

FRENTE RIBEIRINHA NASCENTE DA CIDADE DE ALMADA

**Estudo de Caracterização Ambiental Geológica e
Geotécnica**

Obras Portuárias – Nota Técnica

ATKINS

SANTA-RITA
arquitectos

**Richard Rogers
Partnership**

CÂMARA MUNICIPAL DE ALMADA

**Frente Ribeirinha Nascente da
Cidade de Almada**

OBRAS PORTUÁRIAS - Nota Técnica

Histórico do Documento

Trabalho/Proposta N°: JRB0420.002		Refª do Documento:			
Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
0	Nota Técnica - Obras Portuárias				Jul 2005
1	Nota Técnica - Obras Portuárias				Fev. 2006

ÍNDICE

1	Introdução	3
2	Caracterização das Obras Existentes.....	4
2.1	Considerações Gerais.....	4
2.2	Cais	5
2.3	Docas	6
2.4	Retenções do Terraplino.....	7
2.5	Duques d’Alba	7
3	Caracterização do Estado Actual das Obras	8
3.1	Considerações Gerais.....	8
3.2	Cais	8
3.3	Docas	9
3.4	Retenções	10
Anexo A	Figuras	
Anexo B	Fotografias	

1 Introdução

O presente documento pretende, relativamente às obras portuárias que faziam parte do estaleiro da Margueira¹, caracterizar a estrutura e dimensões de cada uma das obras bem como o seu estado de conservação.

De forma a satisfazer os objectivos apresentados na Proposta a concurso (secção 4.2.3.1),

“Inventário e caracterização das obras marginais existentes, seu estado de conservação e avaliação das condições para o seu eventual aproveitamento e integração nas soluções urbanísticas e funcionais a implementar.”

associou-se à elaboração do ECAGG toda a informação de caracterização das obras marginais.

No entanto, e uma vez que o Plano de Urbanização (PU) constitui o instrumento que integra as propostas sectoriais a levar a cabo em toda a área de intervenção, a descrição das intervenções preconizadas neste domínio foram inseridas no Volume II – Estratégias Sectoriais, nomeadamente no seu capítulo 3.1.2. no qual se descrevem:

- As potencialidades de que dispõem estas estruturas para a sua integração em novas funções ditadas pelo Plano de Urbanização de Almada Nascente;
- Os condicionamentos existentes que podem limitar a integração das obras nas novas funções ou exigem tratamento adequado;
- As novas funções que estão, actualmente, apontadas nos estudos realizados.

Finalmente, a estimativa dos custos envolvidos na adaptação das obras portuárias foi devidamente integrada nos documentos de carácter financeiro associados ao Plano.

¹ Entende-se por obras portuárias, conforme a proposta de Regulamento do Plano de Urbanização, todas as áreas artificiais de contacto com o rio, destinadas a acostagem ou docagem de navios, genericamente compostas por cais e docas, e todas as áreas artificiais de contacto com o rio, com funções de contenção dos terraplenos e defesa contra a erosão flúvio-marítima, designadamente, retenções.

2 Caracterização das Obras Existentes

2.1 Considerações Gerais

O Estaleiro da Margueira, construído, em grande parte, em terrenos conquistados ao rio Tejo (Fig. 1), dispunha de um vasto conjunto de obras periféricas, para retenção e protecção dos terraplenos, obras acostáveis e docas secas (Fig. 2).

O comprimento total dos cais é de 1 620 m, divididos pelos seguintes nove cais (Fig. 3):

Cais N.º 5 - com 450 m, situado na face exterior do lado nascente da Doca N.º 13;

Cais N.º 3 - com 200 m, baseado numa ponte-cais, e com duas frentes de acostagem: o Cais N.º 3A, do lado de Almada, e o 3B do lado do Barreiro;

Cais N.º 2 - paralelo ao Cais N.º 3, com 200 m de comprimento, baseado também numa ponte-cais, e com duas frentes de acostagem: o Cais N.º 2A, do lado de Almada, e o 2B do lado do Barreiro;

Cais N.º 1 - no prolongamento do Cais N.º 2B, com 230 m de comprimento;

Cais N.º 1B - no prolongamento do Cais N.º 1, com 200 m de comprimento, baseado numa ponte-cais;

Cais N.º 1A - paralelo ao Cais N.º 1B, aproveitando a outra face da ponte-cais, com o mesmo comprimento;

Cais N.º 0 - a oeste e paralelo ao Cais N.º 1A, com 375 m de comprimento.

Os fundos de serviço destes cais variavam entre (-9 m) ZH, no Cais N.º 5, e (-6 m) ZH, no Cais N.º 0.

No enfiamento dos Cais N.º 3 e N.º 2 e afastados destes para N cerca de 100 m, existem **dois duques d'Alba** de amarração e acostagem, para prolongar a capacidade de acostagem destes cais. Também no enfiamento dos Cais N.º 1A e B e a 100 m para S, existe **um duque d'Alba**, destinado às mesmas funções.

O estaleiro da Margueira tinha, também, quatro docas secas, designadas por (Fig. 3):

Doca N.º 10 com 360 m de comprimento, 54 m de largura e cota de soleira de (6,17 m) ZH; está orientada sensivelmente segundo a direcção SSW-NNE;

Doca N.º 11 com 350 m de comprimento, 54 m de largura e cota de soleira de (6,65 m) ZH; está implantada no prolongamento da Doca N.º 10 e separada desta por uma comporta;

Doca N.º 12 com 268 m de comprimento, 42 m de largura e cota de soleira próxima de (-6,65 m) ZH; está orientada sensivelmente segundo a direcção SSW-NNE e situa-se imediatamente a poente da Doca N.º 11;

Doca N.º 13 - com 520 m de comprimento, 90 m de largura e cota de soleira próxima de (-7,65 m) ZH; está mais rodada a norte que as restantes e situa-se a norte da Doca N.º 12.

Entre as Docas N.º 11 e 12 e na mesma direcção destas, para N, existem **dois duques d'Alba** implantados a 100 e a 200 m da entrada, destinados a ajudar as manobras de entrada e saída dos navios. No alinhamento do lado oeste da Doca N.º 13 existem **três duques d'Alba**, com as mesmas funções, implantados a 100, 230 e 330 m da entrada da doca.

Para além destas obras, o Estaleiro da Margueira dispunha de **duas retenções verticais**, uma no lado norte do terraplano, ligando a entrada das Docas N.º 11 e 12 com o enraizamento das pontes-cais que constituíam os Cais N.º 2 e 3, e a segunda, no lado sul, ligando a extremidade norte do Cais N.º 0 com o enraizamento da ponte-cais que constitui os Cais N.º 1A e 1B.

Nos pontos seguintes faz-se uma breve descrição da estrutura das diversas obras. Esta descrição baseia-se em alguns elementos dos estudos que estiveram na base da construção destas obras e nas inspecções realizadas. Não se dispõe das telas finais das obras como construídas, de nenhuma das obras, nem tão pouco dos respectivos projectos de execução. Deste modo, a descrição é limitada à enunciação dos tipos de estruturas adoptadas e à indicação das suas dimensões principais.

2.2 Cais

a) Cais N.º 5

A infra-estrutura do cais é constituída por gabiões de estacas prancha rombas 400 G cheios com areia (Fig. 4 e Fot. 1 e 2).

A superestrutura, em betão armado, apoia sobre estacas, que servem, igualmente, de apoio aos caminhos de rolamento dos guindastes do cais e do pórtico da Doca N.º 13. As estacas são moldadas na areia que constitui o enchimento dos gabiões e que cobre o substrato resistente.

b) Cais N.º 3 e 2

Não se dispõe de nenhum desenho sobre a estrutura das pontes-cais que constituem os Cais N.º 3 e 2.

Pelo que foi possível deduzir a partir das inspecções realizadas, têm 100 m de comprimento e 18 m de largura. Os pilares das pontes-cais são constituídos por caixotões de betão armado ou por colunas de blocos de betão simples (Fot. 3) e o tabuleiro é formada por uma laje vigada (Fot. 4).

c) Cais N.º 1

Este cais, com cerca de 270 m de comprimento, é constituído por colunas de blocos de betão simples, encostadas umas às outras (Fig. 5 e Fot. 5).

As colunas de blocos são solidarizadas através da superestrutura. No lado exterior da superestrutura está entalhada uma galeria para passagem de cabos (Fot. 6).

Esta galeria tem septos espaçados regularmente, em betão onde são instaladas as defensas para acostagem dos navios.

d) Cais N.º 1A e 1B

Também não se dispõe de nenhum desenho sobre a estrutura desta ponte-cais.

Da inspeção realizada conclui-se que as dimensões e estrutura são semelhantes às das outras duas pontes-cais que constituem os Cais N.º 2 e 3 (Fot. 7 e 8).

e) Cais N.º 0

Este cais, com cerca de 375 m de comprimento e fundos de serviço de (-6 m) ZH, tem dois tipos de estruturas:

No troço sul a estrutura é contínua, constituída por caixotões de betão armado encostados uns aos outros, encimados pela superestrutura em laje (Fot.9 e 10);

No troço norte a estrutura é descontínua, constituída por colunas de blocos de betão, afastadas umas das outras, encimadas pela superestrutura em laje vigada; no espaço entre colunas o aterro do tardo é retido por um prisma de enrocamento (Fot. 11 e 12).

Os caixotões têm duas células cilíndricas, interligadas, e na face acostável dispõe de um reforço em betão onde são instaladas as defensas.

2.3 Docas

a) Doca N.º 10

Esta doca, com 360 m de comprimento, 54 m de largura e cota de soleira (-6,17 m) ZH, está orientada sensivelmente segundo a direcção SSW-NNE. A cota da laje de fundo da extremidade oposta da entrada é (-2,4 m) ZH.

A informação que se conseguiu reunir sobre a estrutura é muito escassa e refere-se a um desenho representando um corte transversal da doca. De acordo com este corte tipo, a estrutura é constituída por muros laterais de betão armado, em L, e por uma laje de fundo também em betão armado (Fig. 6).

Como não parece existir ancoragens da estrutura às formações subjacentes, admite-se que esta estrutura está fundada directamente sobre o "bed rock".

No entanto, junto à comporta, na parede poente existe uma linha de ancoragens, provavelmente executada mais tarde para reforçar localmente a estrutura (Fot. 13).

b) Doca N.º 11

Esta doca tem 350 m de comprimento, 54 m de largura e cota de soleira de (-6,65 m) ZH. Está implantada no prolongamento da Doca N.º 10 e separada desta por uma comporta (Fot. 14).

Não se dispõe de qualquer informação sobre a estrutura desta doca.

c) Doca N.º 12

Com 268 m de comprimento, 42 m de largura e cota de soleira próxima de (-6,65 m) ZH esta doca está orientada sensivelmente segundo a direcção SSW-NNE e situa-se imediatamente a poente da Doca N.º 11.

Também não se dispõe de qualquer informação sobre a estrutura desta doca.

d) Doca N.º 13

Esta doca tem 520 m de comprimento, 90 m de largura e cota de soleira próxima de (-7,65 m) ZH. Está mais rodada a norte que as restantes e situa-se a norte da Doca N.º 12.

De acordo com a informação disponível a estrutura da doca é constituída por paredes em L, com contrafortes, e laje de fundo, em betão armado (Fig. 7 e Fot. 15). Sob a laje de fundo existe um tapete drenante, ligado ao sistema de bombagem para redução das impulsões hidrostáticas.

2.4 Retenções do Terrapleno

a) Retenção norte

Esta retenção, é constituída por dois troços:

Um, com cerca de 170 m de comprimento, entre os Cais N.º 2 e 3, tem a estrutura constituída por colunas de blocos de betão simples, encostadas umas às outras solidarizadas ao nível da superestrutura por um maciço de betão simples (Fot. 16);

O segundo, com cerca de 100 , tem estrutura constituída por uma cortina de estacas prancha encimada por uma superestrutura em betão armado (Fot. 17).

b) Retenção sul

Esta retenção, com cerca de 105 m de comprimento, é constituída por uma cortina de estacas prancha Larsen IVs ancorada a uma segunda cortina cravada a 21 m da primeira (Fig. 8 e Fot. 18).

A cortina é encimada por uma viga de betão armado com 1 m de largura e 2,2 m de altura. No tardo da cortina principal, entre o ZH e o coroamento do cais, existe um prisma de enrocamento, e entre este e o aterro um filtro em material granular.

2.5 Duques d'Alba

Como se referiu atrás existem oito duques d'Alba (Fot. 19, 20 e 21). Cinco deles destinavam-se a apoiar as manobras de entrada e saída dos navios nas Docas N.º 11, 12 e 13, e os restantes três, situados no enfiamento das pontes-cais que constituíam os Cais N.º 1A, 1B, 2 e 3, destinavam-se a amarrar os navios nestes cais.

A estrutura destes duques d'Alba deve ser constituída por caixotões de betão armado, cheios de areia.

3 Caracterização do Estado Actual das Obras

3.1 Considerações Gerais

Nos pontos seguintes faz-se uma breve caracterização do estado de conservação das obras, baseada nas inspecções realizadas por terra e a partir do rio.

Grande parte das obras portuárias do estaleiro da Margueira tem cerca de 40 anos de vida. Todas elas apresentam patologias diversas, resultantes, essencialmente, do uso a que foram sujeitas, em condições muito severas, e do envelhecimento dos materiais constituintes.

As anomalias detectadas são de molde a permitirem, em grande parte das situações, a recuperação das estruturas e a sua integração no arranjo proposto para o Plano de Urbanização.

No entanto, como se estabelece na proposta de Regulamento do Plano, as intervenções a levar a cabo nestas obras terão de ser fundamentadas em estudos de hidráulica flúvio-marítima e de engenharia portuária, que deverão contemplar o levantamento detalhado e a avaliação do estado de conservação das estruturas existentes.

3.2 Cais

a) Cais N.º 5

O Cais N.º 5, bem como a Doca N.º 13 a que está associado, construídos no início da década de setenta do século passado, são das infra-estruturas portuárias mais recentes do Estaleiro.

A infra-estrutura do cais está, aparentemente, em razoável estado. No entanto, apresenta algumas irregularidades localizadas, nomeadamente no engate entre estacas prancha (Fot. 22), e focos de corrosão mais activa na faixa de alternância da maré (Fot. 23 e 24).

A superestrutura está desgastada pelo embate dos navios e com as armaduras à vista em algumas zonas (Fot. 22 e 24).

No topo do cais (extremidade norte), provavelmente em consequência de algum embate accidental, existe um grande rombo no último gabião, com a consequente fuga da areia de enchimento (Fot. 25).

b) Cais N.º 3, 2, 1A e 1B

Como se referiu a estrutura destas pontes-cais é constituída por pilares de blocos de betão pré-fabricados sobrepostos e por um tabuleiro formado por vigas pós-esforçadas e laje, em betão armado.

Aparentemente os pilares estão em bom estado. A superestrutura, no entanto, encontra-se em adiantado estado de degradação com as armaduras e com as bainhas de pré-esforço das vigas à vista e, localmente, também da laje (Fot. 26 a 31).

c) Cais N.º 1

A estrutura deste cais é constituída por colunas de blocos de betão simples, encostadas umas às outras, solidarizadas pela superestrutura, constituída por um maciço modular em betão simples ou levemente armado.

Dada a sua constituição (em betão simples e muito robusta), a infra-estrutura está, aparentemente, em bom estado (Fot. 32).

A superestrutura revela desgastes superficiais (Fot. 33) e a protecção metálica da borda está em ruína.

d) Cais N.º 0

Como se referiu, este cais, com cerca de 375 m de comprimento, tem dois tipos de estruturas:

No troço sul a estrutura é contínua, constituída por caixotões de betão armado encostados uns aos outros, encimados por uma superestrutura em laje;

No troço norte a estrutura é descontínua, constituída por pilares de blocos de betão, espaçados, encimados pela superestrutura em laje vigada; no espaço entre pilares o aterro do tardo é retido por um prisma de enrocamento.

No troço sul, embora não seja possível avaliar com rigor o estado das paredes dos caixotões, devido ao lodo e às incrustações, não se detectaram armaduras à vista ou esfoliações, excepto nos reforços verticais, onde os navios embatiam (Fot. 34). Há também um rombo num dos caixotões, que abriu numa das células uma janela, por onde saiu a areia de enchimento (Fot. 35). A superestrutura, no entanto, apresenta armaduras à vista (Fot. 36 e 37) e a protecção metálica do bordo está completamente em ruína.

No troço norte, em grande parte não foi possível fazer a inspecção em virtude de aqui estarem estacionados alguns passadiços flutuantes. Do que foi possível observar a situação é semelhante à do troço anterior, isto é, a infra-estrutura está, aparentemente, em bom estado mas a superestrutura apresenta armaduras à vista e desgaste nas zonas de embate dos navios (Fot. 38 e 39).

3.3 Docas

a) Doca N.º 13

A inspecção que foi possível realizar é muito limitada, dado que grande parte da doca estava ocupada pelas embarcações das carreiras fluviais, que utilizam a doca para estacionamento quando fora de serviço, e porque ao longo das paredes existem esteiras verticais de tubagens e cabos que impedem a visão das paredes.

Detectou-se, no entanto, a deterioração superficial das paredes, com corrosão das armaduras, nomeadamente na viga longitudinal de protecção (Fot. 40 e 41).

b) Docas N.º 12 e 11

Estão aparentemente em bom estado, embora se verifiquem zonas das paredes com desgaste do betão e armaduras à vista.

c) Docas N.º 10

A parede oeste, junto à comporta encontra-se em mau estado, com deterioração de armaduras (Fot. 42).

3.4 Retenções

a) Retenção norte

A estrutura no primeiro troço está em bom estado em virtude da sua constituição e também, provavelmente, por menor ocupação (Fot. 43).

O segundo troço está, também, aparentemente, em bom estado, embora se tenham detectado algumas saídas de água por furos nas estacas prancha (Fot. 44).

b) Retenção sul

A cortina de estacas prancha principal está, aparentemente, em razoável estado, embora tivessem sido detectados furos (poucos) por onde jorrava água.

A superestrutura revela, também, desgastes (Fot.45).

Anexo A: FIGURAS

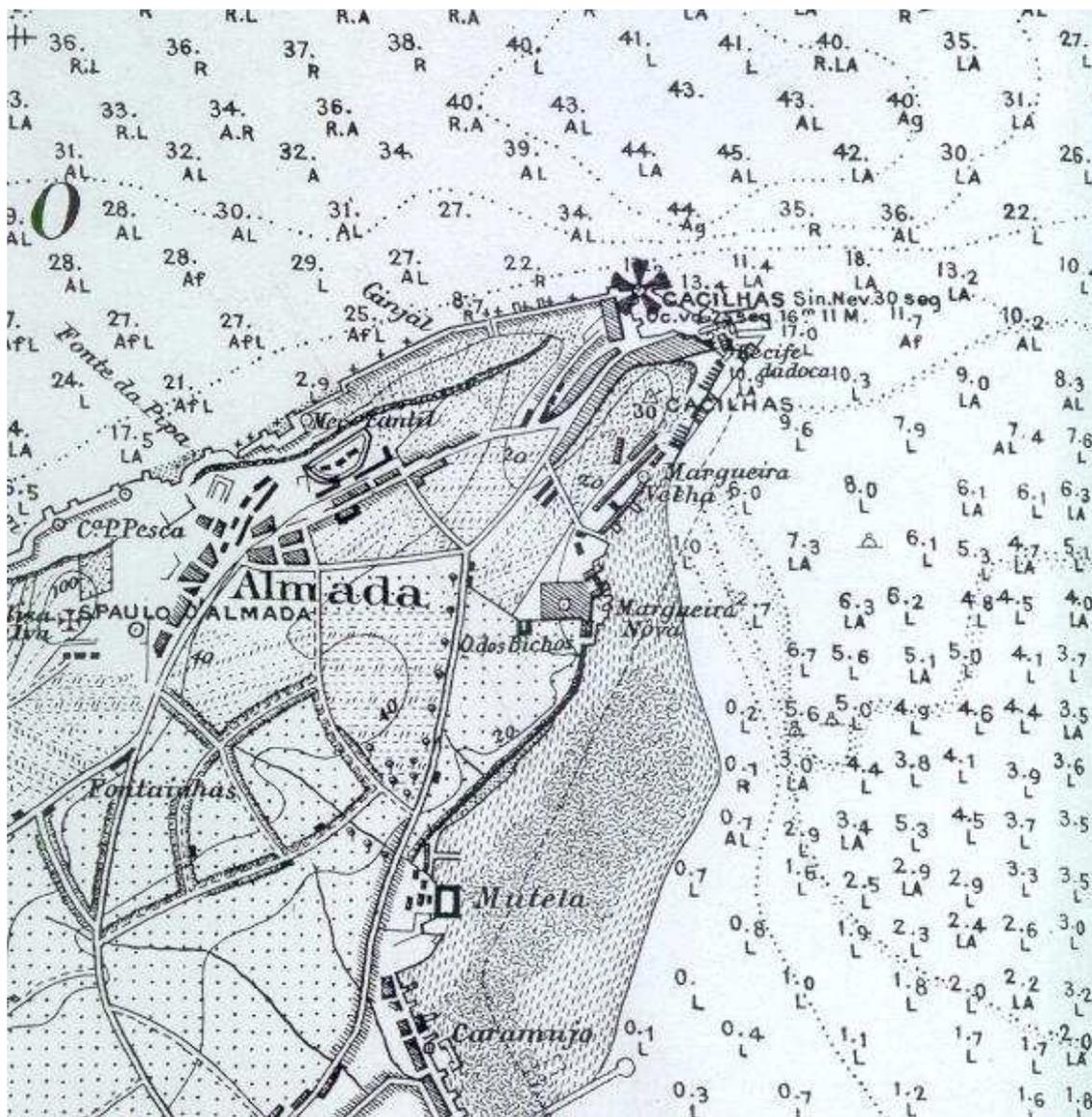


Fig. 1 – A Margueira em 1932



Fig. 2 – O Estaleiro da Lisnave em 1990

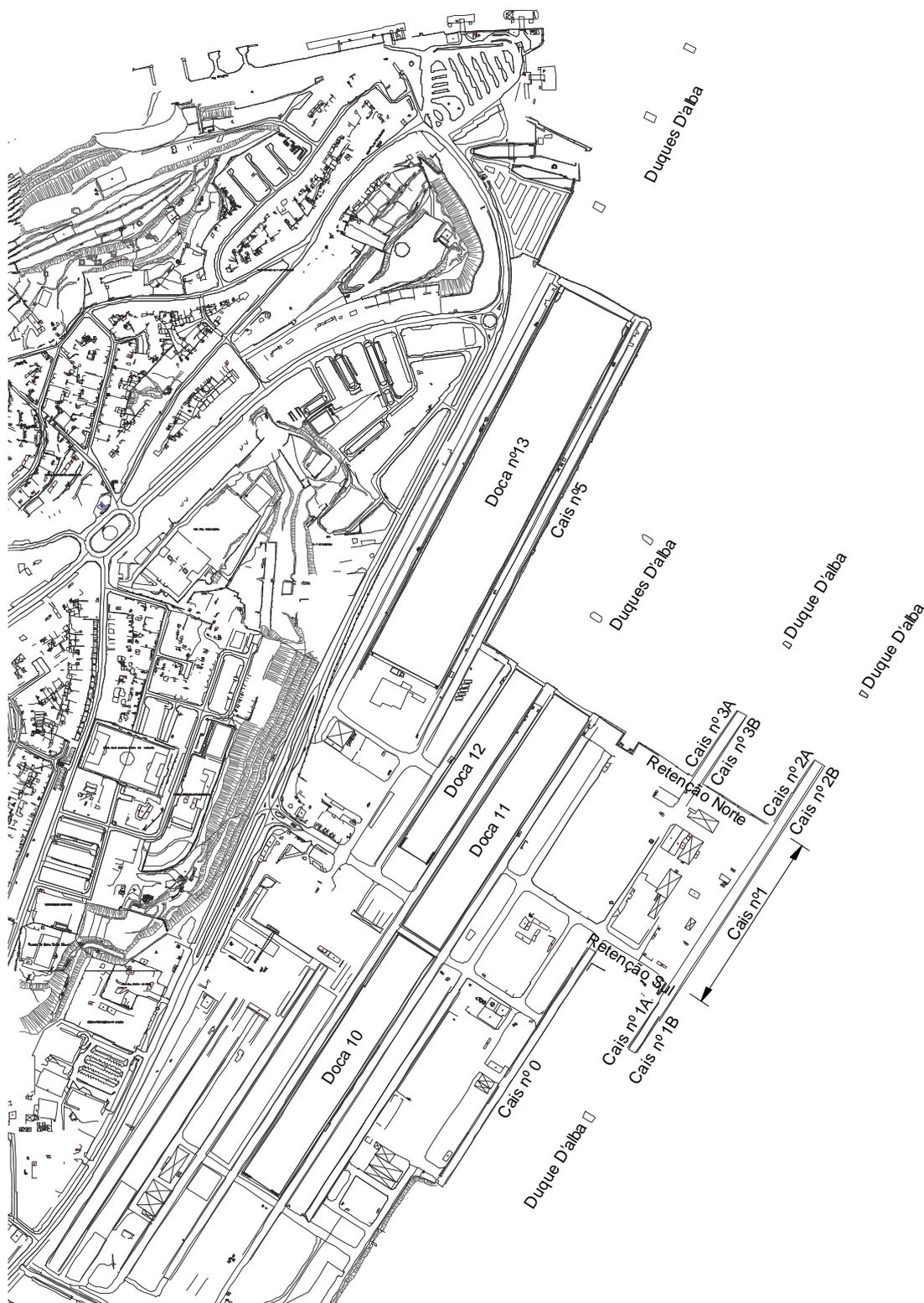


Fig. 3 – Planta geral das obras portuárias

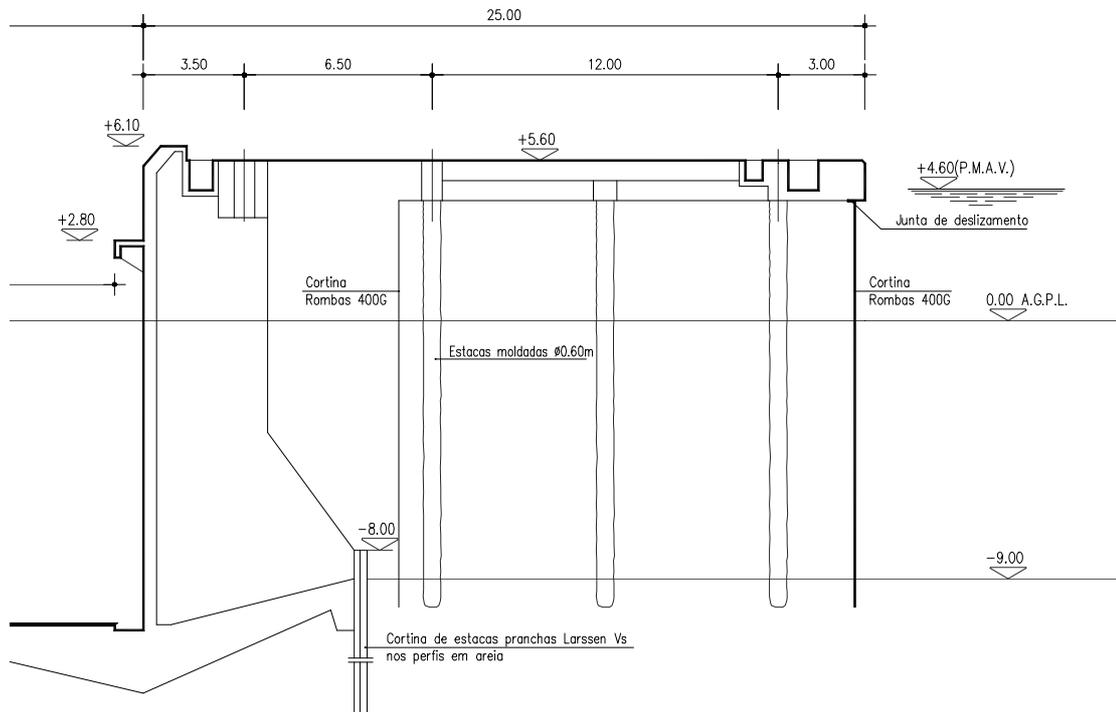


Fig. 4 – Cais N.º 5 – Corte tipo

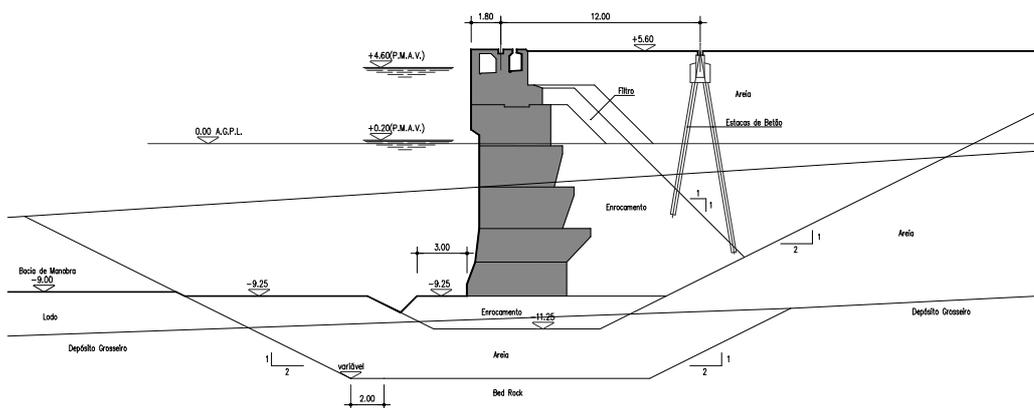


Fig. 5 – Cais N.º 1 – Corte tipo

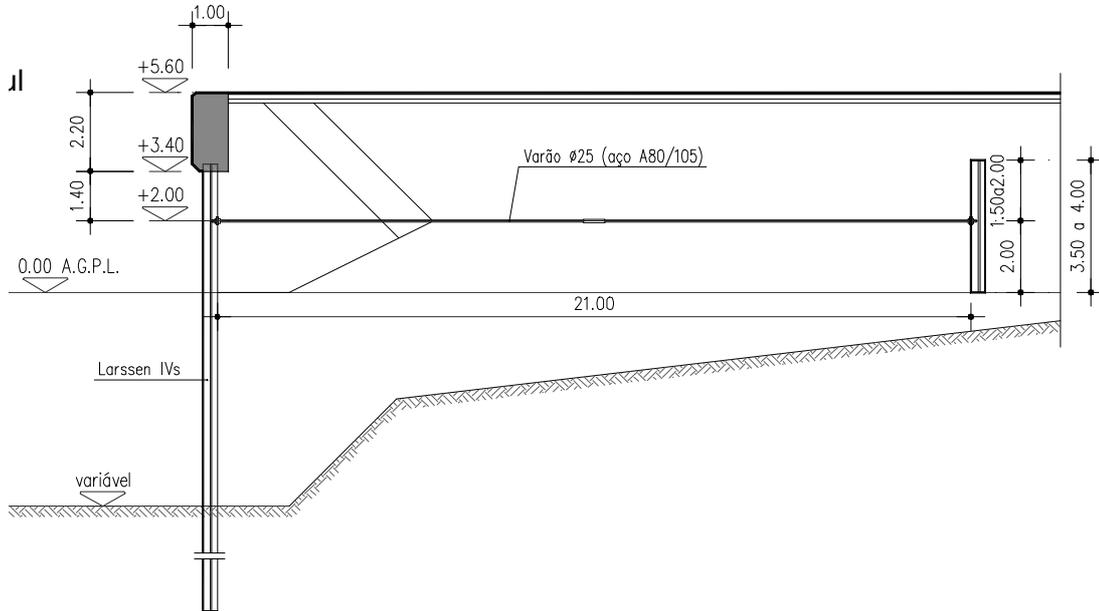


Fig. 6 – Retenção sul. Corte tipo

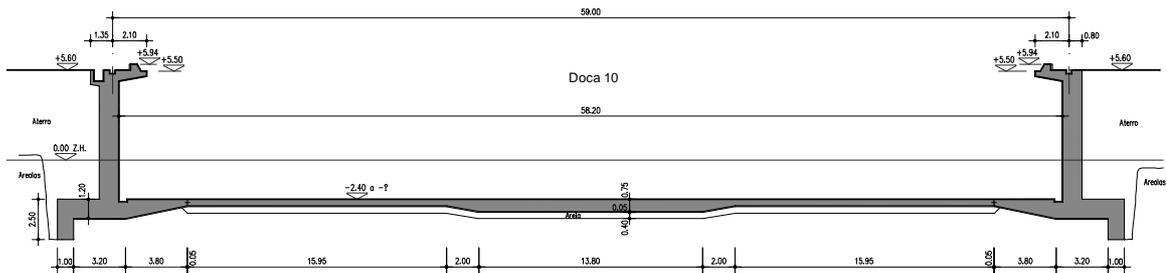


Fig. 7 – Doca N.º 10. Corte tipo

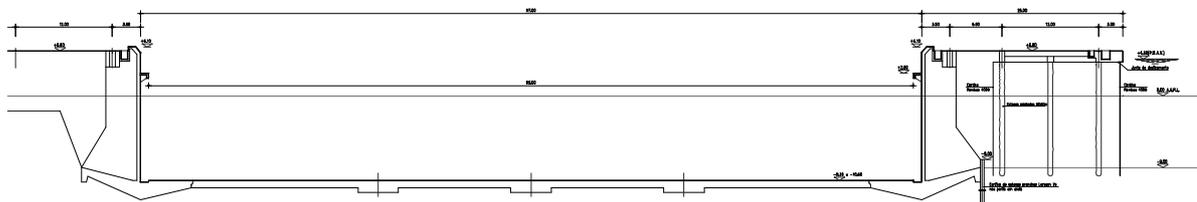
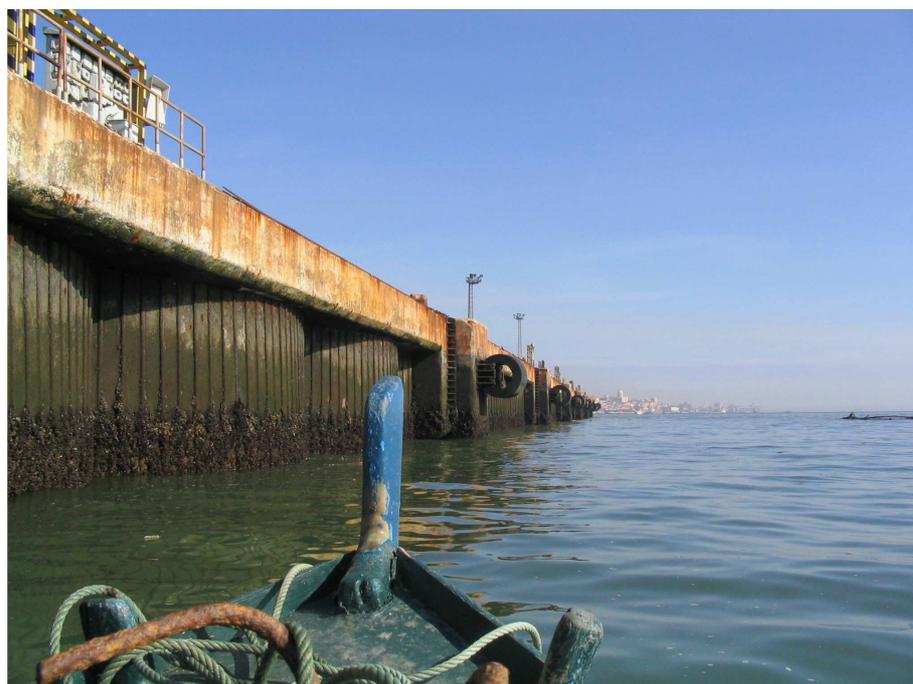
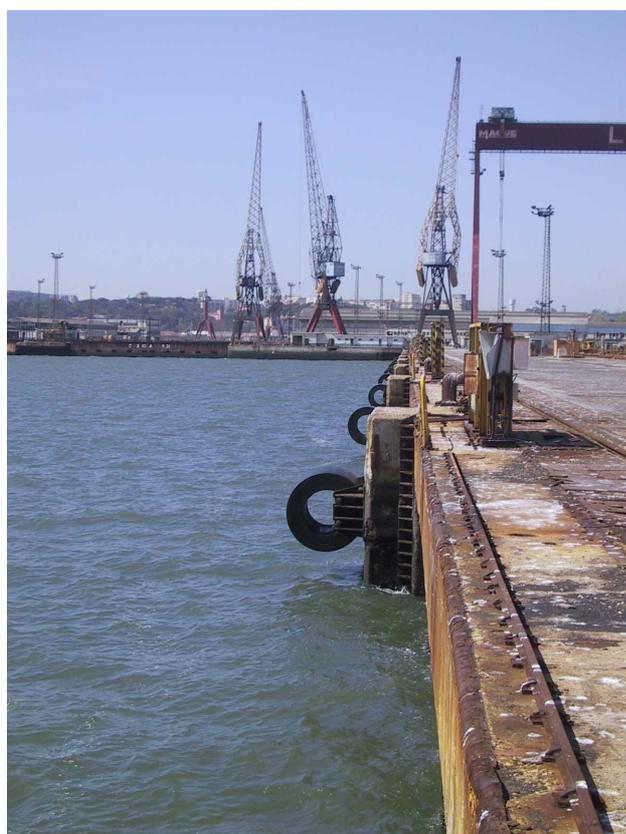


Fig. 8 – Doca N.º 13. Corte tipo

Anexo B: FOTOGRAFIAS



Fot. 1 – Cais N.º 5



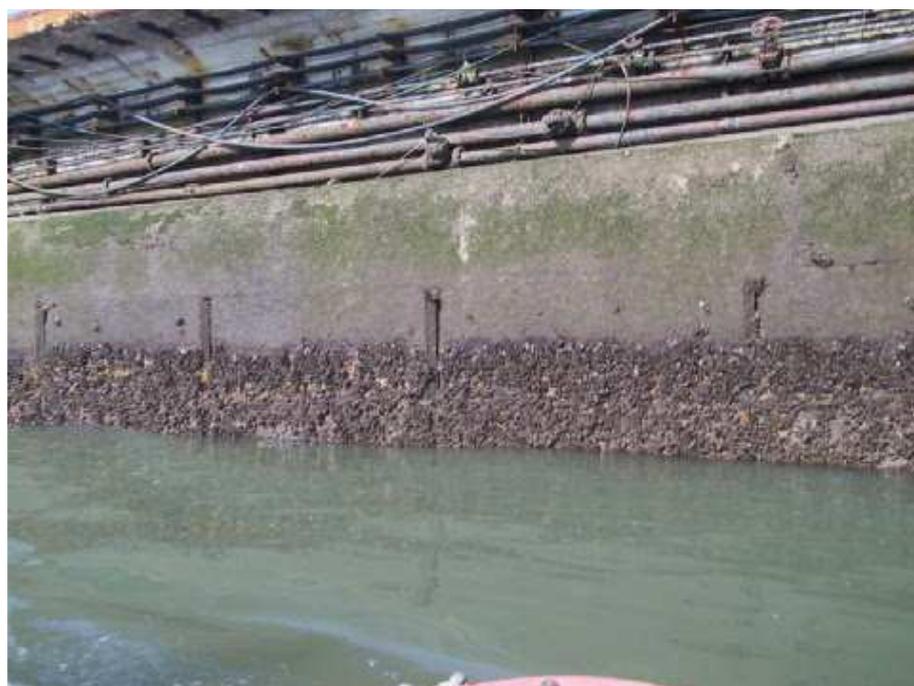
Fot. 2 – Cais N.º 5



Fot. 3 – Cais N.º 3 e 2



Fot. 4 – Cais N.º 3 e 2



Fot. 5 – Cais N.º 1



Fot. 6 - Cais N.º 1



Fot. 7 – Cais N.º 1A e 1B



Fot. 8 – Cais N.º 1A e 1B



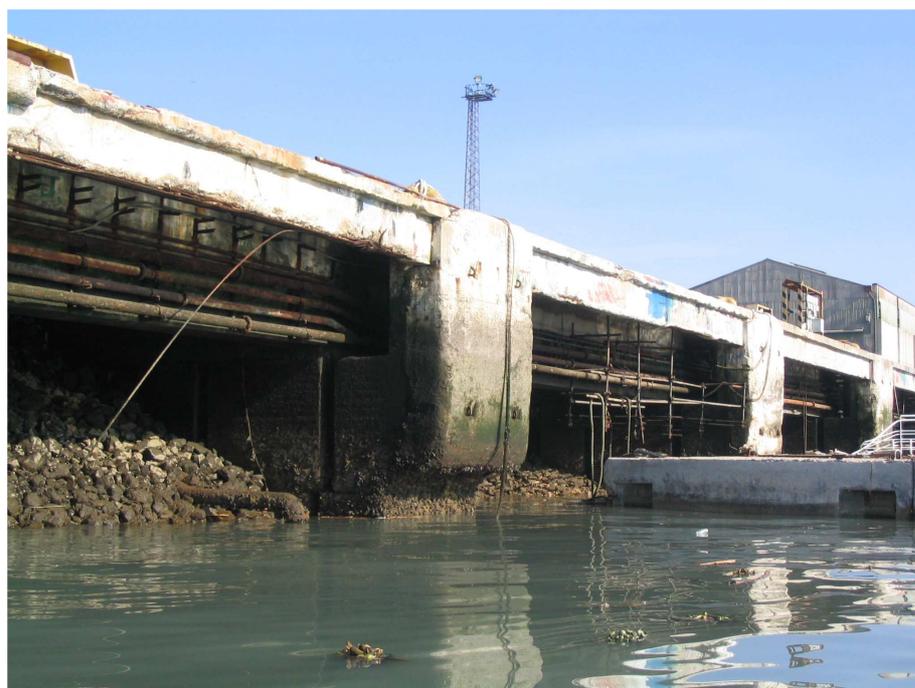
Fot. 9 – Cais N.º 0 – Troço sul



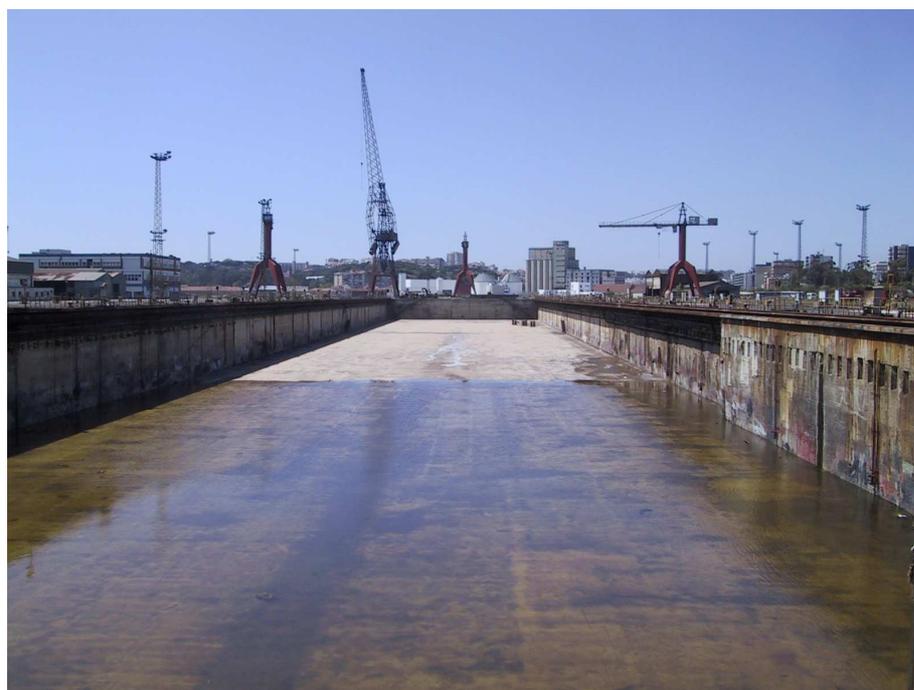
Fot. 10 – Cais N.º 0 – Troço sul



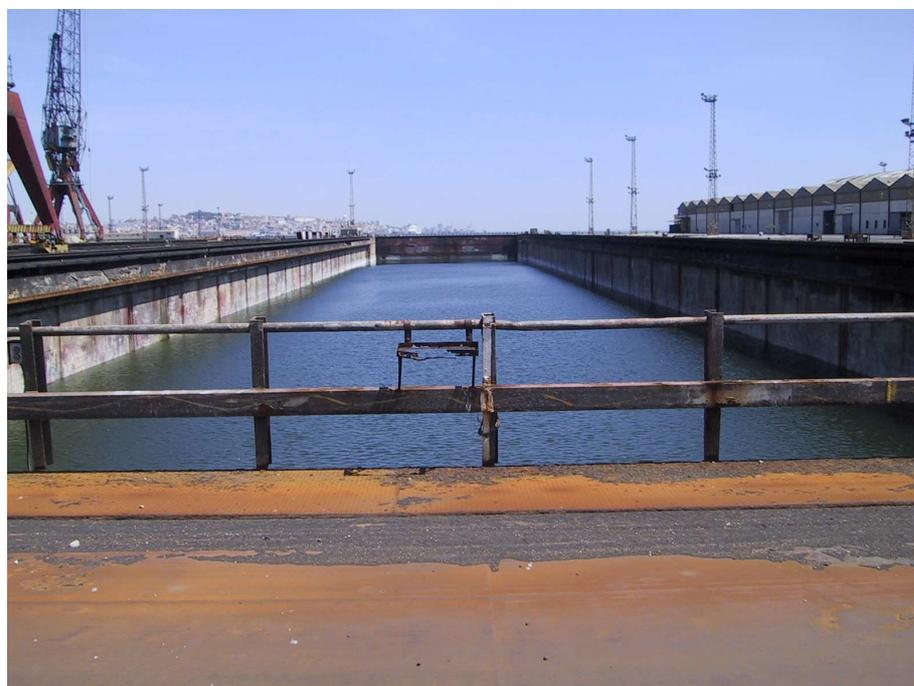
Fot. 11 – Cais N.º 0 – Troço norte



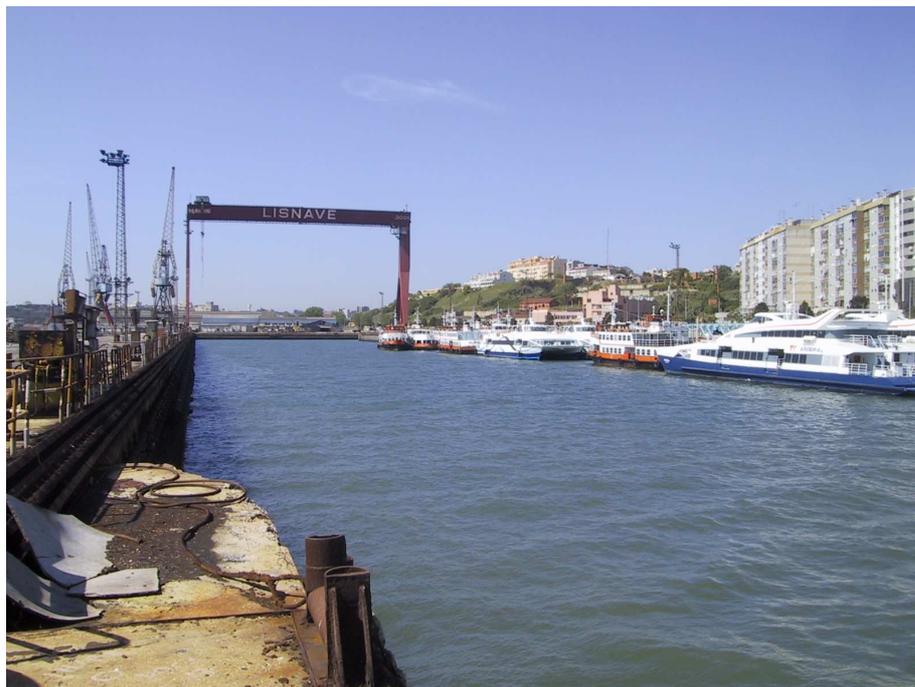
Fot. 12 – Cais N.º 0 – Troço norte



Fot. 13 – Doca N.º 10. Vista geral a partir da comporta



Fot. 14 – Doca N.º 11. Vista geral a partir da comporta intermédia



Fot. 15 – Doca N.º 13. Vista geral



Fot. 16 – Retenção norte. Troço com infra-estrutura em blocos de betão



Fot. 17 – Retenção norte. Troço com infra-estrutura em cortina de estacas prancha



Fot. 18 – Retenção sul



Fot. 19 – Duque d’Alba



Fot. 20 – Duque d’Alba



Fot. 21 – Duque d’Alba



Fot.22 – Cais N.º 5. Anomalias nas estacas prancha e desgaste da superestrutura



Fot. 23 – Cais N.º 5. Corrosão nas estacas prancha da infra-estrutura



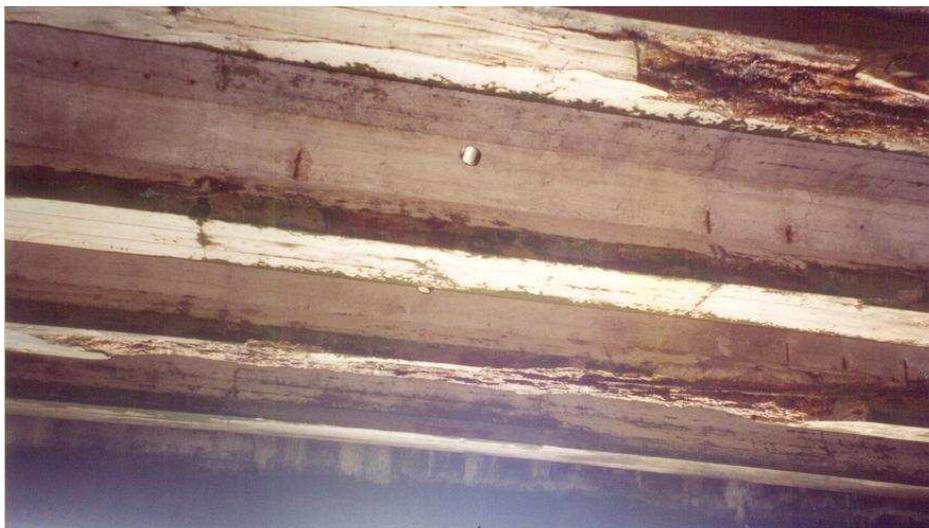
Fot. 24 – Cais N.º 5. Corrosão nas estacas prancha e desgaste da superestrutura



Fot. 25 – Cais N.º 5. Rombo na célula da extremidade norte expondo, no interior, as estacas moldadas



Fot. 26 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 27 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 28 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 29 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 30 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 31 – Cais N.º 3, 2, 1^A e 1B. Estado das vigas do tabuleiro



Fot. 32 – Cais N.º 1. Estado da infra-estrutura



Fot. 33 – Cais N.º 1. Estado da superestrutura



Fot. 34 – Cais N.º 0. Estado dos reforços das paredes dos caixotões



Fot. 35 – Cais N.º 0. Rombo na parede de um dos caixotões



Fot. 36 – Cais N.º 0. Estado da superestrutura



Fot. 37 – Cais N.º 0. Estado da superestrutura



Fot. 38 – Cais O. Degaste nos pilares



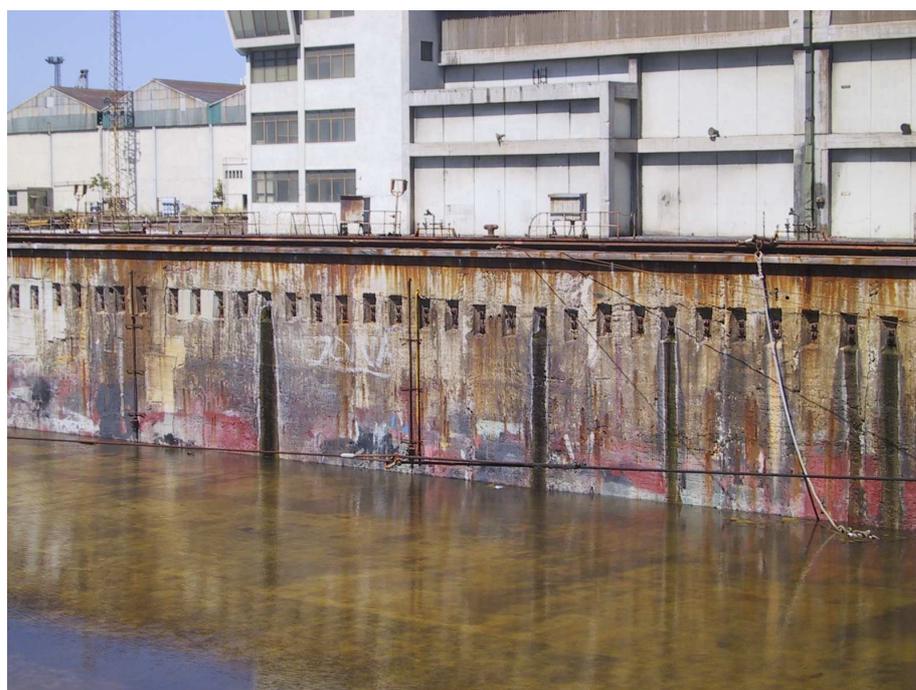
Fot. 39 – Cais O. Anomalias na superestrutura



Fot. 40 – Doca 13. Betão esfoliado na viga longitudinal



Fot. 41 – Doca 13. Ruptura localizada da viga logitudinal



Fot. 42 – Doca 10. Estado da parede oeste, junto à comporta



Fot. 43 – Retenção norte. Aspecto da infra-estrutura



Fot. 44 – Retenção norte. Aspecto da infra-estrutura



Figt. 45 – Retenção sul. Estado da superestrutura