre a Administração do Porto de Sines, S.A. e a PSA Sines, concessionária do Terminal de Contentores de Sines (TCS), cabe à Autoridade Portuária a proteção necessária à operação portuária. Neste sentido, foi estabelecido um planeamento faseado do desenvolvimento do Molhe Leste do Porto de Sines, de acordo com o desenvolvimento do Terminal XXI. Tendo já o concessionário procedido à ampliação do cais de 380 metros para 730 metros, cabe à Autoridade Portuária proceder às operações necessárias que proporcionem as adequadas condições de abrigo à agitação marítima. Com um investimento de €32 500 000,00, por parte da APS, S.A., surge a empreitada “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.

Trata-se portanto, de uma oportunidade única para um aluno de Engenharia Civil no ramo de Hidráulica, proceder ao acompanhamento e fiscalização da empreitada numa empresa de referência a nível Mundial. A finalidade deste relatório será enunciar o procedimento adotado na tarefa de fiscalização de controlo de custos, durante a fase de execução da “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”, do ponto de vista do Dono de Obra (APS, S.A.), descrevendo todas as etapas decorrentes do processo de fiscalização de controlo de custos de uma obra pública de acordo da legislação em vigor, nomeadamente o Código dos Contratos Público (C.C.P.).

Palavras-chave: Administração do Porto de Sines, S.A., Fiscalização, Controlo de Custos, “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste de Sines, S.A., Dono de Obra, Código dos Contratos Públicos

ABSTRACT

According to the contract between the Administração do Porto de Sines, S.A. and PSA Sines, concessionaire of Terminal de Contentores de Sines (TCS), rest with the Port Authority the necessary protection to the port operation. In this sense, was established a planning phased development of the East breakwater of Sines Port, according to the development of Terminal XXI. Having already proceeded to the extension of the pier of 380 meters to 730 meters, the Port Authority carry out the necessary operations to provide the appropriate conditions to maritime agitation. With an investment of €32 500 000.00 by the APS, S.A., arise “2nd Fase of the extension of the East breakwater of Sines Port”.

Since this is a unique opportunity for a student in the field of Civil Engineering Hydraulics to monitor, in a benchmark worldwide company, a contract of size and dimension, is purpose of this report is to describe the procedures adopted to control the costs during the construction timeframe of the “2nd Fase of the extension of the East breakwater of Sines Port”, in the owner’s point of view. Describing all the steps involved in the controlling process and financial follow up, meeting the legislation and complying with the European standards, namely the CCP – Código dos Concursos Públicos (Public bidding code)

Key-words: Sines Port Authority, S.A., Controlling Process and Financial, “2nd Fase of the Extension of the East Breakwater of Sines Port”, S.A., C.C.P. – Código dos Concursos Públicos (Public bidding code)

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório resulta de um estágio realizado na Administração do Porto de Sines, S.A. (ou APS, SA), realizado entre 1 de Março e 30 de Junho de 2012, ao abrigo do protocolo estabelecido entre o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) e a APS, S.A.. Este relatório pretende demonstrar o método utilizado na fiscalização de controlo de custo na empreitada “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”, Obra Pública, com um prazo de execução que decorre até ao início do segundo semestre de 2012 e com um investimento elegível total de 35,5 milhões de euros, sendo a contribuição FEDER solicitada de 15,1 milhões de euros.

Encontrando-se a empreitada ainda em fase de execução, foi possível realizar neste estágio, um acompanhamento diário da sua evolução. Essa clara vantagem permite estabelecer uma interação constante com todos os intervenientes da empreitada, desde o Dono de Obra representado pelo Gestor do Contrato, passando pela equipa de Fiscalização até ao Empreiteiro.

O relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

Enunciação do objetivo, onde são traçados os objetivos a alcançar com a elaboração do relatório.

Metodologia adotada, onde será descrito, a pesquisa bibliografia, a abordagem prática, e um breve quadro do procedimento utilizado para a tarefa em questão.

Enquadramento Geral, onde é realizada uma descrição dos aspetos inerentes à empreitada.

Enquadramento Teórico, onde é apresentado o conceito de agente qualificado para Fiscalização, e onde são enunciados os principais Decretos-Lei e Portarias, utilizados para a fiscalização de controlo de custos.

Caso de Estudo, parte central de todo o relatório onde se encontra descrito o projeto de ampliação do Molhe Leste, e todos os procedimentos necessários à realização da tarefa de controlo de custos. No final do capítulo são expostas as conclusões relativas ao trabalho desenvolvido.

Considerações Finais, onde são apresentadas reflexões sobre o estágio.

2. OBJETIVO

Com o trabalho realizado e seguidamente exposto em relatório de estágio, pretende-se enunciar o procedimento adotado na fiscalização de controlo de custo de empreitada “2.^a Fase de Ampliação de Molhe Leste do Porto de Sines” por parte do Dono de Obra.

Como objetivos específicos, tenciona-se:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica, com o intuito para aprofundar conhecimentos e colmatar dúvidas existentes;
- Enquadrar a necessidade do surgimento desta empreitada;
- Realçar as especificidades próprias da empreitada;
- Expor o Caso de Estudo;
- Enunciar os principais artigos existentes no Código de Contratos Públicos, e sua aplicação;
- Expor o procedimento adotado;
- Expor as principais ocorrências decorrentes da empreitada;
- Expor conclusões do trabalho desenvolvido

A nível pessoal pretendeu-se aprofundar o conhecimento adquirido ao longo do curso de Engenharia Civil, estabelecer um primeiro contacto com o ambiente profissional e integrar um grupo de trabalho multidisciplinar.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a elaboração deste relatório de estágio baseia-se na recolha de material bibliográfico e legislativo em vigor, com o intuito de adquirir bases técnicas e legais que permitam desempenhar funções como elemento integrante de uma equipa de fiscalização.

3.1. Pesquisa Bibliográfica

- Pesquisa de legislação em vigor, nomeadamente:
 - Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, aprova o Código dos Contratos Públicos (CCP);
 - Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, estabelece o regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens;
 - Decreto-Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho, aprova o regime que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra.
 - Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro, regulamenta as qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projeto, pela direção de obras e pela fiscalização de obras, prevista na Lei n.º 31/2009;
 - Portaria n.º 959/2009, de 21 de Agosto, aprova o formulário de caderno de encargos que, embora sem carácter vinculativo, sirva de base aos procedimentos de formação de contratos de empreitadas de obras públicas.
- Documentação relativa à empreitada “2.ª Fase de Ampliação de Molhe Leste do Porto de Sines” fornecida pela Administração do Porto de Sines, S.A.;
- Documentação relativa a Dimensionamento de Quebra-Mares;
- Pesquisa sobre o Porto de Sines, e APS, S.A.

3.2. Abordagem Prática

- Inserção numa equipa multidisciplinar de fiscalização, representante do Dono de Obra;

- Deslocações diárias a obra;
- Presença em Reuniões de Obra (quinzenais);
- Análise de documentação, produzida pelo empreiteiro:
 - Relatórios diários de produção;
 - Pedidos de aprovação de perfis transversais para posterior colocação de blocos Antifer;
 - Auto de Medição (mensais);
 - Proposta de revisão de preços;
 - Cronograma Financeiro Real.

3.3. Procedimento

O procedimento adotado para análise da tarefa de controlo de custos por parte do Dono de Obra encontra-se exposto na Figura 1. A escolha do modelo em questão baseia-se na recolha de informação vital ao processo de tomada de decisão do Dono de Obra, não sendo este um modelo estático, pode ser alterado mediante as necessidades de informação adicional.

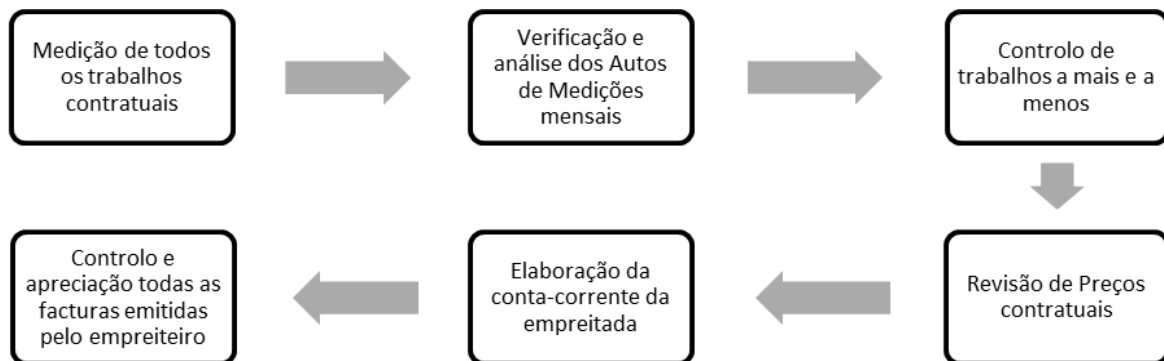


Figura 1 - Organograma do procedimento adotado.

4. ENQUADRAMENTO GERAL

4.1. Administração do Porto de Sines, S.A. (ou APS, SA)

O porto é gerido pela Administração do Porto de Sines (APS, SA), uma sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos. Este regime jurídico permite, em simultâneo, ser uma entidade versátil, com uma capacidade de gestão ágil e rápida no âmbito da maximização comercial do porto, bem como exercer as funções de Autoridade Portuária que lhe estão conferidas.

Assim, a APS, SA é responsável pela gestão da infraestrutura portuária, garantindo a sua sustentabilidade e desenvolvimento económico. É também competência da autoridade portuária assegurar o cumprimento de todos os aspetos de segurança e proteção portuária e o devido respeito pela preservação ambiental, destacando-se, neste âmbito, a segurança da navegação

Os terrenos afetos ao porto pertencem à APS, SA que, para além de fazer a sua gestão, está também habilitada para outorgar concessões a operadores privados, no âmbito da operação de terminais e fornecimento de serviços portuários.

O porto de Sines localiza-se na costa ocidental de Portugal, a 58 milhas náuticas a Sul de Lisboa, com as seguintes coordenadas geográficas: 37°57'N e 8°52'W.

Sines é um amplo porto de águas profundas, com excelentes condições de acesso marítimo sem restrições em termos de calado. As características naturais do porto dispensam operações de dragagem, uma vez que Sines dispõe de fundos em rocha natural até menos 28 metros, relativos ao Zero Hidrográfico (ZH), condições que lhe permite receber grandes navios graneleiros, metaneiros, porta-contentores e petroleiros com porte até 350.000 Deadweight tonnage (Dwt).

Em termos de “disposição”, a área portuária compreende:

- Uma bacia na zona Oeste do Porto onde se localizam os Terminais de Granéis Líquidos e Petroquímicos;
- Um porto de Pesca e um porto de Recreio;
- Um porto de serviços;
- Duas bacias na zona Leste do Porto. Numa delas encontramos os Terminais de GNL (Gás Natural Liquefeito) e Multipurpose (Granéis Sólidos, Carga Geral e Ro-Ro), enquanto que na outra se localiza o moderno Terminal de Contentores – TXXI.

A área de jurisdição do Porto de Sines (Figura 2) abrange 657 hectares de terreno e 1,476 hectares de área marítima.

O Porto de Sines não sofre qualquer constrangimento urbano e beneficia de amplas áreas de expansão, não só para o desenvolvimento de novas infraestruturas portuárias como também no que diz respeito a terrenos afetos a uso logístico e industrial

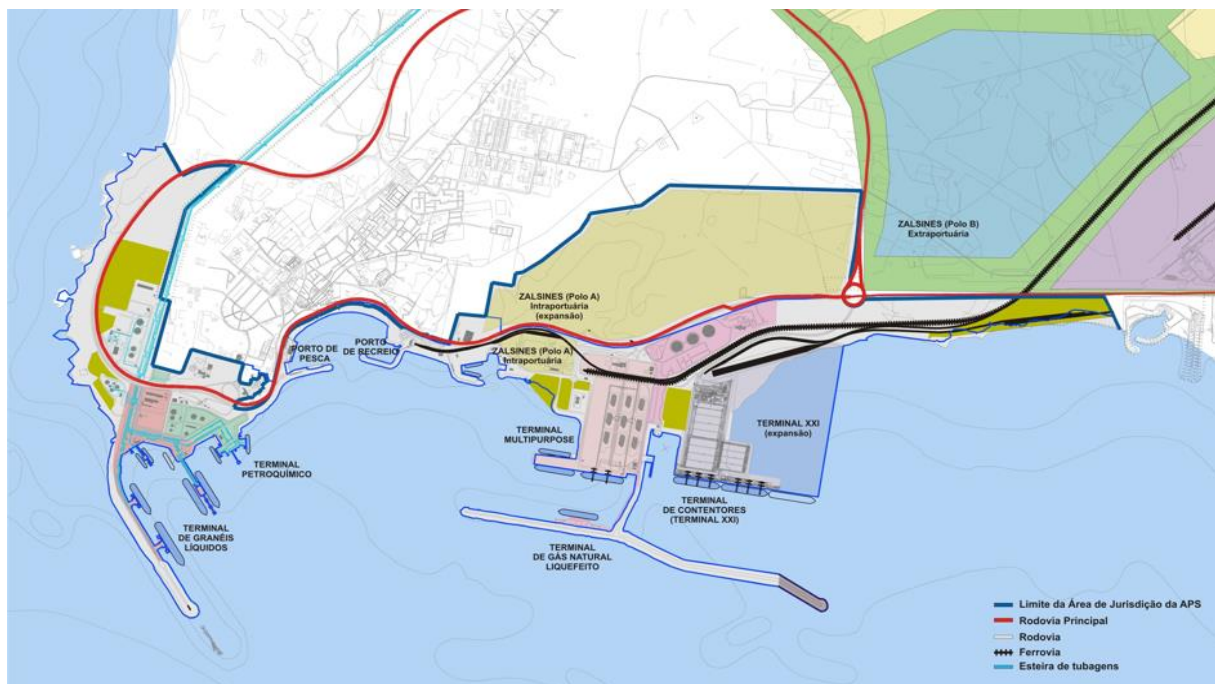


Figura 2 - Disposição da área de Jurisdição da Administração do Porto de Sines.

4.2. Molhe Leste e Terminal XXI

Decorrente do contrato estabelecido entre a APS, SA e a PSA Sines – Terminais de Contentores S.A., concessionária do Terminal de Contentores de Sines (TCS), cabe à Autoridade Portuária garantir a proteção necessária às operações existente no porto. Neste seguimento, foi estabelecido um planeamento repartido em várias fases do desenvolvimento do Molhe (Leste), de acordo com o desenvolvimento previsto para o Terminal. (Sequeira, 2011)

A 1.ª Fase de “Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”, realizada em 2002/03 pela APS, SA, consistiu na construção de um quebra-mar, com uma extensão aproximada de 1.100 metros. Com esta empreitada foi possível criar condições indispensáveis ao desenvolvimento de obras portuárias de expansão na zona leste do porto de Sines, nomeadamente no Terminal de Contentores (Terminal XXI), concessionado à PSA Sines. (Sequeira, 2011)

A primeira pedra da obra da 2.^a fase de ampliação do Molhe Leste foi colocada pelo Ministro das Obras Públicas, Transporte e Comunicações na sua visita ao Porto de Sines. António Mendonça deu simbolicamente início à empreitada que decorre agora até Agosto de 2012, altura em que deverão estar construídos os novos 400 metros do molhe, que passará a ter uma extensão total de 1.500 metros. (Sequeira, 2011)

Esta é já a segunda fase de ampliação do Molhe Leste, uma obra fundamental para garantir as condições de abrigo e de operacionalidade dos navios que operam no Terminal XXI. Uma ampliação que assume especial relevância tendo em conta a continuidade da expansão do cais e dos terraplenos, que é da responsabilidade da concessionária.

Além disso, a ampliação do Molhe Leste permitirá assegurar fundos de entrada à cota -17/-17,5 m ZH e melhores condições de manobra aos navios de maiores calados. É desta forma que a Administração do Porto de Sines espera ver reforçada a segurança marítima em toda a infraestrutura, aumentando a sua competitividade destacando-se dos demais portos nacionais. O investimento elegível total é de 35,5 milhões de euros e a contribuição FEDER solicitada é de 15,1 milhões de euros. (Sequeira, 2011)

4.3. Código dos Contratos Públicos e a empreitada “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste”

O Código dos Contratos Públicos (CCP) é um diploma que elabora um conjunto homogéneo de normas relativas aos procedimentos pré-contratuais públicos, procede a transposição das Diretivas n.º 2004/17/CE e 2004/18/CE, (ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março) e realiza um esforço de atualização dos principais regimes. O CCP tem como um dos objetivos dar continuidade aos principais regimes jurídicos em vigor, fomentando uma reunião e modernização de Decretos-Lei e diplomas, nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de Março (empreitadas de obras públicas);
- Decreto-lei n.º 197/99, de 8 de Junho (aquisição de bens e serviços);
- Decreto-Lei n.º 223/2001, de 9 de Agosto (empreitadas e aquisições no âmbito dos sectores especiais);
- Vários outros diplomas e preceitos avulsos relativos à contratação pública.

Num esforço de se adaptar as novas tecnologia de informação, foi criada a plataforma eletrónica BASE, cuja gestão é assegurada pelo Instituto da Construção e do Imobiliário

(InCI), no sítio da internet <http://www.base.gov.pt>. Consiste numa infraestrutura formada por um conjunto de meios, serviços e aplicações informáticas necessárias ao funcionamento dos procedimentos de formação dos contratos públicos.

Tem como principais funções:

- Receção de proposta, de candidaturas e de soluções;
- Abertura de propostas e candidaturas, e disponibilização de informação aos concorrentes;
- Avaliação de propostas segundo critérios qualitativos e quantitativos;
- Caracterização do procedimento e agregação das peças que o constituem;
- Publicação do procedimento ou envio de convite dando a conhecer o seu conteúdo a todos os interessados;
- Disponibilização das peças do procedimento para consulta;
- Receção de pedidos de esclarecimentos;
- Envio de respostas a esclarecimentos e retificação das peças do procedimento.

4.4. Concurso Público

Não tendo como objeto enunciar as fases do procedimento do Concurso Público, mas sim o de realçar alguns pontos relevantes entre a empreitada “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste de Sines” e as fases do procedimento Concursos Público, descrevem-se apenas os que merecem maior destaque.

- **Anúncio em Diário da República e Jornal Oficial da União Europeia**

Condicionada pelo valor do contrato a celebrar, é necessário proceder á publicação do anúncio do Concurso Público em Diário da República e em Jornal Oficial da União Europeia (JOUE). Para empreitadas cuja entidade adjudicante é o Estado, o preço base para a qual ocorre a dispensa de publicação do Concurso Público em JOUE, é de € 5 150 000. Visto que a empreitada em questão possui um preço base de contrato de € 32 432 000, ocorre na necessidade de publicação do concurso tanto em DR como em JOUE.

De acordo com artigo 47.º do CCP, preço base é definido como o preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto.

Segundo o artigo 130.º do CCP, o concurso público é publicitado no Diário da República através de anúncio conforme modelo aprovado por portaria dos ministros responsáveis pela edição do Diário da República e pelas áreas das finanças e das obras públicas.

A publicação do anúncio pode ser consultada no sítio do “*Diário da República Eletrónico*”.

Sítio da internet:

[Http://dre.pt/pdfgratiscp/2010/05/089/403213604.pdf](http://dre.pt/pdfgratiscp/2010/05/089/403213604.pdf)

De acordo com artigo 131.º do CCP, quando a entidade adjudicante pretenda publicitar o concurso público em JOUE esta deve fazê-lo através de um anúncio conforme modelo constante do anexo II do Regulamento (CE) n.º 1564/2005, da Comissão, de 7 de Setembro.

A publicação do anúncio e adjudicação pode ser consultada no “*Suplemento do Jornal Oficial da União Europeia*”.

Sítio da internet:

[Http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:383261-2010:TEXT:PT:HTML](http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:383261-2010:TEXT:PT:HTML)

- **Projeto de Investigação e Desenvolvimento**

Segundo o artigo 42.º do CCP, qualquer empreitada cujo preço base exceda o valor de € 25 000 000, exige a necessidade de elaboração de projetos de investigação relacionados com o objeto de contrato a concretizar em território nacional, pelo adjudicatário ou por terceiras entidades, de valor correspondente, a pelo menos, 1% do preço contratual. A realização de tais projetos de investigação ficou a cargo da PROMAN - Centro de Estudos e Projetos, S.A..

Os estudos solicitados à PROMAN incidiram:

- Caracterização genérica das perspectivas de desenvolvimento completo do porto de Sines até ao limite da sua fronteira a Sul;
- Definição das alternativas de prolongamento do Molhe Leste;
- Elaboração das especificações e respetivo acompanhamento das modelações matemáticas de agitação marítima e manobra de navios;
- Análise e seleção de alternativas estruturais de construção do novo molhe.

CAF – Comissão de Acompanhamento e Fiscalização

A CAF foi criada para coordenar, acompanhar, auditar e fiscalizar a execução destes projetos, promovendo a concertação dos mesmos em torno de grandes objetivos estratégicos do sistema científico e tecnológico nacional e procurando assegurar a sua competitividade internacional e relevância para o desenvolvimento económico. É composta por representantes do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

A Portaria n.º 701-J/2008, de 29 de Julho, elaborada pelo Ministério das Obras Públicas, Transporte e Comunicações e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, procede à criação da comissão de acompanhamento e fiscalização, estabelecendo as suas competências e definindo as principais componentes da sua atividade.

Informa o artigo 4.º da Portaria n.º 701-J/2008, de 29 de Julho, que as competências da Comissão Acompanhamento e Fiscalização são:

- Acompanhar e coordenar todo o processo de execução de projetos de investigação e desenvolvimento;
- Definir as linhas orientadoras do processo e áreas de investigação a desenvolver, na perspectiva da concertação em torno de grandes objetivos estratégicos, sugerindo às diversas entidades adjudicantes áreas de investigação a explorar ou projetos específicos a promover;
- Organizar carteiras de projetos para os efeitos das alíneas anteriores;

- Promover parcerias com instituições ligadas à investigação e desenvolvimento com vista à prossecução da sua atividade e à implementação dos projetos;
 - Associar-se a outras entidades promotoras de projetos de investigação;
 - Verificar se os cadernos de encargos dos procedimentos de formação de contratos cumprem a exigência prevista no n.º 7 do artigo 42.º do CCP;
 - Alertar as entidades adjudicantes em caso de incumprimento da exigência referida na alínea anterior
 - Auxiliar as entidades adjudicantes na promoção dos projetos de investigação e desenvolvimento, nomeadamente procedendo à divulgação pública dos projetos associados a cada contrato;
 - Auxiliar o júri do procedimento, sempre que solicitado por aquele, na apreciação dos projetos de investigação e desenvolvimento referidos no n.º 1 do artigo 1.º;
 - Acompanhar o desenvolvimento dos projetos e monitorizar os respetivos custos, assegurando a sai respetiva declaração no IPCTN.
- **Obrigações Estatísticas das Entidades Adjudicantes**

De acordo com o disposto no artigo 108.º do CCP, onde menciona que a entidade adjudicante possui 10 dias a contar da data da celebração do contrato de empreitada ou de concessão de obras pública, para proceder ao registo dos dados relativos ao contrato celebrado no portal dedicado à contratação pública (BASE). Considerando que este registo compreende a informação necessária à elaboração do relatório estatístico a enviar pelo InCI (Instituto da Construção e do Imobiliário) à Comissão Europeia, a que se refere o n.º 1 do artigo 472.º do CCP.

Determina o ponto 1 e ponto 2 do artigo 472.º do CCP, que para efeitos do cumprimento das obrigações previstas nos artigos 75.º e 76.º da Diretiva n.º2004/18/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março, e 67.º da Diretiva n.º 2004/17/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março, compete à Agência Nacional de Compras Públicas, E.P.E., e ao Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P., elaborar e remeter à Comissão Europeia, até 31 de Outubro de cada ano, um relatório estatístico relativo aos contratos de aquisição e locação de bens e de aquisição de serviços e um relatório estatístico relativo aos contratos de empreitada de obras públicas celebrados pelas entidades adjudicantes no ano

anterior. Cabe as entidades adjudicantes remeter às entidades competentes, até 31 de Março de cada ano, todos os dados estatísticos necessários à elaboração dos referidos relatórios, conforme modelo aprovado por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas das finanças e das obras públicas.

No caso de se tratar de uma entidade adjudicante que pretenda dar cumprimento às obrigações estatísticas presentes no n.º 2 do artigo 472.º do CCP, no que diz respeito a contratos celebrados em 2011, estas devem preencher os relatórios de contratação presentes no portal BASE.

5. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

5.1. Qualificações do Agente de Fiscalização

A fiscalização é a representante do Dono de Obra durante a fase de execução dos trabalhos. Cabe a ela a responsabilidade de organização, coordenação e verificação de todos os trabalhos executados decorrentes da empreitada, tentando garantir a conformidade entre o planeado e o executado, com vista a minimizar os desvios nos custos e nos prazos.

O Decreto-Lei n.º 31/2099 de 3 de Julho aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis.

O artigo 3 do Decreto-Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho, define a qualificação e a função dos principais elementos de fiscalização presentes em obra.

- «Diretor de fiscalização de obra» o técnico, habilitado nos termos da presente lei, a quem incumbe assegurar a verificação da obra em conformidade com o projeto de execução e, quando aplicável, o cumprimento das condições da licença ou da comunicação prévia, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, e ainda o desempenho das competências previstas no Código dos Contratos Públicos, em sede de obras públicas;
- «Empresa de fiscalização» a pessoa singular ou coletiva que, recorrendo a técnicos qualificados nos termos da presente lei, assume a obrigação contratual pela fiscalização de obra;
- «Técnico» a pessoa singular com inscrição válida em organismo ou associação profissional, quando obrigatório, cujas qualificações, formação e experiência a habilitam a desempenhar funções no processo de elaboração de projeto, fiscalização de obras pública ou particular ou como diretor de obra da empresa responsável pela execução da obra, nos termos da presente lei.

O Decreto-Lei n.º 31/2099 de 3 de Julho, aprova regime jurídico que estabelece a qualificação exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela direção de obras e pela fiscalização de obras que não estejam sujeitas a legislação especial.

Informa o artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 31/2099 de 3 de Julho, que a direção de fiscalização de obras que não sejam de edifícios pode ser incumbida a engenheiros especialistas, a engenheiros seniores ou conselheiros e a engenheiros técnicos, estes com o mínimo de 13 anos de experiência em obras da categoria IV, nomeadamente, em obras de sistemas de ajuda à navegação e controlo de tráfego marítimo.

5.2. Controlo de Custos com base no Código dos Contratos Públicos

O Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, aprova o Código dos Contratos Públicos (C.C.P.) que regula duas grandes matérias, formação e execução de contratos públicos. Define todos os procedimentos que decorrem desde a decisão de formalizar um contato até a fase de adjudicação da empreitada, bem como da sua execução.

O C.C.P. resulta da transposição de Diretivas Comunitárias n.º 2004/17/CE e 2004/18/CE (ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março), que pretendem promover as relações contratuais entre os particulares e o Estado, definindo objetivos de controlo racional da despesa pública.

5.2.1. Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro

De acordo com o tema de relatório de estágio, um dos artigos fundamentais para a análise de controlo de custos, é o artigo 382.º que prevê as bases para a tarefa de revisão de preços. Sendo a revisão de preços das empreitadas de obras públicas uma garantia transmitida a ambas as partes, esta tenta evitar a ocorrência de flutuações excessivas no custo da empreitada, recriando as condições económicas (mão-de-obra, materiais e equipamentos) à data da apresentação das propostas a concurso.

De acordo com o ponto 1 e 2 do artigo 382.º do CCP, sem prejuízo do disposto nos artigos 282.º, 300.º e 341.º, o preço fixado no contrato para os trabalhos de execução da obra é obrigatoriamente revisto nos termos contratualmente estabelecidos e de acordo com o

disposto em lei. Na falta de estipulação contratual quanto à fórmula de revisão de preços, é aplicável a fórmula tipo, estabelecida para obras da mesma natureza constante de lei. A fórmula contratual pode ser consultada no Decreto-lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro.

5.2.2. Decreto-lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro

O Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro estabelece o regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços. Tal regime considera três métodos de revisão de preços, nomeadamente, a fórmula polinomial, garantia de custos, e fórmula e garantia de custos. Sendo a fórmula polinomial o método mais usual, esta consiste na aplicação de uma fórmula polinomial adaptada aos custos à natureza e volume de trabalhos revisíveis em cada período previsto no plano de pagamento.

6. CASO DE ESTUDO

6.1. Introdução

O caso de estudo incide sobre uma empreitada de Obras Marítimas, a realizar num trecho da zona marítima adjacente a Sines. Surge da necessidade de proteção à agitação marítima de um terraplano em franca expansão. A empreitada consiste no prolongamento de um Molhe (quebra-mar), e no desmonte de rocha na bacia portuária com o objetivo de assegurar fundos que permitam a navegação a navios de maior calado.

O transporte marítimo de pessoas e bens implica a existência de áreas onde a agitação marítima seja reduzida, para que sejam possíveis as operações de acostagem, carga e descarga de navios. (Pita, 1986)

Essas áreas restringiam-se inicialmente a zonas naturalmente abrigadas (baías, estuários e zonas protegidas por cabos, ilhas, restingas, etc.). A inexistência de zonas com essas condições em locais de importância comercial e a necessidade de expansão das existentes, face aos aumentos dos volumes transportados e dos custos respetivos, convergiram no sentido de obrigar a criar áreas abrigadas artificialmente. Surgiram assim estruturas destinadas à criação de áreas onde a agitação marítima seja reduzida e onde sejam possíveis as operações de carga e descarga dos navios. (Pita, 1986)

A criação de condições de abrigo não é necessidade exclusiva dos portos. A proteção da linha de costa obriga frequentemente à construção de obras de abrigo para defesa de pessoas e bens em locais particularmente expostos à ação das intempéries. (Pita, 1986)

Tradicionalmente os quebra-mares eram construídos unicamente com o lançamento ao mar de enrocamento, criando então uma seção trapezoidal cujos lados do talude possuíam a inclinação natural do enrocamento utilizado (Figura 3). Com a evolução dos estudos neste tipo de obras, começaram-se a substituir as maiores gamas de enrocamento situadas no exterior do talude por blocos de betão (Figura 4) com o intuito de garantir uma maior eficiência na dissipação da energia produzida pelas ondas.

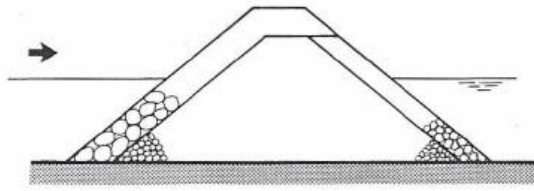


Figura 3 - Quebra-mar de Talude (Pita, 1985).

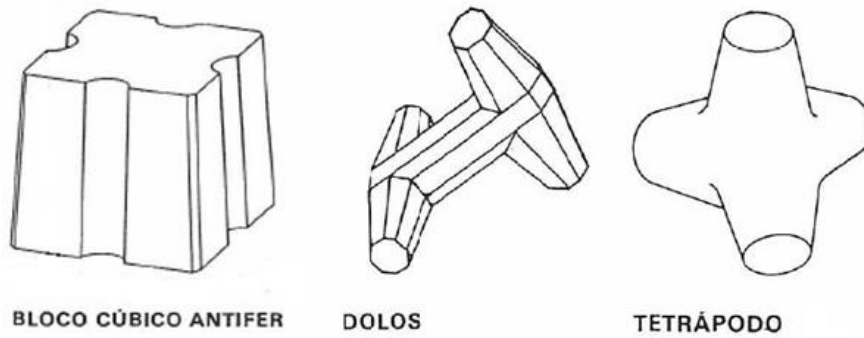


Figura 4 - Tipo de blocos de betão com utilização mais divulgada (Pita, 1985).

Ao quebra-mar analisado neste caso de estudo, é atribuída a denominação de *quebra-mar misto artificial enraizado* (Figura 5 e Figura 6). A designação *misto* advém do facto de possuir um prisma de enrocamento que se estende desde o fundo até uma certa cota, e sobre o qual é assente uma viga de coroamento em betão. A restante terminologia, *artificial enraizado*, deve-se à sua natureza, produzido pelo homem, e da circunstância de possuir uma ligação física à linha de costa.

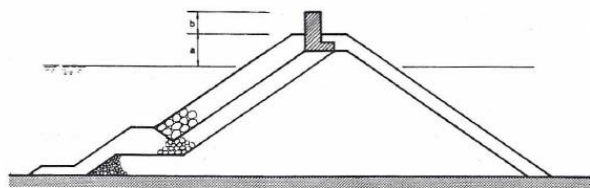


Figura 5 - Quebra-mar de estrutura mista (Pita, 1985).

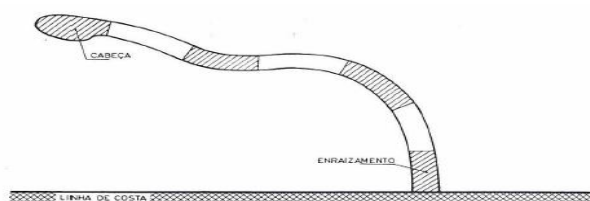


Figura 6 - Disposição em planta de um Quebra-mar enraizado (Pita, 1985).

6.2. Projeto

Neste capítulo será descrito a solução estrutural adotada na empreitada “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto Sines”, e a justificação da sua escolha em detrimento de outras. Irá também ser feita uma reflexão sobre principais limitações construtivas decorrentes deste tipo de obra bem como as soluções aplicadas.

6.2.1. Aspetos Gerais

O porto de Sines tem como principal vantagem tratar-se de um porto de águas profundas, vocacionado para o serviço de grandes navios. A esta virtude associam-se duas outras:

1. A rapidez de atendimento dos navios, dada a inexistência de canal de navegação, com conseqüente facilidade de acesso marítimo;
2. A possibilidade de se criarem, por conquista ao mar, vastíssimas áreas de terraplenos na vizinhança imediata dos cais.

Estas características tornam o porto de Sines essencialmente apto para o serviço de navios contentores de grande porte, como o confirma o atual ritmo de desenvolvimento do Terminal XXI, uma vez que este tipo de tráfego tem como requisitos fundamentais cais de grandes fundos, vastas áreas de terraplenos para estacionamento com expansão assegurada e muito rápido serviço dos navios a que se somam as facilidades de rápido acesso rodó e ferroviário.

Estas considerações determinaram que, ao equacionar-se a expansão do porto para sul, se tivesse tido como objetivo fundamental poder servir especialmente os navios mega e supermega porta-contentores, que já hoje se encontram em operação, mas também e sobretudo aos que se projetam para um futuro a médio prazo.

Surge assim, no contexto de desenvolvimento portuário decorrente da rápida expansão da atividade de contentores em Sines, a opção estratégica de realizar a “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.

Esta ampliação realizar-se-á com o intuito multifatorial:

1. Garantir condições adequadas de abrigo à agitação marítima dos dois novos postos de acostagem do Terminal XXI ainda não construídos;
2. Proporcionar melhores condições de manobras de acesso e rotação dos navios de maiores dimensões;
3. Incrementar a operacionalidade dos postos existentes, cujas taxas de utilização têm vindo a aumentar;
4. Não condicionar a expansão do porto para sul.

De acordo com os estudos preliminares realizados pela PROMAN, apoiados por modelação numérica realizada no LNEC, este prolongamento deverá efetuar-se com inflexão de 25.º para o largo relativamente ao eixo atual.

Para além da obra de ampliação do Molhe Leste propriamente dita, o presente projeto engloba também a realização de desmonte de rocha na bacia portuária, com o objetivo de assegurar fundos a -17,5mZH e condições de manobra adequadas aos maiores navios.

A Figura 7, presente em Anexo 1, ilustra a proposta apresentada pela PROMAN, de prolongamento do Molhe Leste.

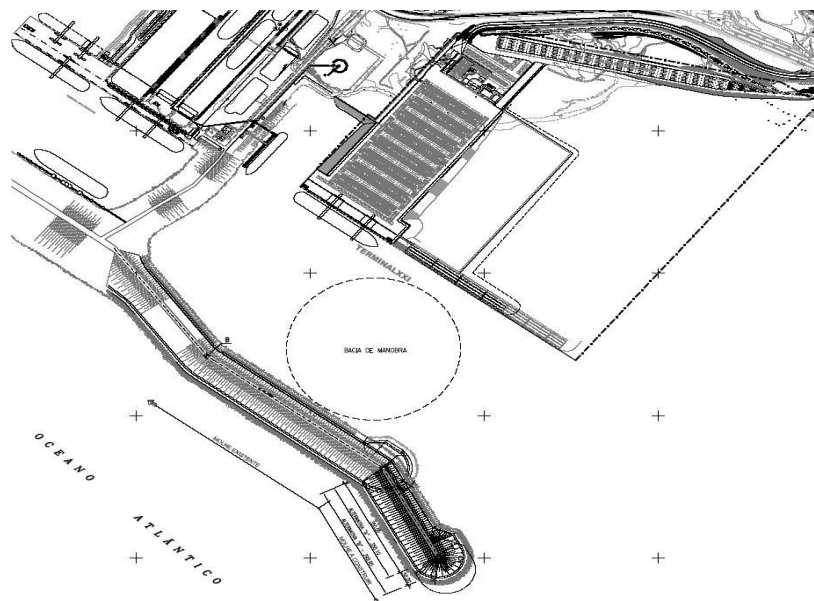


Figura 7 - “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste de Sines”, hipótese de prolongamento de 400m, com inflexão de 25.º para o largo (PROMAN, 2008).

A Figura 8 retrata a situação dos trabalhos no Molhe Leste do Porto de Sines a 21 de Maio de 2012.



Figura 8 - Fotografia aérea do Molhe Leste do Porto de Sines (21 de Maio de 2012).

6.2.2. Solução Estrutural

- Perfil corrente

Dada a quase identidade das condições físicas relativas à presente “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste” e à obra de 1.ª Fase (natureza morfologia dos fundos, clima de agitação local, níveis extremos), pretende-se que a estrutura a executar seja um prolongamento baseado na já executada em 1.ª Fase. Desta forma, a solução estrutural que agora se preconiza é idêntica à anterior, consistindo numa solução em molhe de taludes, com núcleo em material todo-o-tamanho (TOT), sub-mantos em enrocamento e manto em blocos de betão (Antifer). Solução que tem apresentado um excelente comportamento e que foi alvo de estudo em modelos físicos bidimensional e tridimensional na 1ª Fase de ampliação do Molhe Leste.

A Figura 9, presente em Anexo 2, ilustra a solução proposta pela PROMAN para o perfil corrente do Molhe Leste.

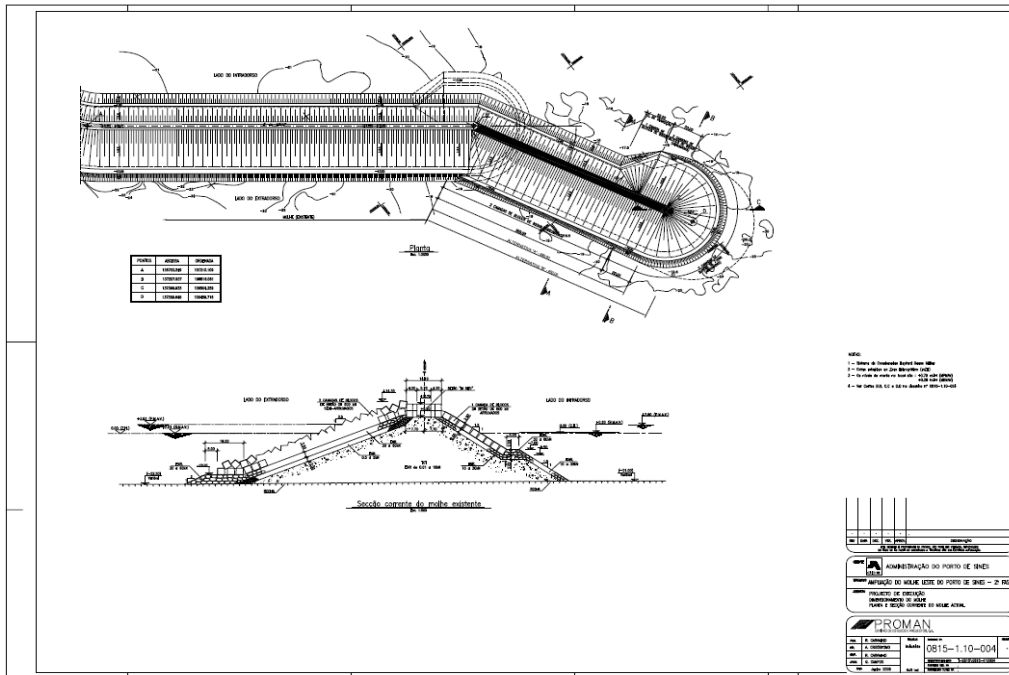


Figura 9 - Figura representativa da proposta de perfil corrente (PROMAN, 2008).

O talude exterior é protegido por um manto com duas camadas de blocos artificiais do tipo Antifer com peso de 600 kN, que desce com inclinação de 2,5:1 (H:V) até à cota -13,0 m ZH. A esta cota o manto apoia sobre um prisma de pé-de-talude, constituído por blocos do mesmo peso e fundado a cerca de -18,0 m ZH sobre enrocamentos da gama 30-60 kN. A colocação dos blocos do manto é do tipo, semi-arrumado (Figura 10 e Figura 11), com uma densidade média de 16,0 blocos por 100 m² de área de talude.



Figura 10 - Colocação dos cubos em duas camadas semi-arrumadas: disposição dos blocos da camada superior (LNEC).



Figura 11 - Disposição aplicada no extradorso na “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.

O manto do talude do lado interior, com inclinação de 1,5:1 (H:V), é também constituído pelos mesmos blocos do tipo Antifer, com peso unitário de 600 kN, aplicados numa só camada com disposição simples arrumada (Figura 12 e Figura 13). Este manto apoia-se inferiormente, à cota -7,0 m ZH, sobre um prisma de enrocamentos da gama 10-30 kN.



Figura 12 - Colocação dos cubos em camada simples arrumada (LNEC).

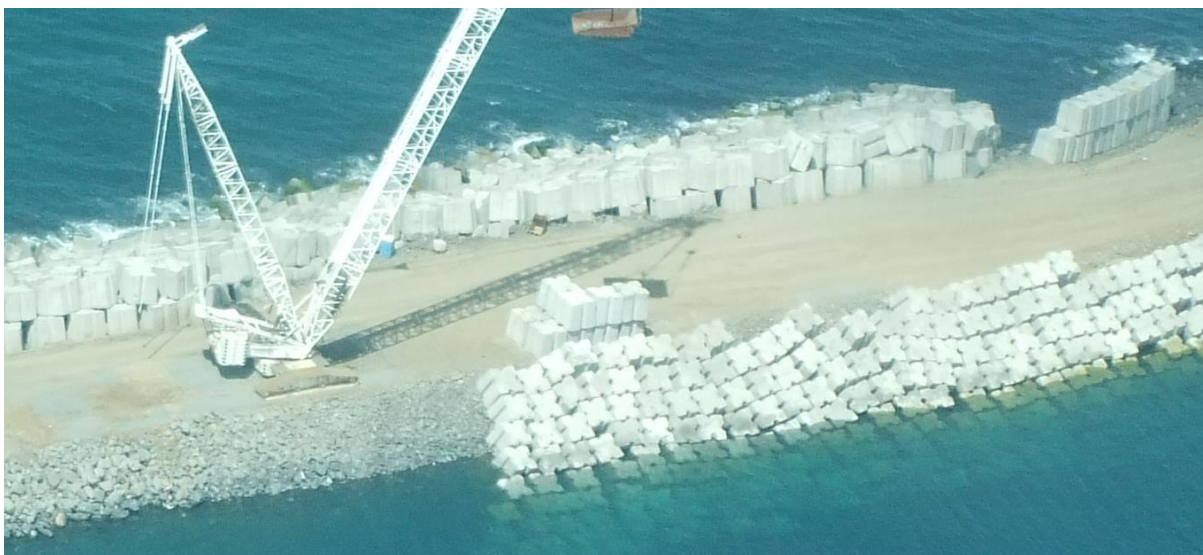


Figura 13 - Disposição aplicada no intradorso na “2.ª Fase de ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.

- Perfil de Rotação da cabeça

No perfil de rotação da cabeça, os blocos Antifer são também adotados no manto de proteção, em duas camadas. A diferença essencial em relação ao perfil corrente reside no seu peso unitário do bloco tipo Antifer, que passa a ser de 710 kN. As dimensões destes blocos, para se pode utilizar os mesmos moldes de betonagem, são idênticas às dos do perfil corrente, sendo o acréscimo de peso obtido através do adensamento do betão utilizado no seu fabrico. Deve recorrer-se, para tanto, à incorporação no betão de inerte de magnetite triturada (solução que veio a ser alterada para o uso de inerte ASIC). A colocação os blocos na cabeça é de tipo arrumada, com densidade média de 16 blocos por 100 m² de área de talude (densidade mínima de 15 blocos/100m²).

O perfil de rotação da cabeça é idêntico ao talude do extradorso do perfil corrente: inclinação de 2,5:1 (H:V) e prisma de pé de talude constituído por blocos Antifer de 600 kN, às mesmas cotas do exterior.

A Figura 14, presente em Anexo 3, ilustra a solução proposta pela PROMAN para o perfil de rotação da cabeça do Molhe Leste.

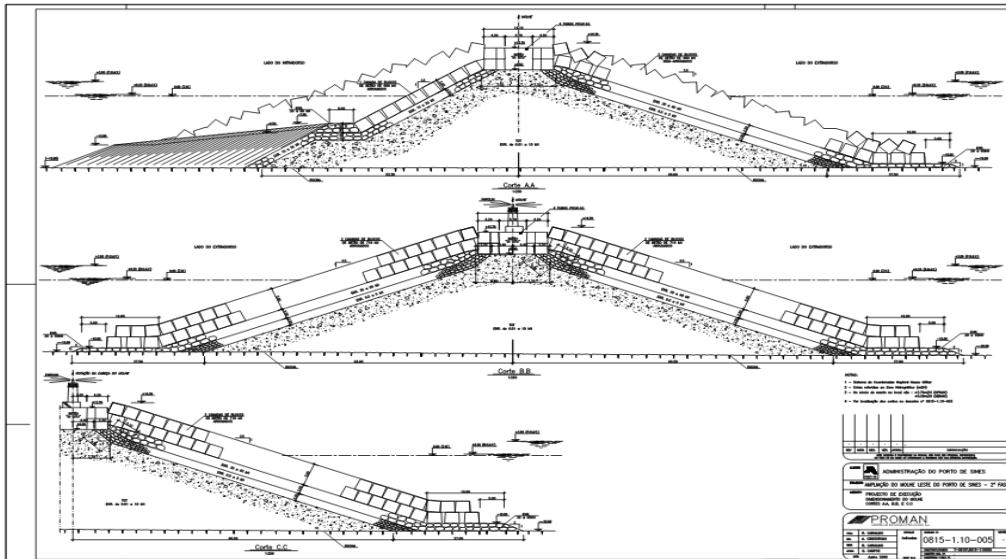


Figura 14 - Figura representativa da proposta de perfil de rotação da cabeça (PROMAN, 2008).

- Maciço de Coroamento

O maciço de coroamento, a executar em betão, desenvolve-se ao longo de todo o alinhamento da obra, tratando-se de um prolongamento, este manterá as características existentes da 1.^a Fase de Ampliação, ou seja, largura de 5,7m e cota máxima de 12,7 m ZH.

A Figura 15, presente em Anexo 4 apresenta-se a solução proposta pela PROMAN, para o maciço de coroamento.

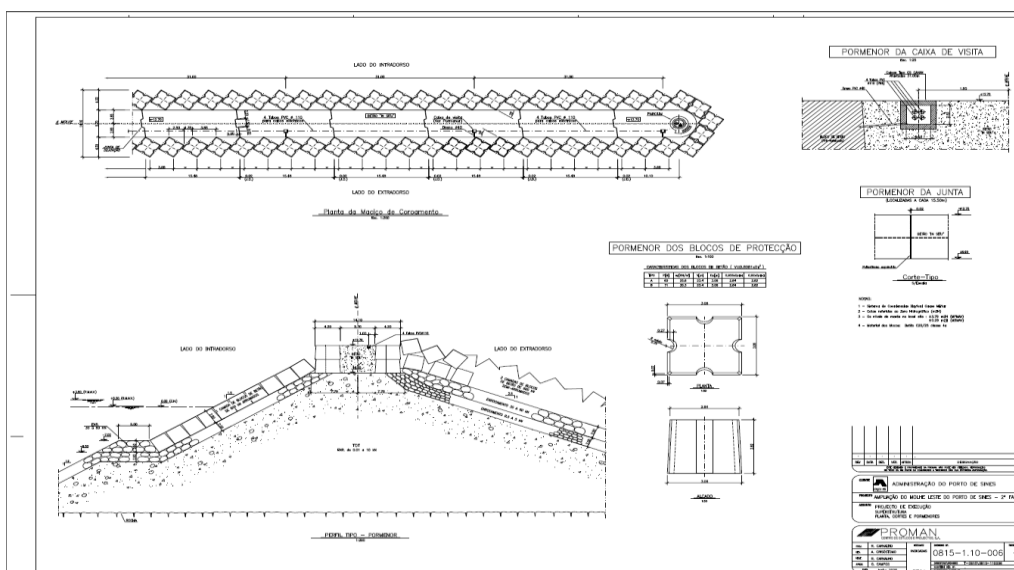


Figura 15 - Figura representativa da proposta do maciço de coroamento (PROMAN, 2008)

6.2.3. Justificação da Solução Adotada

A solução estrutural utilizada para a “2.ª Fase de Expansão do Molhe Leste” é em grande parte, adaptada da solução já anteriormente utilizada no Molhe. O tipo de quebra-mar de talude escolhido é constituído na sua essência por um núcleo composto por material de todo-o-tamanho (TOT), e mantos de proteção de extradorso e intradorso de blocos de betão. A transição entre as camadas de TOT e blocos de betão é feita através de camadas de filtros em enrocamento. Por último será desenvolvida, ao longo de todo o coroamento, uma superestrutura em maciço de betão.

A zona da cabeça, sendo a zona mais solicitada de toda a estrutura, será composta por camadas de betão mais densos, adotando a mesma inclinação do perfil corrente, lado extradorso.

- Escolha do tipo de bloco

Uma má escolha do tipo de bloco a aplicar no manto resistente pode trazer consequências nefastas à integridade da estrutura, tornando a obra instável. A escolha da solução a adotar deve basear-se nos seguintes pressupostos:

- Estável sob a ação das ondas, com o menor peso possível;
- Eficaz na dissipação da energia das ondas, reduzindo o espraçamento;
- Experiências anterior com os vários tipos de blocos;
- Disponibilidade de equipamento de fabrico.

Um dos pressupostos que teve maior relevância na escolha do tipo de bloco foi a “experiência anterior com vários tipos de blocos”. Após os acidentes sofridos com as tempestades ocorridas em 1978 e 1979, levando a destruição de grande parte do Molhe Oeste de Sines, inicialmente construído por dolos de 42 toneladas, todos os restantes quebra-mares construídos no Porto de Sines foram construídos com recurso a aplicação de blocos tipo Antifer no manto resistente. A grande vantagem dos dolos, além da redução de betão necessária à sua construção, reside no seu elevado grau de imbricamento em modelo reduzido. Passando do modelo à escala real, começou-se a evidenciar que a sua ruína, (em dolos de

maiores dimensões) ocorria de forma abrupta anulando o imbricamento entre dolos, expondo os sub-mantos e pondo em causa a integridade estrutural do quebra-mar.

A dificuldade na determinação de todas as forças atuantes levou o projetista a optar por soluções mais conservativas, nomeadamente o uso de blocos em betão com forma cúbica, mais resistentes estruturalmente. O bloco tipo Antifer não é mais que um cubo modificado de modo a permitir uma maior porosidade do manto, sem reduzir significativamente a sua estabilidade. Desde a sua aplicação na reabilitação do Molhe Oeste em 1984, os blocos tipo Antifer tem sido a solução adotada na construção dos novos quebra-mares.

- Perfil Corrente

O manto de proteção é constituído por blocos de betão tipo Antifer de 600 kN, com densidade de 25,6 kN/m³, semelhantes aos já aplicados ao da 1.^a Fase de Ampliação.

Tal como no caso da 1.^a Fase, a estrutura é projetada para resistir à ação de ondas extremas com período de retorno centenário. As características da onda projeto são por isso idênticas às adotadas no dimensionamento da 1.^a Fase, e são as seguintes:

1. Altura significativa $H_s=12,0$ m;
2. Período de pico $T_p=20$ s;
3. Período de retorno $T=100$ anos (onda centenária);

Ao largo, esta onda apresenta uma altura significativa de $H_s=14,3$ m.

Todos os valores característicos foram fixados após análise cuidada de elementos estatísticos existentes, e de resultados obtidos em modelos matemáticos e observados nas modelações físicas do LNEC.

Existindo diferentes fórmulas para cálculo do pré-dimensionamento do peso dos elementos do manto de proteção, a mais utilizadas nas últimas décadas tem sido a fórmula de Hudson (1) (1959). A sua expressão é:

$$W = \frac{w_r H^3}{K_d (S_r - 1)^3 \cot \theta} \quad (1)$$

Em que:

- W Peso de um elemento do manto (Bloco Antifer) (kN).
 w_r Peso volúmico do material dos cubos (kN/m³).
 w_w Peso volúmico da água do mar (10,05 kN/m³).
 K_d Coeficiente, função da forma e localização do bloco (perfil corrente, cabeça, etc.).
 S_r w_r / w_w

Assumiu-se a escolha do bloco tipo Antifer onde o coeficiente K_d toma valores de 8,0 e 3,6, conforme se trate do perfil corrente ou da zona a rotação da cabeça do molhe respetivamente (valores experimentais, na decorrência dos ensaios em modelo físico, realizado no LNEC).

Para o perfil corrente (tronco) tem-se o seguinte resultado:

$$W = \frac{25,6 \times (12,0)^3}{8,0 \left(\frac{25,6}{10,05} - 1 \right)^3 \cot(2,5)} = 597,1 \approx 600 \text{ kN}$$

Os blocos de betão a aplicar no revestimento do manto de proteção, na zona do tronco da estrutura, terão um peso de 600 kN, sendo as características do mesmo expostas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos blocos de 600 kN.

Peso dos Blocos (kN)	Peso Volúmico (kN/m³)	Volume (m³)	Largura na base (m)	Largura no Topo (m)	Altura (m)
P	γ	V	X	0,926 X	0,92 X
600	25,6	23,4	3,06	2,84	2,82

As inclinações adotadas para os taludes (V:H) são de 1:2,5 no extradorso e de 1:1,5 no intradorso. Uma inclinação mais suave no extradorso (zona mais exposta à agitação marítima) permite uma maior dissipação de energia provocada pelas ondas.

Quanto à disposição dos blocos, na zona mais solicitada, será do tipo semi-arrumada, que permite um aumento da área superfície de contacto, incrementando o seu poder de dissipação de energia.

Os sub-mantos de proteção são constituídos por rocha natural, extraída da pedreira de Monte Chãos (Sines). A possibilidade de usar material proveniente de terrenos afetos à APS, SA, permitiu tanto ao Empreiteiro como ao Dono de Obra, através de um contrato de exploração independente à empreitada, minimizar custos de operação e transporte de enrocamento.

- No extradorso: 1 camada de blocos de 30 a 60 kN, com espessura de 2,5m e outra camada de 0,5 a 5 kN, com espessura de 2,0m.
- No intradorso: 1 camada de blocos de 10 a 30 kN, com espessura de 2,0m.

Relativamente as subcamadas de enrocamento, seguindo critérios base genéricos expostos no *Shore Protection Manual* (Figura 16), consegue-se determinar de modo simples a gama de enrocamento a aplicar em cada camada.

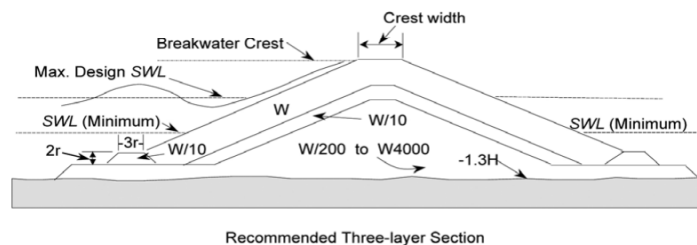


Figura 16 - Quebra-mar de talude (genérico) de 3 camadas (Shore Protection Manual, 2006).

- Zona da Cabeça

A estrutura do molhe é gerada por um perfil de rotação de 180 graus, ao qual se obterá uma configuração tronco cónica. A inclinação do perfil será igual à presente no tronco no lado do extradorso 1:2,5. O manto de proteção deverá ser revestido por blocos de 710 kN, sendo as características do mesmo expostas na Tabela 2

$$W = \frac{30,3 \times (12,0)^3}{3,6 \left(\frac{30,3}{10,05} - 1 \right)^3 \cot(2,5)} = 711,2 \approx 710 \text{ kN}$$

Tabela 2 - Características dos blocos de 710 kN.

Peso dos Blocos (kN)	Peso Volúmico (kN/m ³)	Volume (m ³)	Largura na base (m)	Largura no Topo (m)	Altura (m)
P	γ	V	X	0,926 X	0,92 X
710	30,3	23,4	3,06	2,84	2,82

- Zona de Transição

Num troço intermédio de 50 m, localizado entre o extradorso, e o início do perfil de rotação, o revestimento do manto será também realizado com blocos de betão de 710 kN, com o objetivo de proporcionar uma transição uniforme entre o tronco e a cabeça do Molhe.

Existente também no intradorso, a zona de transição, permitirá fazer a compatibilização entre perfis com inclinações de taludes diferentes e entre mantos e sub-mantos de proteção com diferentes números de camadas e revestimento.

- Disposição e Densidade de colocação dos Blocos

A densidade de colocação dos blocos foi calculada com base na fórmula presente em *Shore Protection Manual* (2):

$$N_R = A \times n \times k_{\Delta} \times (1 - P) \left(\frac{W_r}{r} \right)^{2/3} \quad (2)$$

Em que:

N_R Número de cubos de betão a aplicar numa superfície de talude com área A.

A Superfície de talude de referência (considerou-se 100 m²).

N Número de camadas de revestimento do manto.

k_{Δ} Coeficiente que depende do tipo de elemento.

P Porosidade (%)

W Peso do cubo (bloco tipo Antifer) (kN).

w_r Peso volúmico do material dos cubos (kN/m³).

Desde modo, ter-se-á:

$$\text{Na zona do tronco: } N_R = 100 \times 2 \times 1,1 \times (1 - 0,44) \left(\frac{25,6}{600} \right)^{2/3} = 15,04 \approx \frac{15 \text{ cubos}}{100 \text{ m}^2}$$

$$\text{Na zona da cabeça: } N_R = 100 \times 2 \times 1,1 \times (1 - 0,44) \left(\frac{30,3}{710} \right)^{2/3} = 15 \approx \frac{15 \text{ cubos}}{100 \text{ m}^2}$$

Os cubos de betão a aplicar no perfil corrente, lado extradorsos, deverão ser aplicados com densidade média de 16 cubos / 100 m² em dupla camada em disposição semi-arrumada. O aumento da densidade corresponde a um acréscimo de estabilidade que se pretende atribuir à estrutura.

Os cubos de betão a aplicar no perfil corrente, lado intradorso, deverão ser aplicados com densidade média de 9 cubos / 100 m² em camada simples em disposição arrumada. Devido à fraca solicitação nesta área do Molhe, a disposição arrumada garante bons resultados a nível segurança.

Os cubos de betão a aplicar na cabeça do molhe, deverão ser aplicados com densidade média de 16 cubos / 100 m² em dupla camada em disposição semi-arrumada.

6.2.4. Limitações Construtivas

É natural que uma Obra Marítima Portuária esteja sujeita a mais limitações que qualquer outra. O facto de a frente de obra estar sempre sempre exposta às condições climáticas e marítimas, dificulta a elaboração de um planeamento eficaz. Cabe então ao Empreito de forma ponderada apresentar as melhores soluções construtivas de toda a empreitada, dentro de uma “janela” temporal limitada.

Deste modo irei enunciar as principais dificuldades presentes na construção da estrutura de um quebra-mar, e estabelecer um paralelismo com as soluções adotadas na 2.^a Fase de Ampliação.

Um quebra-mar pode ser construído por duas frentes de trabalho distintas, terra e mar, sendo também frequente o uso das duas em simultâneo. Ambas as opções possuem inconveniente, com reflexos no custo final da obra se não forem previamente acautelados.

As principais dificuldades de construção por via terrestre são:

- Necessidade de uma plataforma de trabalho suficientemente larga e alta para permitir a operação de equipamento fora do alcance das ondas;
- Manuseamento de uma ou no máximo duas categorias de blocos de cada vez;
- Necessidade de grandes volumes de enrocamento para garantir continuidade de trabalho face às naturais variações da qualidade do material extraído;
-

As principais dificuldades de construção por via marítima são:

- Investimento inicial elevado;
- Profundidade da frente de trabalho tem de ser suficientes para permitir a operação de equipamento.

A ampliação do Molhe Leste recorre à utilização das duas frentes de trabalho atrás mencionadas. Para tal, foram tomadas as seguintes medidas preventivas:

- Foi criada uma sobrelargura ao longo de toda a extensão do Molhe, que numa fase posterior será removida, ao nível da base da viga de coroamento. Assim deste modo permite a circulação tanto da grua como de camiões de transporte de enrocamento via terrestre, como realça a Figura 17.



Figura 17 - Molhe Leste, pormenor da largura da plataforma.

- De forma a evitar atribuir todo o trabalho a uma única grua, a solução apresentada foram duas gruas com capacidade de carga e alcance distintas (Tabela 3). Situando a grua com maior capacidade de carga na frente de trabalho permite a colocação de enrocamento via terrestre (através de caçambas) a maior distância, e numa fase posterior a colocação de blocos tipo Antifer densos. A grua de menores dimensões fica a cargo a colocação de blocos tipo Antifer normais no lado do intradorso, bem como a recolha de blocos da cabeça do molhe da 1.ª Fase de Ampliação.

Tabela 3 - Principais características das gruas Liebherr utilizadas na empreitada.

	Grua 1	Grua 2
Modelo	LR 11350	LR 1600/2
Capacidade máxima de carga no alcance	1.350 t num raio de 12 m	600 t num raio de 10 m
Lança principal	30 m - 150 m	24 m - 144 m

- O enrocamento a aplicar na empreita tem origem na pedreira de Monte Chãos, que possui volume de rocha e qualidade capaz de garantir a uniformidade do enrocamento a usar nos sub-mantos do quebra-mar.
- De forma evitar a construção de um cais com o propósito de servir de posto de acostagem do batelão e trasfega de enrocamento, a solução encontrada, incidiu no aproveitamento do cais Norte do Porto de Sines (Figura 17).



Figura 18 - Cais Norte do Porto de Sines.

- Visto a empreitada incidir no prolongamento de um Molhe, a profundidade dos fundos está assegurada, possibilitando o batelão efetuar a descarga de enrocamento na frente de trabalho.

Limitação inerente a qualquer obra são as condições climatéricas. Numa Obra Marítima Portuária existe um período temporal ao qual não é aconselhável a execução de trabalhos. Durante o período de Inverno as condições meteorológicas sofrem alterações drásticas, afetando principalmente a agitação marítima, provocando estados de agitação tais, que podem comprometer num só dia todo o trabalho realizado até à data.

No planeamento realizado pelo Empreiteiro, durante o período de Inverno não se previu paragens na construção do Molhe. O risco tomado veio a ter consequências com o arrastamento de cerca de 100 metros de enrocamento previamente colocado na frente de trabalho, num único fim-de-semana de temporal. De modo geral, apesar desse incidente e de alguns dias em que devido ao vento, as gruas ficaram impossibilitadas de laborar, a aposta de trabalhar em período de Inverno compensou. O mau tempo característico da região nessa altura do ano, não se veio a verificar, o que possibilitou ao Empreiteiro laborar conforme o estabelecido no plano de trabalhos.

6.3. Organigrama Funcional e Definições de Funções

Como em qualquer empreitada existe um organigrama funcional, que define uma hierarquia de funções e seus intervenientes, deste modo o disposto na Figura 19 representa o organigrama funcional aplicado à empreitada “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”.

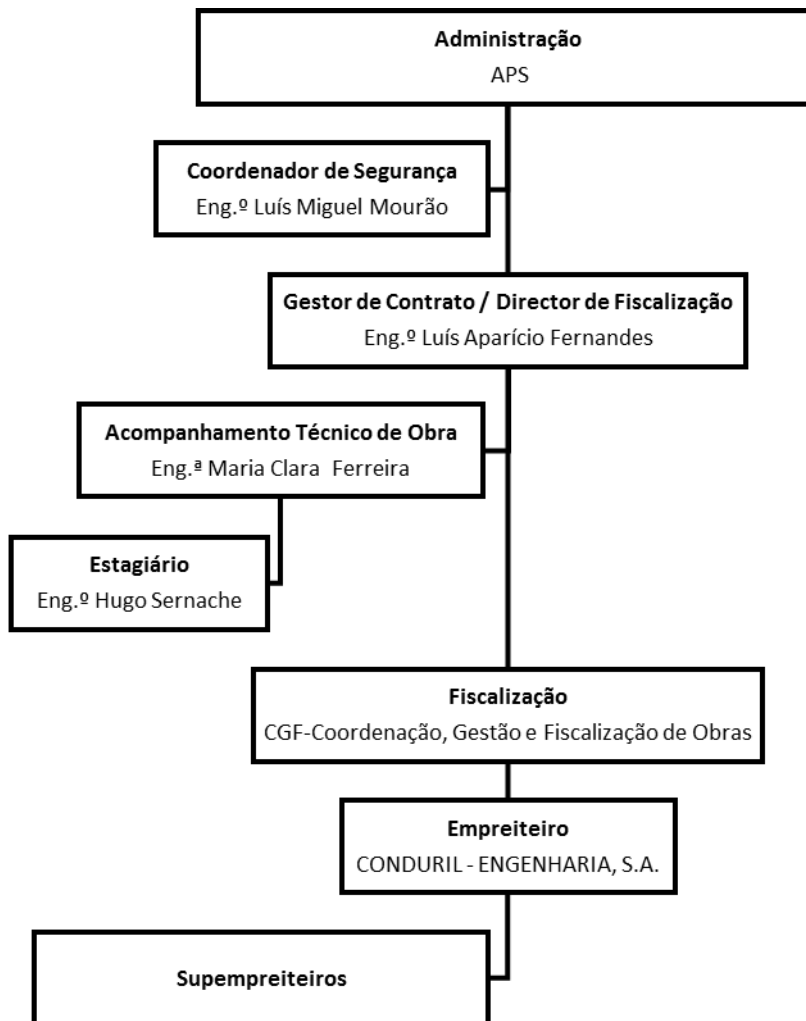


Figura 19 - Organigrama funcional.

6.4. Procedimento da Tarefa de Controlo de Custos

6.4.1. Trabalhos Contratuais

Lista de preços unitários de todas as espécies de trabalho previstas no projeto de execução, exposta na Tabela 4 e Tabela 5.

Tabela 4 - Quadro resumo de quantidades de trabalho, do artigo 1.º ao 4.º.

N.º	DESIGNAÇÃO	Uni.	Quant.	Preço Uni.	Totais
1	TRABALHOS PREPARATÓRIOS OU ACESSÓRIOS				
1.1	Mobilização de equipamentos e estaleiro	vg	1,00	2.737.398,56 €	2.737.398,56 €
1.2	Desmobilização de equipamento e estaleiro	vg	1,00	393.320,76 €	393.320,76 €
2	DRAGAGEM COM DESMONTE DE ROCHA				
2.1	Dragagem com grab de materiais que cobrem o substrato rochoso	m3	31.300,00	8,47 €	265.111,00 €
2.2	Dragagem de rocha com explosivos, dragagem e transporte dos produtos a vazadouro	m3	45.000,00	68,47 €	3.081.150,00 €
3	ENROCAMENTOS				
3.1	Enrocamento de 0,01 a 10 kN (TOT) aplicado no tronco	m3	675.000,00	6,29 €	4.245.750,00 €
3.2	Enrocamento de 0,01 a 10 kN (TOT) aplicado na cabeça	m3	215.000,00	6,29 €	1.352.350,00 €
3.3	Enrocamento de 0,5 a 5 kN aplicado no tronco	m3	65.000,00	13,26 €	861.900,00 €
3.4	Enrocamento de 0,5 a 5 kN aplicado na cabeça	m3	35.000,00	13,37 €	467.950,00 €
3.5	Enrocamento de 10 a 30 kN aplicado no tronco	m3	45.000,00	12,80 €	576.000,00 €
3.6	Enrocamentos de 30 a 60 kN aplicada no tronco	m3	93.000,00	15,07 €	1.401.510,00 €
3.7	Enrocamentos de 30 a 60 kN aplicada na cabeça	m3	65.500,00	15,10 €	989.050,00 €
4	BLOCOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS				
4.1	Remoção, colocação em depósito e posterior reposição dos blocos de betão na cabeça do molhe ampliado	uni.	100,00	960,00 €	96.000,00 €
4.2	Blocos de betão pré-fabricados C20/25 Classe 4a, conforme peças desenhadas e especificações técnicas, pesando 600 kN cada um, aplicados no extradorso do tronco do molhe (camada dupla semi-arrumada)	uni.	4.600,00	1.415,55 €	6.511.530,00 €
4.3	Idem, mas aplicados no intradorso (camada dupla)	uni.	650,00	1.415,55 €	920.107,50 €
4.4	Idem, mas aplicados no intradorso (camada simples)	uni.	810,00	1.415,55 €	1.146.595,50 €
4.5	Idem, mas aplicados na zona de transição (intradorso do molhe)	uni.	350,00	1.415,55 €	495.442,50 €
4.6	Blocos de betão pré-fabricados C20/25 Classe 4a, conforme peças desenhadas e especificações técnicas pesando 710 kN cada um, aplicados na cabeça do molhe (camada dupla arrumada)	uni.	1.815,00	2.400,00 €	4.356.000,00 €
4.7	idem, mas aplicados no extradorso do talude adjacente à cabeça	uni.	650,00	2.400,00 €	1.560.000,00 €

Tabela 5 - Quadro resumo de quantidades de trabalho, artigo 5.ª.

5 MACIÇO DE COROAMENTO					
5.1	Betão C20/25 Classe 4a in situ no maciço de coroamento, conforme peças desenhadas, incluindo toda a cofragem necessária e execução das respectivas juntas de dilatação	m3	17.000,00	54,25 €	922.250,00 €
5.2	Caleira ao longo do maciço de coroamento, conforme peças desenhadas e especificações técnicas, incluindo cofragens, tubos de PVC, areia de enchimento, laje de cobertura e caixas de visita	m3	400,00	30,47 €	12.188,00 €
5.3	Construção de novo farolim na extremidade do molhe, conforme existentes no actual farolim e respectivos testes de funcionamento peças escritas e desenhadas, com características funcionais equivalentes ao anterior, incluindo a transferência, eventual beneficiação e reinstalação dos equipamentos	uni	1,00	15.416,76 €	15.416,76 €
5.4	Fornecimento e instalação de cabo tipo H1VV-U3G2.5 ou cabo equivalente	m3	400,00	48,00 €	19.200,00 €
5.5	Fornecimento e instalação de caixas tipo-CAVAN C5 ou equivalente, com tampa, de acordo com as peças desenhadas do projecto	uni	14,00	483,53 €	6.769,42 €
Total.....					32.432.990,00 €

6.4.2. Critério de Medição

Decorrente das tarefas necessárias à realização da empreitada, torna-se fundamental definir os critérios de medição de todos os trabalhos presentes em contrato. Para tal são enunciados em cadernos de encargos, como a lei assim o prevê, os critérios de tolerância, medição e faturação.

Nos termos do artigo 387.º e 388.º, ponto 1 2 e 3 do CCP, cabe ao Dono de Obra proceder à medição de todos os trabalhos executados, incluindo os não previstos em projeto ou não devidamente ordenados por si. Refere ainda que a medição deve estar efetuada até ao 8.º dia do mês precedente, e que esta deve ser realizada em plena colaboração entre o Dono de Obra e o Empreiteiro, ou representantes dos mesmos. Por último, informa que os critérios a adotar para a realização de medição devem bem definidos em contrato, de modo a não haver lugar a especulação.

Caderno de Encargos (Critério de Medição)

De seguida são enunciados os critérios de medição e tolerância, presentes em caderno de encargos, a adotar para a realização dos autos de medição.

Artigo 1º: Trabalhos Preparatórios ou Acessórios e Demolições

Seguidamente são definidos os critérios de medição relativas aos trabalhos preparatórios, ou acessórios e demolições a serem realizados pelo empreiteiro dentro do âmbito da empreitada. A definição incide, principalmente, sobre determinados trabalhos cuja realização, porventura, não pudesse ser devidamente observada, ou avaliada, por simples inspeção do local da obra à data da realização do concurso, ou sobre trabalhos que devem ser cotados separadamente na lista de quantidades de trabalho e de preços.

- Trabalhos preparatórios ou acessórios e demolições de carácter geral
 - Levantamentos topo-hidrográficos;
 - Implantação de estaleiro;
 - Sinalização e segurança;
 - Projetos de execução de alterações;

- Critérios de medição e de Pagamento

Todos os trabalhos preparatórios, ou acessórios e demolições de carácter geral não são objeto de medição e de pagamento, com exceção da mobilização de equipamento de estaleiro, admitindo-se que os encargos respetivos estão incluídos nos preços unitários que fazem parte da lista de quantidades de trabalho e de preços.

Artigo 2º: Dragagem com desmonte de rocha

Seguidamente são fixados os critérios de medição a que devem obedecer os trabalhos de dragagem com desmonte de rocha, incluindo as operações de remoção, transporte e deposição dos produtos no local de vazadouro.

- Tolerância

Na aceitação da superfície final após a dragagem será admitida a tolerância, em relação às cotas definidas no projeto, de (+) 0,30 m, sendo o sentido (+) do aumento da profundidade.

- Critérios de medição e de Pagamento

A unidade de medição é o metro cúbico (m³) para cada um dos tipos de materiais a dragar considerados na lista de quantidades de trabalho e preço.

A medição final dos volumes será baseada nos resultados dos levantamentos hidrográficos realizados antes e depois do desmonte da rocha e da dragagem.

Os volumes dos materiais dragados em excesso, abaixo das cotas definidas nos desenhos do projeto e para além da tolerância indicada, não serão considerados, para efeito de pagamento.

As estimativas dos volumes, para efeito de abonos parciais, se for o caso, serão feitas de acordo com metodologia proposta pelo empreiteiro e aprovada pela fiscalização, a ser confirmada regularmente com levantamentos e medições locais. As estimativas não poderão ser superiores a 95% da medição oficial sem que existam levantamentos finais de receção da totalidade dos trabalhos.

O preço unitário correspondente à unidade de medição engloba todos os encargos com materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a completa execução dos trabalhos, tal como especificados.

Artigo 3º: Enrocamento

Seguidamente são fixados os critérios de medição a que devem obedecer os materiais a utilizar nos sub-mantos de enrocamento e no núcleo do molhe, bem como a sua execução, para a constituição da estrutura do molhe.

- Tolerância

As tolerâncias admitidas relativamente às cotas e aos perfis definidos nos desenhos do projeto são as seguintes:

Plataforma ±0,15m

Taludes ±0,5m (medido normalmente à linha de talude)

Os valores de enrocamento colocados além dos limites superiores das tolerâncias poderão ser permitidos se da sua presença não resultar prejuízo. Caso contrário, a fiscalização poderá ordenar a sua retirada.

- Critérios de medição e de Pagamento

As unidades de medição das diferentes classes de enrocamento são o metro cúbico (m³).

As quantidades são as correspondentes aos volumes teóricos medidos a partir dos desenhos do projeto e pelos níveis dos fundos do levantamento final aprovado pela fiscalização.

Os preços unitários correspondentes às unidades de medição englobam todos os encargos com materiais, equipamento e mão-de-obra necessários à completa execução dos trabalhos, tal como especificados.

Não será feita nenhuma compensação para material adicional para corrigir assentamento ou arrastamento provocados pela ação das vagas ou por outras causas.

Artigo 4º: Blocos de Betão Pré-Fabricados

Seguidamente são fixados os critérios de medição a que devem obedecer o fabrico, transporte e colocação dos blocos de betão simples pré-fabricados, destinados aos mantos de proteção das estruturas de enrocamento do molhe, no extradorso e no intradorso do mesmo.

- Rejeição

As unidades que mostrem, vazios, ninhos de pedras, fraturadas, ou outros defeitos de fabrico, ou que sofram estragos por inadequado manuseamento, armazenamento ou transporte serão rejeitadas pela fiscalização

As unidades que não fiquem com as dimensões ou peso especificados serão rejeitadas pela fiscalização.

Para a verificação do peso dos blocos, o empreiteiro deverá dispor de um sistema de pesagem que submeterá à aprovação da fiscalização, sendo responsável por manter esse sistema devidamente calibrado. A pesagem dos blocos será feita pelo empreiteiro segundo as instruções da fiscalização.

A fiscalização será o único juiz quanto à possibilidade de aceitação de cada unidade e todas as unidades por ela rejeitadas deverão ser prontamente retiradas pelo empreiteiro da zona de trabalhos.

- Colocação em obra

O empreiteiro submeterá à aprovação da fiscalização a proposta do equipamento e método que pretende utilizar na colocação dos blocos em obra

As operações de colocação só poderão ser iniciadas quando as unidades tiverem atingido, pelo menos 28 dias.

A densidade de colocação dos blocos em talude deve ser mantida pela colocação de um número correto de unidades por 100m² de superfície. O número necessário de unidades, em 100m² medidos sobre o talude inclinado, deve atender às seguintes indicações da Tabela 6.

Tabela 6 - Caracterização de Blocos Antifer a aplicar no Molhe Leste.

Zona do molhe	Peso dos blocos de betão	Densidade / Processo de colocação
Perfil corrente, Lado de extradorso	600 kN 2,5 Camadas	16 Blocos / 100m ² de talude, semi-arrumados
Perfil corrente, Lado de intradorso	600 kN 1 Camada	9 Blocos / 100m ² de talude, arrumados
Zona da cabeça do molhe	710 kN 2 Camadas	16 Blocos / 100m ² de talude, arrumados

Os blocos pré-fabricados deverão ser colocados individualmente nos taludes de pedra preparados para o efeito, começando no pé dos taludes e caminhando em direção à viga de coroamento. Tal como já se referiu anteriormente, esta colocação deverá ser homogénea e orientada através da consideração de uma malha de colocação definida no projeto ou pelo empreiteiro no caso de variante.

Sempre que a colocação se processar em zona submersa, a colocação dos blocos deverá ser realizada com o auxílio de mergulhadores especializados neste tipo de operações, e com recurso a posicionamento por G.P.S..

O processo de colocação dos blocos deverá ser realizado de forma a se obter homogeneidade na distribuição dos blocos na superfície dos taludes e bom assentamento dos elementos do manto (blocos bem “encaixados” uns nos outros).

O empreiteiro será responsável por todas as imperfeições verificadas na colocação das unidades, podendo a fiscalização exigir a remoção ou recolocação de qualquer bloco incorretamente colocado.

Qualquer unidade que se encontre fraturada após a sua colocação terá de ser prontamente removida e substituída à custa do empreiteiro.

- Critérios de medição e pagamento

Os blocos pré-fabricados serão medidos pelas unidades colocadas na obra e em condições aceites pela fiscalização, de acordo com os desenhos de projeto e as condições do presente caderno de encargos.

O preço unitário dos blocos deverá incluir todos os materiais, fabrico, moldes, transporte e perfeita colocação sobre os mantos de proteção, de acordo com o presente caderno de encargos.

Artigo 5º: Maciço de Coroamento

Seguidamente são fixados os critérios de medição a respeitar na execução do maciço de coroamento do molhe em betão moldado “*in situ*”.

- Critérios de medição e de Pagamento

Os volumes de betão serão medidos de acordo com os desenhos de projeto, tendo em consideração os desvios resultantes das tolerâncias permitidas para a infraestrutura.

Na medição do betão em obra, considera-se, em geral, a medição do betão (m³), dos moldes (m²) e da armadura (kN), quando individualizada.

Os preços de preparação e aplicação dos moldes e o preço das correspondentes operações acessórias serão incluídos no preço do betão, quando o dos moldes não for considerado à parte.

Os preços do betão incluem o seu acabamento, a preparação e execução de juntas de betonagem e de construção, a colocação de elementos de proteção provisórios e ou elementos de montagem e ligação, se necessários.

O custo da preparação das superfícies do betão em que vai assentar a superestrutura deverá ser incluído no preço do betão, bem como, todas as operações necessárias à perfeita execução do trabalho, mesmo que não mencionadas.

6.4.3. Medição de Trabalhos Contratuais

Tendo em vista os critérios de medição expostos em caderno de encargos, cabe ao empreiteiro mensalmente apresentar para apreciação as medições de todos os trabalhos realizados no decorrente mês.

Neste capítulo será descrita a metodologia adotada para a medição dos trabalhos presentes em Auto de Medição.

Artigo 2º: Dragagem com desmonte de rocha

Na empreitada “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste de Sines do Porto de Sines” realizaram-se trabalhos de dragagem com desmonte de rocha, junto à bacia de manobra do Terminal XXI com o intuito de assegurar fundos à cota -17/-17,5 m ZH no canal de entrada e de -16,5 m ZH no resto da bacia.

- Procedimento e Medição

Após concluída a operação de dragagem dos pontos assinalados na Figura 20, recorrendo à draga ATHENA (Figura 21), que tem a particularidade de permite a realização de dragagens até uma profundidade de 32,4m, submeteu-se o pedido de levantamento hidrográfico ao Instituto Hidrográfico, de modo a obter o registo da cota de serviço dentro da bacia de manobra.

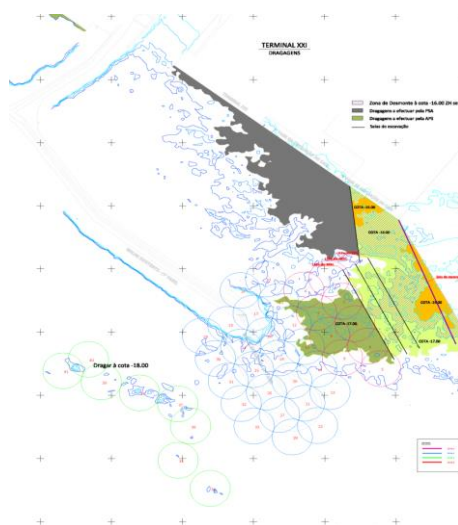


Figura 20 - Localização das zonas sujeitas à operação de dragagem, bacia de manobra e canal de entrada.



Figura 21 - Operação de dragagem junto à bacia de manobra do Terminal XXI, com recurso à draga ATHENA.

Artigo 3: Enrocamento

Todo o enrocamento (Dioritos) a ser aplicado na empreitada tem proveniência da pedreira de Monte Chãos (Figura 22), localizada nas imediações do estaleiro, em terreno afeto à APS, SA. A exploração da pedreira está a cargo do Empreiteiro, fazendo parte de um contrato independente à “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste de Sines”, os contornos do contrato de exploração não serão abordado neste relatório.



Figura 22 - Foto panorâmica da Pedreira de Monte Chãos.

- **Procedimento e Medição**

Todas as gamas de enrocamento a aplicar no Molhe Leste de Sines, seguiram um de dois trajetos distintos, via marítima ou via terrestre, sendo o método de medição adequado à especificidade do transporte.

O transporte de enrocamento via terrestre relativo às gamas entre [0,01 a 10] kN e [10 a 30] kN é efetuado através de Dumpers modelo Volvo A20.

Localizada à saída do estaleiro encontra-se uma báscula-ponte (Figura 23) que efetua o registo dos pesos de enrocamento transportados, que se destinam ao Molhe Leste (Figura 24).



Figura 23 - Pesagem de enrocamento com recurso a báscula-ponte.



Figura 24 - Deposição de enrocamento, via terrestre.

O transporte via terrestre relativo à gama [30 a 60] kN é efetuado através de Dumpers modelo CAT 775/B (Figura 25), que devido às suas características não permitem efetuar as pesagens de material transportado, através da báscula-ponte.



Figura 25 - Dumpers modelo CAT 775/B carregamento de enrocamento.

O enrocamento é transportado e depositado na plataforma do Molhe Leste, onde com o auxílio de uma Grua modelo Liebherr LR 11350 equipada com uma caçamba (Figura 26), determina o seu peso e efetua o depósito no local a designar no extradorso.



Figura 26 - Pesagem e deposição de enrocamento com auxílio de Grua Liebherr LR 11350 com caçamba.

O transporte via marítima é efetuado numa primeira fase por Dumpers modelo CAT 775/B, que transporta o enrocamento desde a pedreira até ao depósito junto ao cais Norte do Porto de Sines e numa segunda fase é realizada a trasfega de enrocamento para um Batelão através de uma Giratória modelo Komatsu PC 450 (Figura 27). Atingido a capacidade máxima de transporte, este dirige-se para a zona pré designada do Molhe Leste depositando o material (Figura 28).



Figura 27 - Trásfega de enrocamento para o Batelão, Cais Norte do Porto de Sines.



Figura 28 - Deposição de enrocamento no Molhe Leste de Sines, via marítima.

Após recolhidos os valores de medição, estes são compilados em tabelas, de modo a facilitar a sua leitura e interpretação.

As tabelas que se seguem descriminam os valores de enrocamento aplicados no molhe, mediante a sua gama, [0,5 a 5] kN, [10 a 30] kN e [30 a 60] kN, em secções de 10 metros cada, desde o Pk 0-010 m até ao Pk 0+495 m. Os valores apresentados foram medidos até dia 29 de Maio e presentes em Auto de Medição n.º 16.

● Volume de enrocamento aplicado no molhe

Tabela 7 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0-010 a Pk0+170.

Seção		2ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines										Data : 29-Mai			
		Faturação dos enrocamentos										Auto Nº 16			
		0.5 a 5		10 a 30		30 a 60		Intradorso		Extradorso		Volume			
Dist.	Area	Area Media	Quant	Volume	Acumulado	Area	Area Media	Quant	Volume	Acumulado	Area	Area Media	Quant	Volume	Acumulado
-10															
0	10,00	-	-	-	-										
0	10,00					20,39	24,67	246,70	246,70	246,70	12,25	12,51		135,09	125,09
10	10,00					28,95	51,06	510,55	757,25	757,25	12,77	8,40		84,04	209,13
20	10,00					73,16	107,88	1.078,85	1.836,10	1.836,10	6,98	5,51		55,08	264,21
30	10,00					142,61	142,40	1.423,99	3.260,09	3.260,09	11,75	9,36		93,05	357,86
40	10,00					142,19	128,36	1.283,63	4.543,72	4.543,72	14,61	13,18		131,83	489,69
50	10,00					114,53	112,36	1.123,57	5.667,29	5.667,29	12,80	13,71		137,06	626,75
60	10,00					110,18	113,69	1.136,94	6.804,23	6.804,23	12,33	10,56	17,23	297,94	924,69
70	10,00					22,84	117,21	1.172,1	7.976,33	7.976,33	12,33	11,90	34,46	465,91	1.390,60
80	10,00					33,12	27,98	279,81	8.256,14	8.256,14	11,47	11,47	34,52	677,49	2.068,09
90	10,00					62,07	47,60	475,99	8.732,13	8.732,13	89,10	5,74	89,10	1.420,64	3.488,73
100	10,00					138,88	100,48	1.004,77	9.736,90	9.736,90	195,02	-	195,02	1.990,21	5.478,94
110	10,00					137,17	138,02	1.380,23	11.117,13	11.117,13	203,02	-	203,02	2.097,02	7.575,96
120	10,00					137,93	137,55	1.375,48	12.492,61	12.492,61	216,39	-	216,39	2.099,90	9.675,86
130	10,00					137,51	137,72	1.377,17	13.869,78	13.869,78	203,59	-	203,59	2.031,49	11.707,35
140	10,00					135,90	136,70	1.367,04	15.236,82	15.236,82	203,59	-	203,59	1.924,41	13.631,76
150	10,00					135,90	134,41	1.344,08	16.580,90	16.580,90	182,18	-	182,18	1.764,15	15.395,91
160	10,00					131,06	131,99	1.319,87	17.899,77	17.899,77	170,65	-	170,65	1.712,35	17.108,26
170	10,00					130,94	131,00	1.310,02	19.209,79	19.209,79	171,82	-	171,82		

Tabela 8 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+170 a Pk0+350.

Seção		Dist.		Faturação dos enrocamentos												Data :			
				05 a 5				10 a 30				30 a 60				29-Mai			
				Intradorso		Extradorso		Volume		Volume		Volume		Intradorso		Extradorso		Volume	
				Area	Area	Area Media	Quant	Acumulado	Quant	Area	Area Media	Acumulado	Quant	Area	Area Media	Quant	Acumulado	Area	Area Media
170	10,00	130,94	131,69	131,32	131,32	17.661,80	72,64	74,44	744,38	17.280,00	171,82	174,14	1.741,38	18.848,64					
180	10,00	131,69	132,14	1.321,39	80,22	18.089,25	80,22	80,22	800,25	18.089,25	176,46	179,98	1.799,77	20.648,41					
190	10,00	132,59	132,86	1.327,28	83,81	18.939,44	83,81	85,02	850,19	18.939,44	183,49	183,96	1.839,57	22.488,98					
200	10,00	132,86	133,00	1.329,32	86,23	19.809,09	86,23	86,37	863,65	19.809,09	184,42	181,73	1.817,33	24.306,31					
210	10,00	133,00	133,20	1.332,04	86,50	20.667,51	86,50	86,44	864,42	20.667,51	179,05	181,92	1.819,22	26.125,53					
220	10,00	133,41	133,40	1.333,96	86,38	21.359,23	86,38	69,07	690,72	21.359,23	184,80	183,85	1.838,46	27.963,99					
230	10,00	133,39	133,52	1.334,52	51,76	21.836,92	51,76	47,87	478,69	21.836,92	182,89	184,19	1.841,92	29.805,91					
240	10,00	133,52	133,71	1.337,08	43,97	22.255,14	43,97	41,82	418,22	22.255,14	185,49	187,50	1.874,95	31.680,86					
250	10,00	133,90	134,61	1.346,15	39,67	23.323,54	39,67	40,76	407,62	23.323,54	189,50	192,05	1.920,52	33.601,38					
260	10,00	135,33	136,23	1.362,25	41,86	24.685,79	41,86	37,54	375,35	23.038,11	194,60	196,28	1.962,81	35.584,19					
270	10,00	137,12	136,89	1.368,87	35,22	26.054,66	35,22	34,84	348,42	23.386,53	203,96	202,72	2.027,22	37.611,41					
280	10,00	136,65	136,07	1.380,74	36,47	27.435,40	36,47	76,64	766,44	24.152,97	203,49	210,85	2.108,52	39.719,93					
290	10,00	139,49	138,40	1.383,95	116,82	28.819,35	116,82	114,52	1.145,15	25.298,12	218,22	215,50	2.155,02	41.874,95					
300	10,00	137,30	137,51	1.374,05	112,21	30.193,40	112,21	151,42	1.514,25	26.812,37	212,79	208,90	2.132,46	44.007,41					
310	10,00	137,51	137,78	1.377,81	235,77	31.571,21	235,77	213,21	2.132,06	28.944,43	12,70	203,03	2.135,73	46.166,14					
320	10,00	138,05	138,82	1.389,35	288,01	32.960,56	288,01	261,89	2.618,92	31.326,45	12,84	205,05	2.188,01	48.354,15					
330	10,00	139,82	139,41	1.394,12	288,01	34.354,68	288,01	295,55	2.955,48	34.311,83	12,99	202,39	2.155,15	50.507,30					
340	10,00	139,00	138,52	2.065,85	303,08	36.400,53	303,08	151,54	1.515,42	36.094,25	17,18	202,48	2.155,15	52.662,45					
340	10,00	66,07	138,52	2.065,85	303,08	36.400,53	303,08	151,54	1.515,42	36.094,25	8,59	202,48	2.155,15	52.662,45					

Tabela 9 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+350 a Pk0+460.

Secção		2ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines																Data: 29/Mai	
		Faturação dos enrocamentos																Auto Nº 16	
		0,5 a 5				10 a 30				30 a 60									
Dét.	Intradorso		Extradorso		Quant.	Volume	Acumulado	Area	Area Media	Quant.	Volume	Acumulado	Area	Area Media	Quant.	Volume	Acumulado		
	Area	Area Media	Area	Area Media														Area	Area Media
350		136,13	136,04	136,04															
350	10,00	136,13	138,04	138,04	2.743,49	38.164,02						36,034,25	208,77	134,83					
360		135,60	136,94	136,94															
360	10,00	135,60	138,94	138,94	2.714,57	41.878,59						36,034,25	207,86	153,01					
370		133,02	135,44	135,44															
370	10,00	133,02	137,19	137,19	2.654,79	44.533,78						36,034,25	203,96	158,21					
380		124,11	128,56	128,56															
380	10,00	124,11	136,92	136,92	2.841,68	47.075,46						36,034,25	195,08	125,05					
390		106,84	115,47	115,47															
390	10,00	106,84	138,69	138,69	2.841,68	47.075,46						36,034,25	195,08	125,05					
400		101,78	104,31	104,31															
400	10,00	101,78	136,07	136,07	2.803,79	49.479,25						36,034,25	165,50	81,01					
405	5,00				1.222,37	50.701,62						36,034,25	151,92	93,28					
405	5,00				1.315,12	52.016,74						36,034,25	249,28						
410	5,00				1.342,97	53.359,71						36,034,25	227,10						
415	5,00				1.311,73	54.671,44						36,034,25	256,51						
420	5,00				1.880,64	56.552,08						36,034,25	279,21						
425	5,00				1.176,85	57.728,93						36,034,25	259,32						
430	5,00				1.012,08	58.741,01						36,034,25	208,31						
435	5,00				991,82	59.732,83						36,034,25	152,11						
440	5,00				207,94	60.172,53						36,034,25	208,31						
445	5,00				198,36	60.370,89						36,034,25	152,11						
450	5,00				197,72	60.568,61						36,034,25	136,57						
455	5,00				181,14	60.749,75						36,034,25	136,57						
460	5,00				159,20	60.908,95						36,034,25	136,57						
465	5,00				155,20	61.064,15						36,034,25	136,57						
470	5,00				144,34	61.208,49						36,034,25	136,57						
475	5,00				137,52	61.345,99						36,034,25	136,57						
480	5,00				128,87	61.474,86						36,034,25	136,57						
485	5,00				119,43	61.594,29						36,034,25	136,57						
490	5,00				114,63	61.708,92						36,034,25	136,57						
495	5,00				108,87	61.817,79						36,034,25	136,57						
500	5,00				103,11	61.920,90						36,034,25	136,57						

Tabela 10 - Medição de Enrocamento aplicado no Molhe, Pk0+460 a Pk0+495.

Seção		Dkt.		2ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines												Data :	
				Faturação dos enrocamentos												29-Mai	
														Auto Nº			
														16			
Seção	Dkt.	0,5 a 5			10 a 30			30 a 60			Volume			Volume			
		Intradorso		Extradorso		Area	Area Media	Quant	Acumulado	Intradorso		Extradorso		Quant	Acumulado		
		Area	Area Media	Area	Area Media	Quant	Acumulado	Area	Area Media	Area	Area Media	Quant	Acumulado	Quant	Acumulado		
460	5,00		-	145,70	120,63	605,14	63.465,93		-		-	36.034,25	133,11	142,68	713,38	81.102,63	
465	5,00		-	95,56	477,8	238,90	63.704,83		-		-	36.034,25	152,25	156,73	783,65	81.886,28	
470	6,00		-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25	161,21	141,90	851,41	82.737,69	
475	7,00		-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25	122,59	105,11	735,75	83.473,44	
480	8,00		-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25	87,62	64,28	514,22	83.987,66	
485	9,00		-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25	40,93	25,62	230,59	84.218,25	
490	10,00		-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25	10,31	5,16	51,56	84.269,81	
495			-		-	-	63.704,83		-		-	36.034,25			15.298,14	84.269,81	
	Cabeça		-		-	14.225,58	63.704,83		-		-	36.034,25					
TOTAL							63.704,83					36.034,25				84.269,81	

A não discriminação do valor de T.O.T nas Tabelas deve-se ao facto que o empreiteiro admitir que uma vez concluída tarefa de colocação de T.O.T. esgotou as respetivas quantidades de contrato. Para efeito de auto considera o valor teórico presente em contrato de 675.000,00 m³ para o tronco de molhe e de 215.000,00 m³ para a cabeça respetivamente.

- Levantamento Batimétrico

Sendo necessário assegurar a existência das quantidades teóricas de projeto, e lembrando que material que possa ter sido arrastado não é faturado, é efetuado o levantamento batimétrico do perfil (Figura 29).

A Figura 30, presente em Anexo 5, ilustra parte do levantamento batimétrico no Pk 0+210 m.

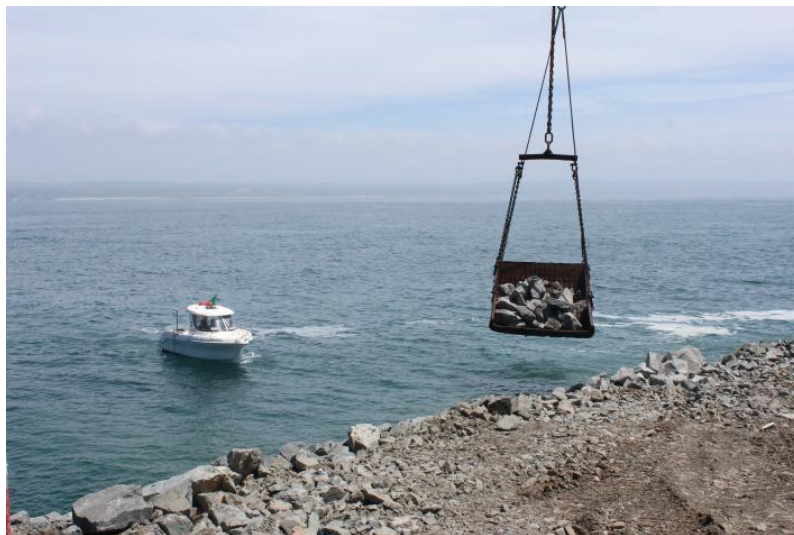


Figura 29 - Levantamento batimétrico, efetuado com barco de apoio.

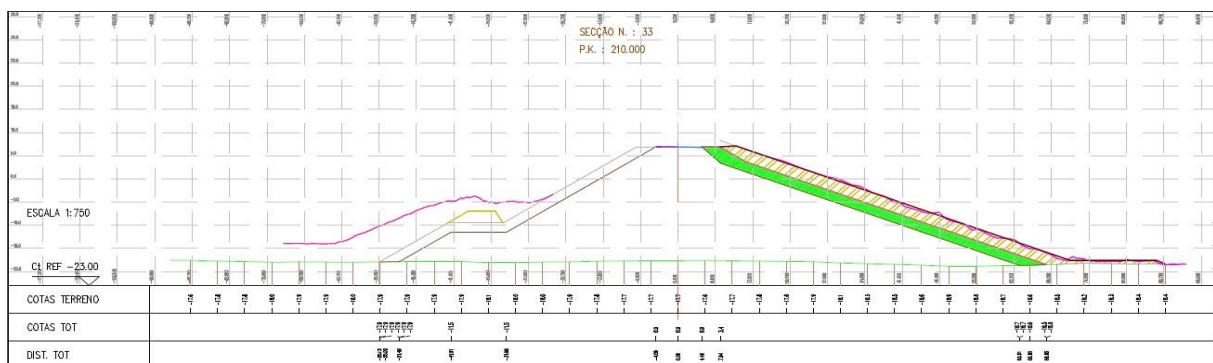


Figura 30 - Imagem representativa do levantamento batimétrico no Pk0+210.

Artigo 4: Blocos de Betão Pré-Fabricado

Os blocos tipo Antifer de 600 kN são produzidos em estaleiro segundo as normas em vigor, LNEC E461:2004 – Betões, Metodologias para prevenir reações expansivas internas, e LNEC E 467:2006 – Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos. Os blocos tipo Antifer 710 kN, aguardam até à data de elaboração deste relatório, ensaios de composição do inerte siderúrgico ASIC, usado em alternativa à Magnetite, por laboratório certificado. Devido à ausência de documentação de conformidade os blocos tipo Antifer densos (710 kN), estes não podem constar em auto de medição.

- Procedimento e Medição

Os cubos de betão tipo Antifer são executados em estaleiro, onde cofragens de chapa metálicas dão forma ao molde (Figura 31). Após betonagem e vibração, o betão realiza a sua presa. Passado em média 24 horas efetua-se a desconfrangem, onde seguidamente são retirados do “corredor” (Figura 32) com a ajuda de uma grua que durante o processo de colocação do cubo no camião de transporte, estima uma primeira pesagem. Durante o percurso até ao depósito de blocos tipo Antifer é realizada uma identificação do cubo e uma nova pesagem na báscula-ponte garantindo uma melhor aproximação do seu peso (Figura 33). Em depósito o cubo tipo Antifer efetua maturação do betão, durante um período nunca inferior a 28 dias.

Após efetuada a cura dos 28 dias podem ser transportados e a sua posição é determinada com a ajuda do G.P.S. colocado na ponta da grua (Figura 34), procedendo-se então ao registo do número da malha. Ou seja a cada posição da malha teórica fica associado o número de identidade de cada bloco que possibilita saber em cada ponto todas as informações de cada bloco colocado.

Caso se trate de um bloco recuperado, este é identificado, como sendo normal ou denso (através da sua densidade), encaminhado para o depósito onde se revalida a sua numeração relativa ao Molhe Leste antigo e atribui-se um novo lugar na malha de colocação de blocos.



Figura 31 - Betonagem e vibração do bloco Antifer.



Figura 32 - Estaleiro, zona de produção de blocos tipo Antifer.



Figura 33 - Pesagem de blocos tipo Antifer, via báscula-ponte.

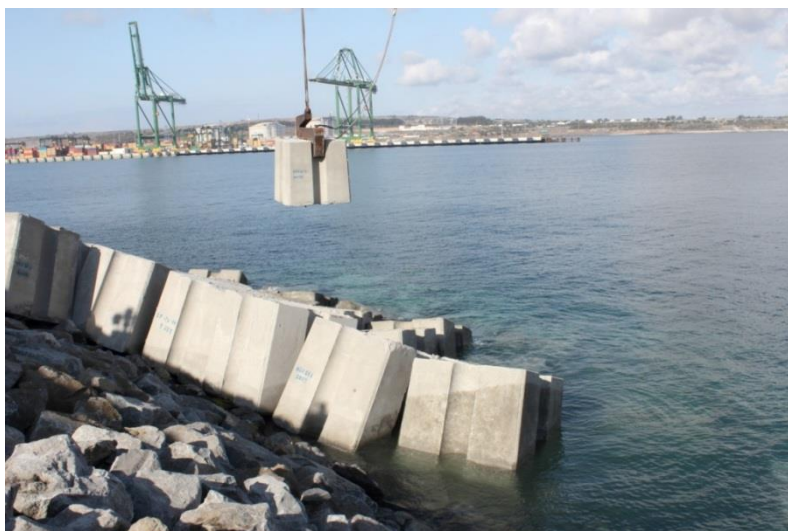


Figura 34 - Aplicação de bloco Antifer (600 kN), zona do intradorso.

As tabelas Tabela 11 e Tabela 12, fornecidas pelo Empreiteiro, representam a produção diária, mensal e acumulada dos blocos tipo Antifer normal e densos, produzidos em estaleiro. Apesar de haver registo de produção de blocos tipo Antifer denso, estes não podem ser tidos em consideração devido ao facto do Dono de Obra ainda se encontrar a aguardar documentação certificada relativa ao betão mais inerte a aplicar nos blocos densos. Sendo a produção desses blocos da inteira responsabilidade do Empreiteiro.

- Produção de Blocos Antifer Normais (600 kN)

Tabela 11 - Medição de Blocos Antifer Normais (600 kN), produzidos.

Mês	Dias																															Total					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mensal	Acum.				
Fev-11																																					
Mar-11																																					
Abr-11																																					
Mai-11																																					
Jun-11																5	4	6	6	3	9	13	8					8	15	16	16			109	109		
Jul-11	11	10	7	20	18	20	20	19	15		22	22	17	17	24	12	7	15	25	26	27	13	10	3	12	23	23	36	25	15			514	623			
Ago-11	27	39	31	28	33	23	4	24	38	30	28		20	12	22	33	38	32	34	27	11	39	33	38	50	21	33	10	45	48	42		893	1516			
Set-11	45	33	24	7		29	36	31	24	15	11	47	34	32	41	38	7	15	43	14	23	25	34	19	10	35	45	33	16	28			794	2310			
Out-11	17	13	29	33	23	42	22	30	12	46	45	50	10	40	26	11	29	41	45	45	26	24	9	27	12	22	42	35	9				815	3125			
Nov-11		19	24	27	18	12	28	38	35	42	36	25	11	46	44	50	35	43	32	14	50	50	27	29	12			25	26	29			827	3952			
Dez-11	24	9			19	47	28						38	27	40	47	22			17	15	21	13				22	36	20	13			458	4410			
Jan-12			18	21	24	14			34	31	41	24								13	12			33	43	42	45	37	33	12	18	23		518	4928		
Fev-12	31	33	7			36	42	36	36	15			32	44	41	30	9			24	28	25	30	11		25	27	31					593	5521			
Mar-12	24	5			26	23	42	50	33			41	42	36	38	37			38	50	19													504	6025		
Abr-12		10	24	7						20	23																								84	6109	
Mai-12										43	31	26	10	27	22	16	6	19	17	11	24	22	27	8										309	6418		
Jun-12																																					

- Trabalhos da mesma espécie de outros previstos em contratos e a sua execução em condições semelhantes, onde são aplicados o preço contratual e os prazos parciais de execução previstos no plano de trabalhos para essa espécie de trabalhos;
- Trabalhos de espécie diferentes ou da mesma espécie de outros no contrato mas a executar em condições diferentes, devendo o empreiteiro apresentar uma proposta de preço e de prazo de execução

Na alínea c) e d) ponto 2 do artigo 370.º do CCP, informa que só pode ser ordenada a execução de trabalhos a mais quando esta verifique que o preço atribuído aos trabalhos a mais somado ao preço de trabalhos anteriores e deduzido do preço de quaisquer trabalhos a menos, não exceda 5% do preço contratual, e que o somatório do preço atribuído aos trabalhos a mais e de anteriores trabalhos de suprimento de erros e omissões não exceda 50% do preço contratual.

No ponto 3 do artigo 370.º, informa que o valor é elevado para 25% quando estejam em causa obras cuja execução seja afetada por condicionalismos naturais com especiais características de imprevisibilidade, nomeadamente as obras marítimas-portuárias e de obras complexas do ponto de vista geotécnico, em especial a construção de túneis.

Durante a empreitada surgiu a necessidade de se efetuar trabalhos a mais, não estando previsto no contrato, mas necessários à conclusão da obra.

Devido há presença de equipamento técnico muito específico (draga ATHENA), o Dono de Obra optou por tomar a decisão de aumentar a quantidade de material dragado a executar, alegando que esse aumento traria vantagens significativas à empreitada. Sendo um trabalho a mais mas da mesma espécie de outros presentes em contrato, o seu período de execução bem como o valor da sua faturação são em tudo semelhantes aos aplicáveis em contrato.

6.4.5. Auto de Medição Mensal (Provisório)

Um auto de medição é um documento que indica a quantidade de obra realizada e seu valor em determinada altura. Tomou-se como exemplo de avaliação o Auto de Medição n.º16, correspondente ao mês de Maio de 2012 (Tabela 15).

6.4.6. Verificação e Análise dos Autos de Medição Mensais

Entregue a proposta de Auto de Medição Mensal, o Dono de Obra procede à sua análise detalhada.

No decorrer da análise do auto n.º 16 (Maio de 2012) sugeriram os seguintes reparos, e pedidos de correção.

Artigo 3: Enrocamento

A aprovação da medição para faturação do enrocamento só é realizada depois do perfil ter sido sujeito a análise e aprovação por parte do Dono de Obra. A aprovação do perfil permite ao Empreiteiro a aplicação de blocos Antifer normais ou densos.

Em Anexo 5, encontra-se os levantamentos batimétricos realizados até a data de elaboração do auto de medição n.º 16.

Seguindo a metodologia adotada para medição dos trabalhos contratuais, os perfis que podem ser considerados no auto de medição n.º 16 são:

Gama 0,5 a 5 kN

- Extradorso – Pk0+100 ao Pk0+390, e do Pk0+440 a Pk0+465;
- Intradorso – Pk0+350 ao Pk0+370;

Gama 10 a 30 kN

- Pk0+000 ao pK0+220 e do Pk0+290 ao Pk0+330

Gama 30 a 60 kN

- Extradorso – Pk0+100 ao Pk0+380 inclusive
- Intradorso – Pk0+000 ao Pk0+320 ao Pk0+330

TOT

Tendo por base os levantamentos batimétricos, e dando já como concluído os trabalhos de colocação de T.O.T., o valor medido do executado é de 529.085,00 m³ aplicado no tronco e de 65.915,00 m³ aplicados na cabeça, sendo estes os valores considerados em auto.

Foi comunicado que caso o empreiteiro discordasse do valor apresentado, que o mesmo fizesse-se prova inequívoca da quantidade aplicada (até à data de conclusão deste relatório, tais valores não foram contestados.)

Artigo 4: Blocos de Betão Pré-Fabricado

A fórmula de faturação de blocos Antifer traduz-se em, 75% do seu valor correspondente ao custo de produção do bloco e 25% à sua aplicação no molhe. Sendo que os blocos recuperados são faturados a 25% do seu valor unitário, valor correspondente à nova aplicação.

- Visto já ter cessado a produção de blocos tipo Antifer Normais (600 kN), os valores presentes em auto correspondem à sua aplicação no molhe, ou seja, 25% do valor do custo de produção do bloco;
- Os valores de aplicação de blocos tipo Antifer normais presente na Tabela 13, fornecida pelo Empreiteiro, não correspondem ao valor real, visto que dos **3316** blocos dados como aplicados:
 - **212** São blocos normais que foram removidos do manto existente, logo não podem ser contabilizados como aplicados;
 - **183** São blocos normais que foram removidos do manto existente, com marcação de densos, logo não podem para serem contabilizados como aplicados;
 - **11** São blocos normais removidos da proteção contudo o seu número era ilegível, logo não podem para serem contabilizados como aplicados;
 - **14** São blocos normais, com numeração em duplicado, logo não podem ser contabilizados como aplicados;
 - **68** São blocos servem de apoio à superlargura, logo não podem ser contabilizados como aplicados;
 - O total de blocos normais aplicados com posição definitiva na malha é de **2.828** blocos.
- Tendo já sido aplicados no molhe **2.828** blocos Antifer normais – O total a faturar (25%) corresponde a **707 Uni**;

- Total de blocos normais Antifer a faturar no auto n.º 16 – corresponde a **177,25 Uni**.

Não se pode proceder a faturação de produção de blocos densos, visto que ainda se aguarda a aprovação por parte do Dono de Obra, o estudo de composição do betão aplicado. Desse modo quando se menciona blocos Antifer denso, os mesmos são os recuperados da antiga cabeça do molhe.

- Tendo já sido aplicados no molhe **159** blocos Antifer densos – O total a faturar (25%) corresponde a **39,75 Uni**;
- Os valores de blocos densos aplicados devem ser faturados:
 - No item 4.1 – Total de **100** blocos densos correspondente a **25 Uni**;
 - No item 4.6 – Total de **59** blocos densos correspondente a **14,75 Uni**.

6.4.7. Auto de Medição Mensal (Revisto)

Após efetuada a revisão do auto de medição pelo Dono de Obra (Tabela 16), a mesma é enviada para o Empreiteiro, para a sua aprovação.

Tabela 16 - Auto de Medição do mês de Maio, versão revista pelo Dono de Obra.

AUTO DE MEDIÇÃO														
D. Data:		Dados da Empresa:			Dados do mês:			Mês:		Mês 12:				
Data:		Emp. Administração do Fornecedor:			Número do Auto:			Mês:		Mês 12:				
Valor do Contrato:		EMPRESA DA OBRAS DE SANEAMENTO DE SANEAMENTO DE SANEAMENTO			Total do Auto:			1.136.771,51 €		1.136.771,51 €				
		32.432.900,00 €			Acumulado anterior:			20.054.472,77 €		20.054.472,77 €				
					Acumulado atual:			21.891.244,27 €		21.891.244,27 €				
Ordem	Descrição	Unid.	Quant.	Pr. UTM	Valor	S.F	P.F	Quantidades	Subido	Saldo	Saldo (%)			
								Executado	Executado	Por realizar	Por realizar (%)			
1	TRABALHOS PREPARATORIOS EM ACESSÓRIOS	m3	31.200,00	8,47 €	263.170,00 €	X		31.200,00	-	-	-			
1.1	Manutenção de equipamento e estalado	m3	1,00	2.737.366,56 €	2.737.366,56 €	X		1,00	-	-	0,00%			
1.2	Desmontagem de equipamento e estalado	m3	1,00	303.320,76 €	303.320,76 €	X		1,00	-	-	100,00%			
2	ORÇAGEM COM DESMORTE DE ROCHA	m3	31.200,00	8,47 €	263.170,00 €	X		31.200,00	-	-	-			
2.1	Orçagem com grão de material que cobrem o material a ser desmontado	m3	45.000,00	69,47 €	3.081.150,00 €	X		45.000,00	-	-	-			
3	ENCOIMAMENTOS	m3	675.000,00	6,29 €	4.245.750,00 €	X		675.000,00	-	-	-			
3.1	Encimento de 10/1 a 10/14 (C01) aplicado no tronco	m3	215.000,00	6,29 €	1.352.850,00 €	X		215.000,00	-	-	-			
3.2	Encimento de 10/1 a 10/14 (C01) aplicado na cabeça	m3	65.000,00	6,29 €	408.900,00 €	X		65.000,00	-	-	-			
3.3	Encimento de 12/3 aplicado no tronco	m3	35.000,00	13,52 €	473.200,00 €	X		35.000,00	-	-	-			
3.4	Encimento de 12/3 aplicado na cabeça	m3	35.000,00	13,52 €	473.200,00 €	X		35.000,00	-	-	-			
3.5	Encimento de 10/30 aplicado no tronco	m3	45.000,00	12,26 €	551.700,00 €	X		45.000,00	-	-	-			
3.6	Encimento de 10/30 aplicado na cabeça	m3	93.000,00	15,19 €	1.412.100,00 €	X		93.000,00	-	-	-			
3.7	Encimento de 30/60mm aplicado na cabeça	m3	65.000,00	15,19 €	987.600,00 €	X		65.000,00	-	-	-			
4	BLOCOS DE BÊTO PREFABRICADOS	un	10,00	900,00 €	9.000,00 €	X		10,00	-	-	-			
4.1	Revoque, colocação em depósito e posterior remoção dos blocos de betão na cabeça do molde aplicado	un	4.800,00	1.415,55 €	6.815.550,00 €	X		4.800,00	-	-	-			
4.2	Blocos de betão prefabricados C20/25 Classe 4s, conforme projeto desenhado e especificações técnicas, peso 600 kg cada um aplicado no estalado do tronco do molde (comida desta base arredada)	un	5.200,00	1.415,55 €	7.360.900,00 €	X		5.200,00	-	-	-			
4.3	Blocos de betão aplicados no interior (comida desta base arredada)	un	20,00	1.415,55 €	28.311,00 €	X		20,00	-	-	-			
4.4	Blocos de betão aplicados no exterior (comida desta base arredada)	un	30,00	1.415,55 €	42.466,50 €	X		30,00	-	-	-			
4.5	Blocos de betão aplicados na zona de transição (transição do molde)	un	1.810,00	2.400,00 €	4.338.000,00 €	X		1.810,00	-	-	-			
4.6	Blocos de betão aplicados no tronco do molde (comida desta base arredada)	un	600,00	2.400,00 €	1.440.000,00 €	X		600,00	-	-	-			
4.7	Blocos de betão aplicados no estalado do tronco do molde (comida desta base arredada)	un	14,00	6.769,42 €	94.771,88 €	X		14,00	-	-	-			
9	MAQUILAGEM DE CONCRETO	m3	17.000,00	54,26 €	922.420,00 €	X		17.000,00	-	-	-			
9.1	Blocos C20/25 Classe 4s para o molde de concreto, conforme projeto desenhado e especificações técnicas, incluído o transporte, taxa de 14%, taxa de entrega, taxa de colocação e taxa de perda	m3	40,00	30,47 €	12.188,00 €	X		40,00	-	-	-			
9.2	Construção de novo formo na extremidade do molde, conforme projeto desenhado e especificações técnicas, incluído o transporte, taxa de 14%, taxa de entrega, taxa de colocação e taxa de perda	un	1,00	15.416,76 €	15.416,76 €	X		1,00	-	-	-			
9.3	Formoamento	m	40,00	60,50 €	2.420,00 €	X		40,00	-	-	-			
9.4	Formoamento e instalação de cabos tipo HVL-UD25 ou cabo equivalente	un	14,00	6.769,42 €	94.771,88 €	X		14,00	-	-	-			
9.5	Formoamento e instalação de cabos tipo CAVM CS ou equivalente, com taxa de acerto com a peça desmontada do projeto	un	1,00	7.709,38 €	7.709,38 €	X		1,00	-	-	-			
Total											32.432.900,00 €	20.054.472,77 €	11.381.517,23 €	36,02%

6.4.8. Revisão de Preços

Na indústria da construção o preço base da empreitada é estabelecido à priori mediante condições socioeconómicas, que caso se alterem durante o período de execução, podem causar graves prejuízos ao Dono de Obra. Para evitar empolamentos produzidos pelas propostas elaboradas pelos empreiteiros, salvaguardando sempre ambas as partes, foram criadas fórmulas baseadas em índices que procedem atualização de preços para a realidade socioeconómica do mercado.

Segundo o ponto 1 do artigo 382.º do CCP, o preço fixado no contrato para trabalhos de execução da obra, tem a obrigatoriedade de ser revisto nos termos presente no contrato e disposto em lei. O ponto 2 menciona que na falta de estipulação quanto à fórmula contratual de revisão de preços, é aplicável a fórmula tipo estabelecida para obras da mesma natureza constantes da lei.

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, que estabelece o regime de revisão preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços, torna-se necessário proceder à publicação de fórmulas tipo adequadas à realidade atual.

De acordo com n.º 5 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, determina o seguinte:

- Nas empreitadas postas a concurso a partir de 1 de Fevereiro de 2004 e de acordo com o n.º 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, os donos de obra devem contemplar nos cadernos de encargos fórmulas de revisão de preços ajustadas às estruturas de custo das estimativas dos respetivos projetos.
- Em alternativa ao previsto no número anterior, os donos de obra podem adotar as fórmulas tipo estabelecidas no quadro anexo ao Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro, para obras da mesma natureza ou que mais e aproximem do objeto da empreitada.

De acordo com o exposto n.º 5 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, a revisão de preços obedece à seguinte fórmula (polinomial) (3) presente em caderno de encargos:

$$C_t = 0,3 \frac{S_t}{S_0} + 0,05 \frac{M03_t}{M03_0} + 0,05 \frac{M13_t}{M13_0} + 0,10 \frac{M20_t}{M20_0} + 0,05 \frac{M21_t}{M21_0} + 0,15 \frac{M22_t}{M22_0} + 0,03 \frac{M24_t}{M24_0} + 0,17 \frac{E_t}{E_0} + d \quad (3)$$

Em que:

C_t É o coeficiente de atualização mensal a aplicar ao montante sujeito a revisão, calculado com uma aproximação de seis casas decimais e arredondado para mais quando o valor da sétima casa decimal seja igual ou superior a cinco, mantendo-se o valor da sexta casa decimal no caso contrário.

S_t É o índice Global de custos de mão-de-obra relativo ao mês a que respeita a revisão.

S_0 É o índice Global de custos de mão-de-obra relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas.

$M03_t$ e $M03_0$ Inertes

$M13_t$ e $M13_0$ Chapa de aço macio

$M20_t$ e $M20_0$ Cimento em saco

$M21_t$ e $M21_0$ Explosivos

$M22_t$ e $M22_0$ Gasóleo

$M24_t$ e $M24_0$ Madeira de pinho

E_t e E_0 Equipamento de apoio

d É o coeficiente que representa, na estrutura de custos, a parte não revisível da adjudicação, com a aproximação às centésimas, o seu valor é 0,10.

Informa o artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro que, sempre que sejam concedidos adiantamentos ao adjudicatário, as fórmulas de revisão serão alvo de correção. Tendo sido concedido adiantamento relativo a obtenção da generalidade dos materiais, a correção à fórmula de revisão (4) traduz-se:

$$1 - \frac{A}{V \left(\frac{b(M_a)}{M_0} + \frac{b'(M'_a)}{M_0} + \frac{b''(M''_a)}{M_0} + \dots \right)} \quad (4)$$

Em que:

- A É o valor do adiantamento concedido.
- Ma, M'a, M'a,... São os índices dos custos dos materiais relativos ao mês do pagamento do adiantamento.
- V É o valor dos trabalhos contratuais por executar à data do pagamento do adiantamento.

Se nas datas dos autos de medição ou nas de apresentação dos mapas de quantidades de trabalhos a que se refere o n.º 1 do artigo 208.º do Decreto-Lei n.º 69/99, de 2 de Março, ainda não forem conhecidos os valores finais dos indicadores económico a utilizar na revisão dos trabalhos executados, o dono da obra deverá proceder ao pagamento provisório com base no respetivo valor inicial do contrato, revisto em função dos últimos indicadores conhecidos, que poderão ser de meses diferentes. Logo que estes sejam publicados em Diário da República, respeitantes ao mês de execução dos trabalhos, cabe ao Dono de Obra proceder ao cálculo definitivo da revisão de preços, pagando ao empreiteiro ou deduzindo deste o valor correspondente.

Os indicadores económicos serão fixados trimestralmente, com base em elementos fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatísticas ou em elementos idóneos obtidos pela Comissão de Índices e Fórmulas de Empreitadas (CIFE), devendo atender-se a todos os encargos emergentes da legislação em vigor no período a que respeitam.

Os adiantamentos concedidos devem ser gradualmente reembolsados, mediante dedução nos respetivos pagamentos contratuais, sendo as quantias a deduzir calculadas com base nas seguintes fórmulas (6) e (7):

Sempre que o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados seja inferior ao valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor:

$$Vri = \frac{Va}{Vt} \times Vpt - Vrt \quad (6)$$

Sempre que o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados seja igual ou superior ao valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor:

$$V_{ri} = \frac{V_a}{V_t} \times V_{pt} - V_{rt} \quad (7)$$

Em que:

V_{ri} É o valor de cada reembolso a deduzir na situação de trabalhos contratuais.

V_a É o valor do adiantamento.

V_t É o valor dos trabalhos contratuais por realizar à data de pagamento do adiantamento;

V_{pt} É o valor acumulado dos trabalhos contratuais que deveriam ter sido executados, até ao mês em que se processa o reembolso, segundo o previsto no plano de pagamentos em vigor.

V_{pt} É o valor acumulado dos trabalhos contratuais executados até ao mês em que se processa o reembolso.

V_{rt} É o valor acumulado dos reembolsos já deduzidos até ao mês em que se processa o reembolso.

- **Tarefa de Revisão de Preços**

A consulta dos índices dos indicadores económicos pode ser efetuada no sítio da internet:

<Http://www.inci.pt/Portugues/Construcao/IndicesCIFE/Paginas/IndicesCIFE.aspx>

- Valor dos coeficientes de atualização devido ao adiantamento para a obtenção exclusiva de materiais, Tabela 17.

Devido ao facto de ter sido entregue um adiantamento para a obtenção de materiais, os coeficientes de cada parcela relativa aos materiais na estrutura de custo irão ser afetados pelo coeficiente k1.

A determinação do coeficiente k1 é efetuada recorrendo ao uso da fórmula (4).

Tabela 17 - Adiantamento na revisão de preços por fórmula.

Revisão de Preços	CÁLCULO DO COEFICIENTE DA ACTUALIZAÇÃO (Ct)	
	(D.L. nº 6/2004, artº 8º)	
	Empreitada	2.ª FASE DE AMPLIAÇÃO DO MOLHE LESTE

Adiantamento na revisão

Adiantamento	7.500.000,00
Contrato	32.432.990,00
Ea (Janeiro 2011)	109,50
A/V	0,231246

k1	0,477564834
----	-------------

MÃO DE OBRA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE APOIO	COEFICIENTES DA FÓRMULA CONTRATUAL	ÍNDICES		Coeficientes actualizados (2)*(4)/(3)	
		Mês Base (0)	Mês de Revisão (t)		
		Jun-10	Jan-11		
1	2	3	4	5	
Mão -de-obra	S	0,300000	125,50	127,00	-
Inertes	M03	0,050000	99,50	99,70	0,050101
Chapa de aço macio	M13	0,050000	147,30	147,50	0,050068
Cimento em saco	M20	0,100000	147,90	144,90	0,097972
Explosivos	M21	0,050000	137,20	135,40	0,049344
Gasóleo	M22	0,150000	252,10	277,70	0,165232
Madeira de Pinho	M24	0,030000	139,70	139,30	0,029914
Equip. Apoio	E	0,170000	111,10	109,50	-
Constante	d	0,100000	-	-	-
Coeficiente de Actualização	Ct	-	-	-	-

- Fórmula polinomial

Tabela 18, exemplifica a aplicação da fórmula polinomial relativa ao mês de Março de 2011.

Tabela 18 - Fórmula Polinomial, mês de Março de 2011.

Revisão de Preços	CÁLCULO DO COEFICIENTE DA ACTUALIZAÇÃO (Ct)	
	(D.L. nº 6/2004, artº 6º)	
	Empreitada	2.ª FASE DE AMPLIAÇÃO DO MOLHE LESTE

MÃO DE OBRA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE APOIO		COEFICIENTES DA FÓRMULA CONTRATUAL	ÍNDICES		Coeficientes actualizados (2)*(4)/(3)
			Mês Base (0)	Mês de Revisão (t)	
			Jun-10	Mar-11	
1		2	3	4	5
Mão -de-obra	S	0,300000	125,50	127,00	0,303586
Inertes	M03	0,023878	99,50	99,70	0,023926
Chapa de aço macio	M13	0,023878	147,30	147,60	0,023927
Cimento em saco	M20	0,047756	147,90	143,40	0,046303
Explosivos	M21	0,023878	137,20	137,20	0,023878
Gasóleo	M22	0,071635	252,10	298,50	0,084820
Madeira de Pinho	M24	0,014327	139,70	139,30	0,014286
Equip. Apoio	E	0,170000	111,10	111,90	0,171224
Constante	d	0,331246	-	-	0,331246
Coeficiente de Actualização	Ct	1,237844	-	-	1,023196

Tendo como base a Tabela 18 elabora-se as Tabela 19, Tabela 20 e Tabela 21, resumos dos meses precedentes:

Tabela 19 - Tabela de Coeficientes Actualizados de Fevereiro 2011 a Abril 2011.

		Adiant. 11/1/18		Fev-11		Mar-11		Abr-11	
		Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula
Mão -de-obra	S	127,00	0,300000	127,00	0,303586	127,00	0,303586	126,80	0,303108
Inertes	M03	99,70	0,023878	99,60	0,023902	99,70	0,023926	99,60	0,023902
Chapa de aço macio	M13	147,50	0,023878	147,60	0,023927	147,60	0,023927	147,60	0,023927
Cimento em saco	M20	144,90	0,047756	146,10	0,047175	143,40	0,046303	145,70	0,047046
Explosivos	M21	135,40	0,023878	136,30	0,023721	137,20	0,023878	137,20	0,023878
Gasóleo	M22	277,70	0,071635	286,60	0,081438	298,50	0,08482	301,20	0,085587
Madeira de Pinho	M24	139,30	0,014327	139,30	0,014286	139,30	0,014286	139,30	0,014286
Equip. Apoio	E	109,50	0,167551	110,60	0,169235	111,90	0,171224	112,20	0,171683
Constante	d	-	-	-	0,331246	-	0,331246	-	0,331246
Coeficiente de Actualização	Ct	-	1,331246	-	1,018516	-	1,023196	-	1,024663
		0,331246		0,018516		0,023196		0,024663	

Tabela 20 - Tabela de Coeficientes Atualizados de Maio 2011 a Agosto 2011.

		Mai-11		Jun-11		Jul-11		Ago-11	
		Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula
Mão -de-obra	S	126,80	0,303108	126,80	0,303108	126,90	0,303347	126,90	0,303347
Inertes	M03	99,60	0,023902	99,60	0,023902	99,60	0,023902	99,60	0,023902
Chapa de aço macio	M13	147,60	0,023927	147,60	0,023927	147,70	0,023943	147,60	0,023927
Cimento em saco	M20	146,80	0,047401	146,50	0,047304	149,70	0,048337	142,60	0,046045
Explosivos	M21	137,20	0,023878	138,20	0,024052	139,10	0,024209	138,20	0,024052
Gasóleo	M22	293,20	0,083314	289,00	0,08212	290,00	0,082404	288,90	0,082092
Madeira de Pinho	M24	139,30	0,014286	139,30	0,014286	139,30	0,014286	139,30	0,014286
Equip. Apoio	E	112,30	0,171836	112,40	0,171989	112,40	0,171989	112,50	0,172142
Constante	d	-	0,331246	-	0,331246	-	0,331246	-	0,331246
Coeficiente de Atualização	Ct	-	1,022898	-	1,021934	-	1,023663	-	1,021039
		0,022898		0,021934		0,023663		0,021039	

Tabela 21 - Tabela de Coeficientes Atualizados de Setembro 2011 a Dezembro 2011.

		Set-11		Out-11		Nov-11		Dez-11	
		Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula	Índices	Fórmula
Mão -de-obra	S	126,90	0,303347	127,30	0,304303	127,30	0,304303	127,30	0,304303
Inertes	M03	99,60	0,023902	99,70	0,023926	99,60	0,023902	99,70	0,023926
Chapa de aço macio	M13	147,60	0,023927	147,60	0,023927	147,60	0,023927	147,60	0,023927
Cimento em saco	M20	144,20	0,046561	145,70	0,047046	149,10	0,048143	145,60	0,047013
Explosivos	M21	141,00	0,024539	141,00	0,024539	141,00	0,024539	143,90	0,025044
Gasóleo	M22	291,40	0,082802	294,50	0,083683	301,10	0,085559	298,20	0,084734
Madeira de Pinho	M24	141,10	0,014471	141,10	0,014471	141,10	0,014471	141,10	0,014471
Equip. Apoio	E	112,60	0,172295	112,60	0,172295	112,50	0,172142	112,50	0,172142
Constante	d	-	0,331246	-	0,331246	-	0,331246	-	0,331246
Coeficiente de Atualização	Ct	-	1,02309	-	1,025436	-	1,028232	-	1,026806
		0,02309		0,025436		0,028232		0,026806	

- Revisão de Preços

De seguida será descrito o procedimento, tomando como exemplo, o valor sujeito a revisão de preços do Auto n.º 2 relativo ao mês de Março de 2011 (Tabela 22).

- Segundo o Cronograma financeiro proposto pelo Empreiteiro, este comprometeu-se a efetuar trabalhos no valor de € 350 000,00 no mês de Fevereiro, no entanto apenas conseguiu realizar trabalhos na ordem dos € 273 000,00, valor sujeito a revisão de preços relativo ao mês de Fevereiro.
- A diferença, € 76 000,00, será debitados na fatura seguinte, mas afeta ao coeficiente do mês em que deveriam ter sido realizados os trabalhos (Fevereiro).
- O valor sujeito a revisão dos trabalhos realizados no Março corresponde ao somatório de duas parcelas: a primeira, ao valor remanescente do mês de Fevereiro multiplicado pelo coeficiente atualizado desse mês, e a segunda à

diferença entre o valor apresentado pelo Empreiteiro dos trabalhos realizados no mês de Março e o remanescente do mês de Fevereiro, multiplicado pelo coeficiente atualizado do mês correspondente (Março).

- O valor revisto devido à atualização de preços, relativo ao mês de Março, toma a quantia de € 12 342,05.

Caso não tivesse sido apresentado um cronograma financeiro e o valor faturado ficasse sujeito unicamente ao coeficiente do mês em que foi realizado, utilizando outra vez o mês de Março como exemplo, o Dono de Obra estaria a ser lesado em cerca de € 357,00.

Tabela 22 - Revisão de Preços, Março de 2011.

Autos de Medição			Preços Previstos de acordo com o Plano de Pagamento			Valor da Revisão de Preços		
Mês	Valores	No Mês	Fev-11	Mar-11	Abr-11	Mês	Mês (Valor)	
	No Mês	Acum.	350.298,00	1.315.858,00	1.886.714,00			
Fev-11	273.739,86	273.739,86	273.739,86	-	-	Auto 1	Fev-11	5.068,57 €
Mar-11	547.479,71	821.219,57	76.558,14	470.921,57	-	Auto 2	Mar-11	12.341,05 €
Abr-11	1.168.860,73	1.990.080,30	-	844.916,43	323.924,30	Auto 3	Abr-11	27.588,09 €
Mai-11	901.315,22	2.891.395,52	-	-	901.315,22	Auto 4	Mai-11	20.638,32 €
Jun-11	1.159.392,94	4.050.788,46	-	-	661.474,48	Auto 5	Jun-11	25.430,12 €
Jul-11	1.652.078,98	5.702.867,44	-	-	-	Auto 6	Jul-11	37.829,30 €
Ago-11	2.211.358,41	7.914.225,85	-	-	-	Auto 7	Ago-11	46.524,77 €
Set-11	1.521.801,51	9.436.027,36	-	-	-	Auto 8	Set-11	34.133,36 €
Out-11	1.611.300,60	11.047.327,96	-	-	-	Auto 9	Out-11	38.128,21 €
Nov-11	3.779.124,63	14.826.452,59	-	-	-	Auto 10	Nov-11	81.783,36 €
Dez-11	1.010.389,77	15.836.842,36	-	-	-	Auto 11	Dez-11	22.862,68 €
Jan-12	939.637,71	16.776.480,07	-	-	-	Auto 12	Jan-12	21.696,23 €
Fev-12	1.044.193,22	17.820.673,29	-	-	-	Auto 13	Fev-12	24.110,42 €
Mar-12	1.456.655,51	19.277.328,80	-	-	-	Auto 14	Mar-12	36.566,52 €
Abr-12	1.277.144,02	20.554.472,82	-	-	-	Auto 15	Abr-12	32.485,44 €
Mai-12	1.136.771,51	21.691.244,33	-	-	-	Auto 16	Mai-12	29.864,81 €
							Total	497.051,26 €
Coeficiente de actualização (Ct)			6.436,12	30.522,64	46.532,03			
			1.013516	1.021196	1,024663			
			0.018516	0.023196	0.024663			
								12.699,34 €

Posto isto, a Tabela 23 (versão completa da Tabela 22), mostra a procedimento da revisão de preços efetuada desde Fevereiro 2011 a Maio de 2012. Conclui-se de forma direta que a empreitada sofre um custo adicional de cerca de € 500 000,00 face ao valor inicial, devido unicamente à atualização de preços.

Tabela 23 - Revisão de Preços, Fevereiro 2011 a Maio 2012.

Autos de Medição			Valores Previstos de acordo com o Plano de Pagamentos (€)												Valor da Revisão de Preços							
Mês	Valores	No Mês	Fev-11	Mar-11	Abr-11	Mai-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Out-11	Nov-11	Dez-11	Jan-12	Fev-12	Mar-12	Abr-12	Mai-12	Mês (Valor)			
Fev-11	273.739,86	No Mês	350.298,00	1.315.858,00	1.886.714,00	2.381.324,00	2.849.438,00	3.130.449,00	3.140.171,00	2.973.344,00	2.970.460,00	2.838.015,00	2.441.806,00	2.487.854,00	2.057.404,00	1.180.634,00	327.593,00	37.793,00	101.795,00	5.068,39 €	AUTO 1	
Mar-11	273.739,86	Acum.	350.298,00	1.665.156,00	3.552.870,00	5.934.194,00	8.783.632,00	11.914.081,00	15.054.252,00	18.027.596,00	20.997.897,00	23.835.907,00	26.277.713,00	28.765.567,00	30.822.971,00	32.003.605,00	32.331.198,00	32.432.990,00	-	2.310,56 €	AUTO 2	
Abr-11	273.739,86		76.538,14	470.921,57	333.924,30	333.924,30	844.926,45	801.315,22	661.424,48	497.918,46	1.652.078,98	1.980.031,85	869.406,15	652.395,36	1.611.300,60	866.753,04	2.912.371,59	227.959,41	782.590,36	34.133,36 €	AUTO 3	
Mai-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.638,31 €	AUTO 4		
Jun-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.430,92 €	AUTO 5		
Jul-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.829,90 €	AUTO 6		
Ago-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.524,77 €	AUTO 7		
Sep-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.133,36 €	AUTO 8		
Out-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.128,21 €	AUTO 9		
Nov-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.783,36 €	AUTO 10		
Dez-11	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.862,88 €	AUTO 11		
Jan-12	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.696,21 €	AUTO 12		
Fev-12	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.110,42 €	AUTO 13		
Mar-12	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.566,32 €	AUTO 14		
Abr-12	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.485,44 €	AUTO 15		
Mai-12	273.739,86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.864,81 €	AUTO 16		
Total			6.866,12	30.522,64	46.532,03	54.527,56	62.493,57	74.075,81	66.066,06	68.649,89	75.557,54	15.586,00	-	-	-	-	-	-	-	497.037,96 €		
Coeficiente de actualização (C)			1,038316	1,025106	1,024663	1,022888	1,021934	1,020663	1,021039	1,020663	1,020436	1,028232	1,028806	1,028806	1,028806	1,028806	1,028806	1,028806	1,028806	-	-	-
			0,025196	0,024663	0,022888	0,021934	0,020663	0,021039	0,020663	0,020436	0,020436	0,028232	0,028806	0,028806	0,028806	0,028806	0,028806	0,028806	0,028806	-	-	-

- Reembolso do Adiantamento

A Tabela 24 ilustra o cálculo do Reembolso do Adiantamento, com base nas fórmulas (6) e (7), que determinam o valor do reembolso mensal mediante o valor acumulado de trabalhos contratuais executados.

Tabela 24 – Cálculo do Reembolso do Adiantamento.

Adiantamento
 Se $V_a < V_{pt}$ $V_{ri} = (V_a / V_t) \times V_{pt} - V_{rt}$
 Se $V_a > V_{pt}$ $V_{ri} = (V_a / V_t) \times V'_{pt} - V_{rt}$
 Vri valor do reembolso
 Va valor do adiantamento
 Vt valor dos trabalhos por realizar à data do pagamento do adiantamento
 Vpt valor acumulado dos trabalhos que deveriam ter sido executados até ao mês que se processa o reembolso, segundo o PT
 V'pt valor acumulado dos trabalhos contratuais

Valor do Contrato	Vt	32.432.990,00 €
-------------------	----	-----------------

Cálculo do reembolso do adiantamento

Adiantamento (Va)		7.500.000,00 €					
Mês	Proposta	Cronograma Revisto Vpt	Facturado acumulado V'pt	Trabalhos por realizar	Acumulado reembolsos Vrt	Valor do reembolso	
1	Fev-11	350.276,29 €	350.298,00 €	273.739,86 €	32.159.250,14 €	- €	81.005,02 €
2	Mar-11	2.665.991,78 €	1.666.156,00 €	821.219,57 €	31.611.770,43 €	81.005,02 €	304.286,93 €
3	Abr-11	5.747.125,83 €	3.552.870,00 €	1.990.080,30 €	30.442.909,70 €	385.291,95 €	436.295,11 €
4	Mai-11	8.896.369,16 €	5.934.194,00 €	2.891.395,52 €	29.541.594,48 €	821.587,06 €	550.671,71 €
5	Jun-11	11.782.905,27 €	8.783.632,00 €	4.050.788,46 €	28.382.201,54 €	1.372.258,77 €	658.921,21 €
6	Jul-11	14.053.214,57 €	11.914.081,00 €	5.702.867,44 €	26.730.122,56 €	2.031.179,98 €	723.903,89 €
7	Ago-11	16.213.251,70 €	15.054.252,00 €	7.914.225,85 €	24.518.764,15 €	2.755.083,87 €	726.152,06 €
8	Set-11	18.386.262,03 €	18.027.396,00 €	9.436.027,36 €	22.996.962,64 €	3.481.235,93 €	687.527,73 €
9	Out-11	21.256.581,65 €	20.997.892,00 €	11.047.327,96 €	21.385.662,04 €	4.168.763,66 €	686.915,39 €
10	Nov-11	23.494.457,96 €	23.835.907,00 €	14.826.452,59 €	17.606.537,41 €	4.855.679,05 €	656.279,69 €
11	Dez-11	23.494.458,96 €	26.277.713,00 €	15.836.842,36 €	16.596.147,64 €	5.511.958,73 €	564.657,93 €
12	Jan-12	23.494.459,96 €	28.765.567,00 €	16.776.480,07 €	15.656.509,93 €	6.076.616,66 €	575.306,35 €
13	Fev-12	30.821.070,39 €	30.822.971,00 €	17.820.673,29 €	14.612.316,71 €	6.651.923,01 €	475.766,50 €
14	Mar-12	32.001.631,23 €	32.003.605,00 €	19.277.328,80 €	13.155.661,20 €	7.127.689,51 €	273.016,92 €
15	Abr-12	32.329.204,43 €	32.331.198,00 €	20.554.472,82 €	11.878.517,18 €	7.400.706,43 €	75.754,58 €
16	Mai-12	32.434.990,00 €	32.432.990,00 €	21.691.244,33 €	10.741.745,67 €	7.476.461,00 €	23.539,00 €
						7.500.000,00 €	

6.4.9. Elaboração da Conta Corrente

O artigo 389.º do CCP, relativo à situação de trabalho, indica que, realizada a medição elabora-se a respetiva conta corrente no prazo de 10 dias, com especificação das quantidades de trabalhos apuradas, dos respetivos preços unitários, do total creditado, dos descontos a efetuar, dos adiantamentos concedidos ao empreiteiro e do saldo a pagar a este.

A conta corrente e os demais documentos que constituem a situação de trabalhos devem ser verificados e assinados pelo empreiteiro, ficando um duplicado na posse deste.

Quando se considerar a existência de algum erro em qualquer dos documentos referidos no número anterior, o empreiteiro deve apresentar a correspondente reserva no momento da sua assinatura, sendo aplicável o disposto no artigo 345.º.

- Cronograma Financeiro

A Tabela 25, representa o cálculo relativo ao Controlo Financeiro, com base em valores mensais. Os Gráfico 1 e Gráfico 2 são obtidos através da Tabela 25, e permitem efectuar uma análise do Controlo Financeiro da empreitada.

Tabela 25 - Controlo Financeiro, valores mensais.

Valores Mensais					
Mês	Proposta	Cronograma Revisto	Facturado	Retenção Garantia	
1	Fev-11	350.276,29 €	350.298,00 €	273.739,86 €	13.686,99 €
2	Mar-11	2.315.715,49 €	1.315.858,00 €	547.479,71 €	27.373,99 €
3	Abr-11	3.081.134,05 €	1.886.714,00 €	1.168.860,73 €	58.443,04 €
4	Mai-11	3.149.243,33 €	2.381.324,00 €	901.315,22 €	45.065,76 €
5	Jun-11	2.886.536,11 €	2.849.438,00 €	1.159.392,94 €	57.969,65 €
6	Jul-11	2.270.309,30 €	3.130.449,00 €	1.652.078,98 €	82.603,95 €
7	Ago-11	2.160.037,13 €	3.140.171,00 €	2.211.358,41 €	110.567,92 €
8	Set-11	2.173.010,33 €	2.973.144,00 €	1.521.801,51 €	76.090,08 €
9	Out-11	2.870.319,62 €	2.970.496,00 €	1.611.300,60 €	80.565,03 €
10	Nov-11	2.237.876,31 €	2.838.015,00 €	3.779.124,63 €	188.956,23 €
11	Dez-11	2.341.661,88 €	2.441.806,00 €	1.010.389,77 €	50.519,49 €
12	Jan-12	2.487.610,33 €	2.487.854,00 €	939.637,71 €	46.981,89 €
13	Fev-12	2.497.340,23 €	2.057.404,00 €	1.044.193,22 €	52.209,66 €
14	Mar-12	1.180.560,84 €	1.180.634,00 €	1.456.655,51 €	72.832,78 €
15	Abr-12	327.573,20 €	327.593,00 €	1.277.144,02 €	63.857,20 €
16	Mai-12	103.785,57 €	101.792,00 €	1.136.771,51 €	56.838,58 €

Gráfico 1 - Gráfico de Controlo Financeiro.

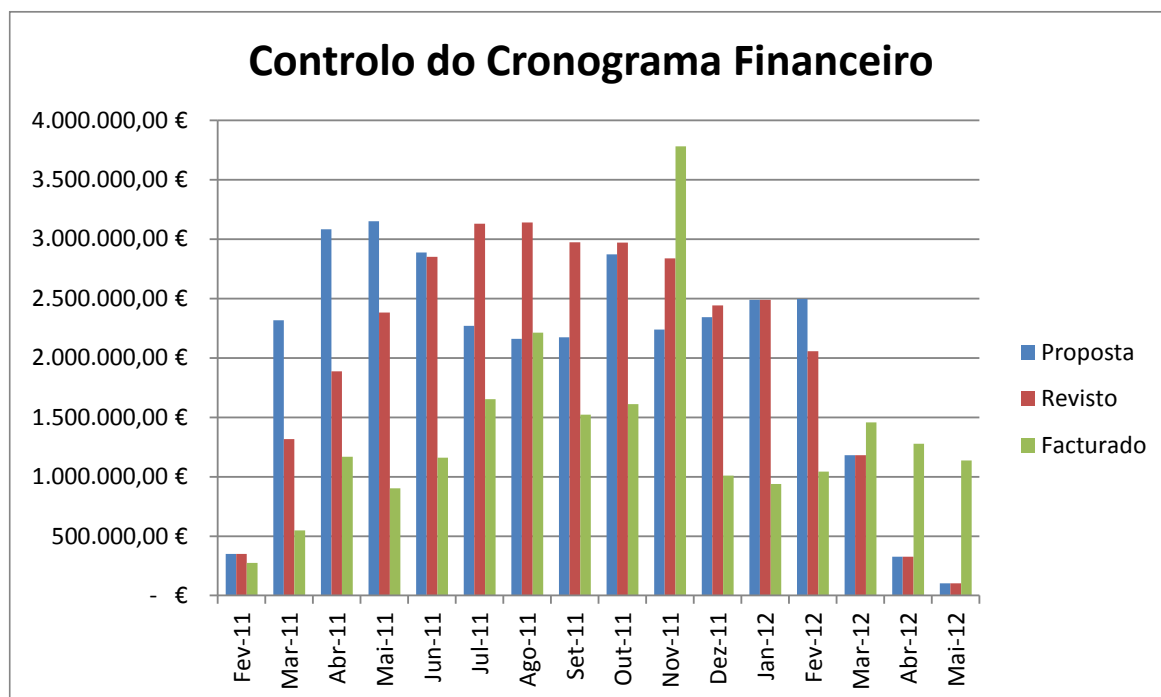
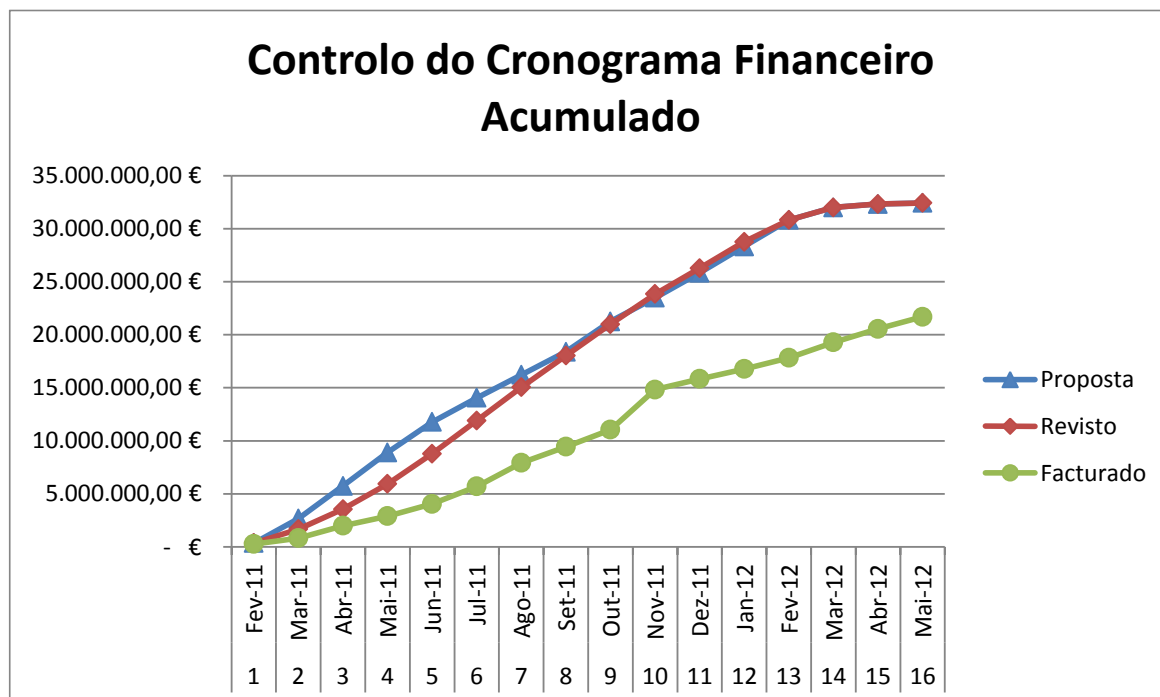


Gráfico 2 - Gráfico de Controlo Financeiro acumulado.



Da observação do Gráfico 1 e Gráfico 2 relativo ao Controlo Financeiro da empreitada, geram-se conclusões interessantes, de notar que tanto as colunas como as linhas a azul e a vermelho correspondem respetivamente ao cronograma financeiro Proposto e Revisto pelo Empreiteiro, e a verde o cronograma real da empreitada. A existência de dois cronogramas, Proposto e Revisto, deve-se ao facto de na primeira fase aquando da entrega da proposta a Concurso Público os Empreiteiros apresentam o cronograma financeiro Proposto junto com o plano inicial de trabalhos, de realçar que estes estão sujeitos a alterações devido à incerteza da data de início dos trabalhos. Numa segunda fase, quando é efetuada a consignação da empreitada é apresentado por parte do Empreiteiro um novo plano de trabalho e o respetivo cronograma financeiro Revisto, que passa a servir de documento base, cabendo ao Dono de Obra a tarefa de analisar e aprovar o mesmo.


Conclusões:

1. O andamento do Cronograma Proposto e Revisto, não possui grandes discrepâncias, chegando-se a igualar a partir da segunda metade da empreitada. O que leva a crer que independentemente da data de início de trabalhos, que muitas vezes é afetada por fatores meteorológicos, o empreiteiro possuía um plano de trabalhos bem definido.

2. O Empreiteiro manteve-se sempre abaixo do ritmo esperado, pois observando de forma direta os cronogramas financeiros Revisto e Real, a sua faturação de produção ronda um valor médio de 43% do pretendido desde o início da empreitada.
3. O mês onde ocorreu o maior volume de faturação foi o de Novembro de 2011, com o total de 3.779.124,63 €, superior em 941.109,63 € ao previsto. Em muito deve-se ao facto que no mês Novembro os trabalhos de Dragagem (Artigo 2) ficaram aptos a ser faturados, sendo o valor a faturar desta operação de 2.841.552,00 €, correspondendo a 75% do valor faturado do corrente mês.
4. Nos de Março, Abril e Maio de 2012 os valores do faturado excedem o previsto, tal facto deve-se à conclusão de trabalhos em atrasos.
5. Fazendo uma observação direta dos gráficos, e tendo em conta tudo o que foi dito anteriormente conclui-se que o Empreiteiro dificilmente conseguirá concluir a empreitada dentro do prazo previsto pelo mesmo.

6.4.10. Controlo e Apreciação das Faturas Emitidas

Depois da aprovação do auto e respetiva conta corrente (Figura 35), cabe ao empreiteiro emitir a fatura (Figura 36) e entregar ao Dono de Obra para proceder ao seu arquivo.

	DIO.PR.10.034 - Empreitada da 2ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines			Pág. 1 de 1	
				Processo Administrativo DIO.PR. 10. 034	
DIO	Auto de Medição nº.	16	Data	31-05-2012	

Firma Adjudicatária:	NIPC:
----------------------	-------

PARTICIPANTES			
FIRMA ADJUDICATÁRIA		FISCALIZAÇÃO	
NOME	ASSINATURA	NOME	ASSINATURA

Compareceram no local onde estão a ser executados os trabalhos que constituem o contrato acima indicado, o Sr. _____ em representação do _____ e o Sr. _____, em representação da APS, S.A., afim de se proceder à vistoria para efeitos de medição dos trabalhos, de acordo com o disposto no art.º 388º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, adjudicada à firma _____, tendo verificado que o Adjudicatário executou em harmonia com as respectivas condições contratuais, os trabalhos descritos na conta corrente em anexo:

MOVIMENTO DO CONTRATO	
Resumo	Valores €
A - TRABALHOS DO CONTRATO BASE	32.432.990,00 €
B - TRABALHOS ADICIONAIS APROVADOS	3.240.000,00 €
C - TOTAL DOS TRABALHOS APROVADOS (A+B)	35.672.990,00 €
D - TRABALHOS DO CONTRATO BASE DOS AUTOS ANTERIORES	20.554.472,80 €
E - TRABALHOS ADICIONAIS DOS AUTOS ANTERIORES	3.240.000,00 €
F - TOTAL DOS TRABALHOS ANTERIORES AO AUTO (D+E)	23.794.472,80 €
G - TRABALHOS DO CONTRATO BASE DO PRESENTE AUTO	1.136.771,48 €
H - TRABALHOS ADICIONAIS DO PRESENTE AUTO	0,00 €
I - TOTAL DOS TRABALHOS DO PRESENTE AUTO (G+H)	1.136.771,48 €
J - TOTAL DOS TRABALHOS REALIZADOS (F+I)	24.931.244,27 €
K - SALDO DO CONTRATO (C-J)	10.741.745,73 €

Aprovação	Homologação

ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DE SINES, S. A.
 O presente documento é propriedade da APS, que mantém a sua reserva nos termos da lei.
 ML140R3_1.1

Figura 35 - Documento produzido pela APS, SA, relativo à conta corrente.

Obra:
O.0069 Molhe de Sines

Original

Exmo.(s) Sr.(s)
Administração do Porto de Sines, S.A.
Apartado 16

SINES
7520-953 SINES

Factura SÉRIE 1 Nº 328/2012

V/Nº Contrib.	Encomenda Nº	Moeda	Câmbio	Data			
501208950		EUR	1,000000	31-05-2012			
Desc. Cli.	Desc. Fin.	Vencimento	Condição Pagamento	Entidade			
0,00	0,00	30-06-2012	Factura 30 dias	0280			
Artigo	Descrição	Quant.	Un	Pr. Unitário	Desc.	IVA	Total Líquido
SRV0001	Trabalhos executados durante o mês de Maio/2012 na empreitada "DIO.PR.10.034-2ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines", conforme auto anexo.	1,00	UN	1.136.771,51	0,00 (09)	0,00	1.136.771,51
	Dedução do Adiantamento				(09)	0,00	-23.539,00

Quadro Resumo do IVA				Mercadoria/Serviços	1.136.771,51
Taxa	Incidência	Total IVA	Motivo Isenção	Retenção Garantia	0,00
0,00 (09)	1.113.232,51	0,00	Iva Devido pelo Adquirente	Adiantamentos	-23.539,00
				IVA	0,00
				C.G.A.	0,00
Total (EUR)					1.113.232,51

Figura 36 - Fatura emitida pelo Empreiteiro.

No decorrer da assinatura da aceitação do auto de medição mensal n.º 16 relativo ao mês de Maio, o empreiteiro validou e assinou o mesmo, sob “reserva”. Até a data de conclusão deste relatório, os motivos de “reserva” não foram expostos, por conseguinte o Dono de Obra remete o silêncio, para a total aceitação dos valores presentes em auto.

De acordo com o exposto no artigo 345.º do CCP, o empreiteiro tem direito a reclamar ou a apresentar reversas ao conteúdo dos atos referentes à obra que devam ser formalizados em auto. As reclamações ou reservas podem exaradas no próprio auto, e limitar-se ao enunciado genérico do respetivo objeto, podendo o empreiteiro, neste caso, apresentar por escrito exposição fundamentada, no prazo de 15 dias.

6.4.11. Ocorrências

Em todas as empreitadas ocorrem situações que têm de ser tratadas de forma expedita e concisa de modo a que todos os intervenientes saiam salvaguardados.

Na empreitada “2.^a Fase de Ampliação do Molhe Leste de Sines”, ocorreram dois casos distintos, que merecem alvo de exposição.

- Pedido de prorrogação de prazo

A 27 de Janeiro de 2012 foi pedido um pedido de Prorrogação de Prazo, onde o Empreiteiro alega a ocorrência de vicissitudes que tiveram influência inequívoca no decorrer da empreitada, implicando estas, alterações no prazo da mesma, nomeadamente:

1. A atividade de dragagem em zonas não previstas inicialmente e que por consequência não faziam parte dos trabalhos contratados inicialmente, implicando um aumento de trabalhos dessa espécie, ou seja trabalhos a mais na dragagem;
2. Devido ao mau tempo, que ocorreu no mar em princípios de Novembro de 2011, época do ano que ainda não é normal a ocorrência desse tipo de fenómenos que surgem com mais frequência de Dezembro a Março (meses de Inverno), tendo o mar destruído parte do trabalho até então executado no molhe, surgindo a necessidade de repor o material arrastado, consumindo essa atividade tempo não previsto além do inicial.

Quando os atrasos verificados não resultam de razões que possam ser imputáveis ao Empreiteiro, de acordo com o regime legal vigente (DL 18/2008), assiste ao empreiteiro um pedido de prorrogação de prazo para conclusão dos trabalhos. Pelos motivos expostos anteriormente o Empreiteiro solicitou uma prorrogação de prazo, por um período de 60 dias, passando a empreitada a terminar em 18 de Agosto de 2012.

Em resposta ao pedido a APS, SA informou que os motivos expostos para a prorrogação de prazo não possuíam qualquer sustentação, justificando:

- Dragagem trata-se de trabalhos autonomizáveis, que não interferem diretamente com o desenrolar da construção do molhe, não se inserindo no caminho crítico da empreitada nem perturbando o cumprimento do respectivo prazo de execução;
- Sendo o mau tempo mais previsível no período de inverno cabe ao Empreiteiro tomar medidas adequadas para evitar dano na obra.

Deste modo não se encontravam reunidas as condições para a aceitação de um pedido de prorrogação de prazo nos termos e com os fundamentos constante.

Após nova solicitação por parte do Empreiteiro reforçando os motivos expostos anteriormente e pedindo nova avaliação dos fundamentos apresentados, a APS, SA deliberou em Conselho de Administração, a autorização do pedido de prorrogação do prazo da empreitada, a título gracioso e, conseqüentemente, sem qualquer acréscimo de custos para o dono da obra, pelo prazo de 60 dias, a terminar no dia 18 de Agosto do corrente ano, mantendo a decisão anteriormente comunicada de não reconhecer a existência de fundamentos para a prorrogação legal, onde coloca em causa a imprevisibilidade do mau tempo no período de Novembro, nem a autonomia dos trabalhos de dragagem.

- A não-aceitação de blocos Antifer densos (produzidos)

A APS, SA perante a apresentação, por parte do Empreiteiro, do estudo da composição do betão denso a aplicar em blocos tipo “Antifer”, lembrou os pressupostos presentes em contrato.

Pressupostos constantes dos documentos de concursos:

1. As características geométricas dos cubos tipo Antifer de 710 kN (blocos densos) são idênticas às de densidade normal;
2. Critérios de aceitação / rejeição constantes dos documentos de concurso obrigam a um peso específico mínimo de 30,342 kN/m³ (710 kN / 23,4 m³);
3. São admissíveis variações nas dimensões (definidas tolerâncias nos critérios de aceitação, nas medições) o que significam que, no estudo da composição do betão, o peso específico deve ser superior ao mínimo;

4. A aplicação da regulamentação oficial em vigor, nomeadamente a enunciada nos documentos de concurso;
5. A utilização do inerte de elevado peso específico, o ASIC, para além das análises de granulometria, de resistência mecânica, forma, composição química e outros, deve constar a conformidade com a especificação LNEC E 467 e classificação quanto à reatividade potencial com alcalis LNEC E 461;
6. É obrigatória a apresentação dos relatórios dos ensaios realizados por laboratórios reconhecidos.

Após entrega do estudo (30 de Março) foi solicitada informação adicional, nomeadamente relatórios de ensaios realizados em laboratório oficial de forma a cumprir o anteriormente descrito. Os elementos entretanto entregues não cumprem o exigido pelo que a fiscalização considera estarem em falta.

Situação atual:

1. O Empreiteiro procedeu à pré-fabricação (dia 12 de Abril) de cubos densos com base em estudo da composição que carecem de certificação de laboratórios da especialidade, por conseguinte não aprovados pelo do Dono de Obra;
2. Apesar das várias tentativas por parte do empreiteiro, o peso dos cubos executados é inferior ao exigido não cumprindo um dos critérios fundamentais para a sua aceitação. Refere o documento entregue que foi moldado provetes com $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$ com massa volúmica $3.039,00 \text{ kg/m}^3$ e peso de $10,26 \text{ Kg}$. O descrito como massa volúmica deve ser o peso específico para que seja compatível com o peso indicado. Admitindo ser necessário corrigir e convertendo para a unidade do sistema SI teríamos $3.039,00 / 0,102 = 29,798 \text{ kN/m}^3$ que é inferior ao mínimo indicado de $30,342 \text{ kN/m}^3$.
3. A falta de comprovativo que ateste a realização dos ensaios em laboratório oficial também não permite à fiscalização avaliar a adequação do uso do inerte ASIC na pré fabricação dos cubos tipo “Antifer” de 710 kN .

Conclusão:

Face ao exposto é necessário que o Empreiteiro proceda às seguintes correções:

1. Garantir peso de blocos igual ou superior a 710 kN;
2. Entregar a documentação emitida por laboratório da especialidade, relativa aos estudos de composição do betão denso composto por inerte ASIC, e que a mesmo respeite as especificações LNEC E 467 e E 461.

Até a data de conclusão deste relatório (Junho de 2012), o Empreiteiro ainda aguardava os resultados dos ensaios efetuados nos laboratórios do CICCOPN - Centro Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Publicas do Norte.

Segundo o ponto 3 da cláusula 13 da Portaria n.º 959/2009, de 21 de Agosto, o empreiteiro pode propor ao dono da obra, mediante prévia consulta ao autor do projeto, a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos no presente caderno de encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

Visto que tratar-se de uma alteração de um único elemento na composição do betão (inerte ASIC) e não da variação sua geometria ou peso específico, excluísse a necessidade de proceder a uma consulta do autor do projeto.

6.5. Conclusões sobre o caso de estudo

Da elaboração da tarefa de controlo de custos da empreitada em questão, a tarefa mais exigente é a revisão dos autos de medição, onde se comparam os resultados apresentados pelo empreiteiro com os da fiscalização. A comparação reside no confronto de dados obtidos de ambas as partes, estando sempre o Dono de Obra salvaguardado pelos critérios de medição estipulados em contrato e aceites pelo Empreiteiro, este por seu lado, ao tentar salvaguardar os seus interesses irá sempre apresentar valores a si favoráveis.

A tomar como exemplo enunciam-se dois casos recorrentes:

- A produção e tentativa de faturação de blocos tipos Antifer densos sem documentação certificada, emitida por laboratório da especialidade denota uma falta de rigor por parte do Empreiteiro, apesar do Dono de Obra apresentar sempre uma abertura à apresentação de soluções alternativas ao uso da magnetite como inerte nos blocos densos. A produção de blocos densos foi concluída, sem que até a data os estudos fossem apresentados, e que o peso mínimo dos blocos assegurado.
- A tentativa de faturação de perfis, sem os mesmos estarem aprovados. Segundo os critérios expostos em contrato, o perfil só pode estar apto a faturação após aprovação do Dono de Obra. Aprovação que passa pela análise dos dados batimétricos, e que só é aceite quando o perfil enquadra os valores teóricos apresentados em projeto (Volume, gama e inclinação do talude), e não só pelo volume de enrocamento colocado.

Outra tarefa que requer uma elevada atenção e conhecimento dos elementos disponíveis é a tarefa de revisão de preços. Um erro nesta fase pode corresponder a milhares de euros de prejuízo para o Dono de Obra. Uma metodologia rigorosa conduz a uma análise financeira precisa, da qual se consegue tirar conclusões acertadas.

Apesar de do estágio ter findado a 30 de Junho de 2012 antes da data prevista de entrega da obra a 18 de Agosto de 2012, da análise do cronograma financeiro, é fácil concluir-se que o Empreiteiro **não irá cumprir o prazo estipulado**. Tendo o ritmo rondado o valor médio de 43% do previsto ao longo de toda a empreitada, muito dificilmente este irá recuperar o tempo perdido. A juntar ao rendimento observado unicamente pela análise do cronograma financeiro, surgem outras duas situações as quais ainda não tinha sido dada solução:

- Documentação certificada relativa à composição do betão denso, que implica a aprovação para colocação de blocos densos no manto resistente;
- Aprovação por parte do Dono de obra da memória descritiva da construção da viga de coroamento, estando esta última ainda a aguardar resposta a questões levantadas pelo Dono de Obra ao Empreiteiro.

Os atrasos sucessivos na entrega de documentação exigida pelo Dono de Obra em grande parte condicionaram o andamento da empreitada, podendo esta situação ter sido evitada com cumprimento mais rigoroso do planeamento proposto pelo Empreiteiro.

7. REFLEXÕES

Com a elaboração deste relatório pretendeu-se expor da melhor maneira possível os objetivos gerais e específicos, propostos inicialmente. Enunciaram-se os principais artigos do Código dos Contratos Públicos, evitando uma busca exaustiva dos mesmos, não dispensando uma leitura mais alargada do C.C.P.

Do exposto neste relatório, pode concluir-se que a tarefa de fiscalização de controlo de custo de uma empreitada do ponto de vista do Dono de Obra, é uma tarefa que se encontra em constante adaptação, nomeadamente aos “cenários” apresentados todos os meses em auto de medição. As inúmeras inconstâncias causadas, em alguns casos, por elementos alheios aos intervenientes, levam a uma reformulação do planeamento, afetando o custo e prazo da empreitada. Deste modo, a criação de mecanismos automatizáveis para a tarefa de controlo de custos, torna-se muitas vezes inútil. Assim, o agente de fiscalização tem de estar em constante acompanhamento de todas as variáveis envolventes da empreitada, de modo a proteger os interesses do Dono de Obra.

A nível pessoal, a integração em ambiente profissional permitiu adquirir novos conhecimentos e consolidar os adquiridos ao longo da vida académica. A possibilidade de poder acompanhar uma empreitada, com a dimensão e especificidade da “2.ª Fase de Ampliação do Molhe Leste do Porto de Sines”, tornou o estágio mais enriquecido, do ponto de vista teórico prático. Tendo como área de especialização em Engenharia Civil, o ramo de Hidráulica, participar num estágio numa empresa de referência como a Administração do Porto de Sines, tornou-se numa oportunidade única, da qual só se lamenta não ter permanecido até à conclusão da mesma. A simpatia e o acolhimento de todos os que trabalham na A.P.S., SA, não serão esquecidos.

8. BIBLIOGRAFIA

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pita, Carlos - *Dimensionamento Hidráulico do Manto Resistente de Quebra-mares de Talude*. s.d.^a ed. Lab. Nac. de Engenharia Civil, 1986. ISSN 0369-1179

US Army Corps of Engineers - *Coastal Engineering Manual. Chapter 5: Fundamentals of Desings (Part VI)*. US Army Corps of Engineers, 2006

Carvalho, Alcídio Ferreira Torres de - *Porto de Sines: Porta Atlântica da Europa*. s.d.^a ed. Administração do Porto de Sines, 2005. ISBN 989-20-0101-X

Administração do Porto de Sines, S.A. - *EMPREITADA DIO.PR.10.034 - “2ª FASE DEAMPLIAÇÃO DO MOLHE LESTE DO PORTO DE SINES” (Vols. I, II e III)*. s.d.^a ed. Sines: S.A. Administração do Porto de Sines, 2010

Sequeira, Lúcia - *Porto de Sines: Porta Atlântica da Europa*. QREN OJE [Em linha], [Consult. 15 de Março de 2012] Disponível em <http://www.oje.pt/especiais/qren/equi--e-infra-estrut--de-valorizacao-do-territorio/qren---equipamentos-e-infra-estruturas-de-valorizacao-do-territorio>

Decreto-Lei n.º 31/2009 de 3 de Julho. (2009). Diário da República, 1.ª série - N.º 127 - (pp. 4276 - 4285) Lisboa: Assembleia da República

Decreto-Lei n.º 6/2004 de 6 de Janeiro (2004). Diário da República, 1.ª série – N.º 4 – (pp. 62 - 67). Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de Janeiro. (2008). Diário da República, 1.ª série - N.º 20 - 29 - (pp. 753 - 852). Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Portaria n.º 1379/2009 de 30 de Outubro. (2009). Diário da República, 1.ª série - N.º 211 - (pp. 8301 - 8305). Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Portaria n.º 959/2009 de 21 de Agosto. (2009). Diário da República, 1.ª série - N.º 162 - (pp. 5519 - 5534). Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e da Ciência

- PÁGINAS DA INTERNET

Administração do Porto de Sines, S.A - *Administração do Porto de Sines, S.A.* [Em Linha]. [Consult. 5 de Março de 2012]. Disponível em <http://www.portodesines.pt/pls/portal/go>

Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. - *INCIHome*. [Em Linha]. [Consult. 6 de Março de 2012]. Disponível em <http://www.inci.pt/Portugues/Paginas/INCIHome.aspx>

Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. - *Bem vindo ao Portal da CAF*. [Em Linha]. [Consult. 15 de Março de 2012]. Disponível em <http://www.caf.gov.pt/Paginas/default.aspx>

Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. - *BASE - Contratos Públicos Online*. [Em Linha]. [Consult. 10 de Maio de 2012]. Disponível em <http://www.base.gov.pt/base2/>

Imprensa Nacional Casa da Moeda. – *Diário da República Electrónico*. [Em Linha]. [Consult. 12 de Maio de 2012]. Disponível em <http://dre.pt/>

União Europeia - *TED*. [Em Linha]. [Consult. 12 de Maio de 2012]. Disponível em <http://ted.europa.eu/TED/main/HomePage.do>

9. ANEXOS

ANEXO 1 - HIPÓTESE DE PROLONGAMENTO DE 400M, COM INFLEXÃO DE 25.º PARA O LARGO (PROMAN,2008)

ANEXO 2 - PROPOSTA DE PERFIL CORRENTE (PROMAN,2008)

ANEXO 3 - PROPOSTA DE PERFIL DE ROTAÇÃO DA CABEÇA (PROMAN,2008)

ANEXO 4 - PROPOSTA DO MACIÇO DE COROAMENTO (PROMAN,2008)

ANEXO 5 - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO