



O quebra-mar tinha baixo coroamento, sendo constituído por enrocamento à base de “pedra pescada”, pelo que era parcialmente submerso em preia-mar e muito poroso. Essa pedra, obtida junto das falésias mais íngremes com grua montada sobre batelão, tinha dimensões razoáveis, mas apresentava faces muito boleadas, dado o desgaste a que era submetida. As “goladas” formadas pelos afloramentos no enraizamento do quebra-mar eram espaço preferencial de penetração e concentração das ondas, que por vezes atingiam a extremidade do cais, hoje chamado “cais antigo”, motivando a construção de pequeno muro-cortina.

As condições de abrigo, embora melhores, continuavam a ser muito deficientes, obrigando ao estacionamento em terra face aos níveis de agitação na baía e galgamento do quebra-mar, para agitação exterior ainda relativamente pouco intensa. A movimentação terrestre era então quase impossível, obstruindo-se mesmo o próprio acesso à rampa e ao edifício da Lota antiga, entretanto construída no lado interior do arruamento marginal. Estes factos condicionaram o tipo de embarcação residente no porto, maioritariamente de pequena dimensão e boca aberta.

No início dos anos 90, o porto beneficiou de importantes obras, assumindo-se então como um relevante núcleo de pesca costeira na ilha. Foi construído um molhe de abrigo em enrocamento seleccionado, fundado sobre o existente e, no seu tardoz, uma nova rampa varadouro. No interior, foi criado um novo terraplino, enraizado no muro testa da rampa da Lota e na continuidade do arruamento existente, sobre o qual se construiu uma nova Lota e um cais para a descarga de pescado. O muro-cortina existente no enraizamento do molhe foi alteado, construindo-se ainda um edifício para armazéns de aprestos no tardoz do cais antigo.

Em situações de temporal, porém, o molhe continuava a ser galgado, verificando-se a passagem de massas de água que impediam a utilização da bacia portuária adjacente e provocavam, inclusive, alguns estragos na nova rampa do molhe. Nestas alturas, o terraplino da Lota era enxaguado pelo mar, devido às grandes oscilações que o plano de água interior então exhibia. Por outro lado, a ponte, a estrada marginal de acesso ao molhe estava muito sujeita aos galgamentos provocados pela agitação de sul, o que impedia a utilização da plataforma de estacionamento de embarcações existente na continuação da nova rampa.



Fig. 2 – Planta da Baía e Porto de S. Mateus

Mais recentemente, já no final dos anos 90, o porto voltou a beneficiar de obras, sendo prolongado o muro de suporte e protecção do acesso ao molhe, construído um edifício adicional para aprestos e, posteriormente, reparado e alteado o molhe, entre diversas outras intervenções. Os galgamentos diminuíram bastante, porém, em situação de temporal, a agitação interior, propagada através da entrada, continua a exhibir uma oscilação caótica de grande amplitude, muito perigosa, de que ainda resulta o alagamento do terraplino da Lota. Também a circulação e estacionamento em terra se mantêm fortemente condicionados.



## 5<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

Em tempo de bonança, as embarcações menores continuam a estacionar a seco e as maiores em flutuação, amarradas a bóias. No entanto, na iminência de temporais, estas são forçadas a procurar outro abrigo, pois não só este não é aqui garantido, como não existem suficientes meios, nem espaço adequado, para a sua varagem. Quando apanhadas de surpresa dentro da baía portuária, as embarcações têm de ser aproadas e amarradas, com folga suficiente, entre o molhe e a retenção do terraplino da Lota, sujeitas a enormes esforços e no risco constante de se perderem ou danificarem nas infra-estruturas marginais.



Fig. 3 – Baía e Porto de S. Mateus

No início de 2007, o Porto de pesca de S. Mateus era protegido por molhe com enrocamento de 60 a 90 kN, dotado de plataforma de betão no coroamento, por volta de (+7,2 m)ZH, com cerca de 80 m de comprimento, enraizado sobre os afloramentos situados na ponta oeste da baía e fundado sobre um quebra-mar de pedra antigo.

A cota geral dos terraplenos marginais é (+3,0 m)ZH, em área pouco superior a 2000 m<sup>2</sup>. A bacia de flutuação norte, mais exposta, é servida por cais de descarga de pescado a (-2,0 m)ZH, com cerca de 40 m de extensão. A sul, abrigada no tardo do molhe, situa-se bacia com área molhada da ordem de 3000 m<sup>2</sup>, fundos úteis entre (-1,5 m)ZH e (-2,0 m)ZH, servida por cais antigo de aprovisionamento e aprestamento das embarcações com cerca de 60 m de comprimento e duas rampa varadouro, a da Lota e a das oficinas, com 15 e 10 m de largura, respectivamente.

O Porto é servido por uma Lota, dois conjuntos de armazéns de aprestos, uma oficina de reparações e um entreposto frigorífico, fazendo-se o seu acesso terrestre através da estrada que margina a orla costeira.

### 1.2 Condições naturais

O Porto de S. Mateus ocupa baía virada a sul com área molhada inferior a 2,3 ha. A orla costeira é dominada a leste por extenso lajedo rochoso “salpicado” por picos parcialmente emersos, pelo que o acesso marítimo apenas se pode fazer por sul, através de cunha de fundos declivosos, cujo talvegue varia entre (-10 m)ZH de (-3 m)ZH. As batimétricas dos 20 e 50 m distam da costa cerca de 400 e 1000 m, respectivamente. Os fundos, essencialmente rochosos, são parcialmente cobertos com areia, calhau rolado ou blocos de pedra.

As marés no Arquipélago dos Açores apresentam nível médio a (+1,0 m)ZH. De acordo com as previsões do IH, com base em registos maregráficos realizados no Porto de Angra do Heroísmo, as preia-mares e baixa-mares médias têm alturas de água de (+1,5 m)ZH e

(+0,5 m)ZH, respectivamente. Em águas-vivas estes valores têm variação média de  $\pm 0,2$  m e máximos relativos de (+1,9 m)ZH e (+0,2 m)ZH. Estes valores podem ainda sofrer variações mais ou menos pronunciadas, quando se verificam condições meteorológicas anómalas ou durante a actuação de estados de agitação muito intensos, junto à costa.

A localização da Baía de S. Mateus, na costa sul da Ilha Terceira, confere ao local algum abrigo natural face à agitação de NW a Norte, mais frequente e intensa, e ainda de NE. Para caracterização do regime de agitação ao largo da Terceira recorreu-se a resultados do modelo de "hindcast" do Instituto Meteorológico Britânico (UKMO), abrangendo cerca de 25 anos de dados (1978 a 2002). Estes dados foram transferidos, por refração espectral, para um ponto representativo da zona de aproximação ao Porto, assim se definindo as condições de agitação que o poderão atingir e propagar para o seu interior.

O regime de ondas é sazonal, exibindo maiores alturas e períodos no Inverno marítimo. Quando se considera a resultante das componentes de vaga e ondulação ao largo, este local apenas é atingido em cerca de 72 % dos casos, a menos de uma percentagem correspondente a vaga de ventos estritamente locais (não abrangidos pelo modelo de "hindcast"). Os rumos mais frequentes incidem de WSW a SW, verificando-se picos secundários para S e SE. Em média, cerca de 63 % das ondas locais têm altura significativa inferior a 1 m, sendo de 6,3 e 0,6 % a frequência de alturas superiores a 3 e 5 m. Os períodos de pico de 6 a 8 s predominam.

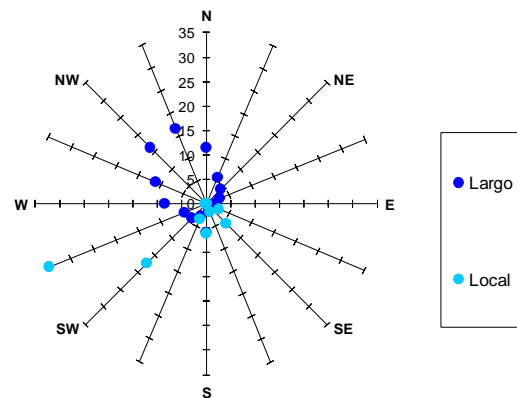


Fig. 4 – Frequência dos rumos da agitação (%)

As maiores alturas anuais distribuem-se pelos rumos SW a SE, associadas a períodos de pico entre 8 e 14 s. Para períodos de retorno até 50 anos, extrapolaram-se alturas significativas máximas da ordem de 10,1 e 7,2 m, para rumos locais de S e SE, respectivamente. Estas ondas, porém, não são compatíveis com as baixas profundidades e irregularidade dos fundos na aproximação ao porto, rebentando antes de o atingirem.



Fig. 5 – Rebentação na aproximação ao Porto de S. Mateus

A agitação incidente mais frequente e intensa é essencialmente a que se propaga através da cunha de fundos delimitada pelos bancos rochosos situados a poente e a nascente. As maiores ondas compatíveis com estes fundos, estimadas a profundidades de 10 e 6 m, têm alturas significativas máximas de 6,5 e 5,5 m, correspondendo-lhes períodos de retorno inferiores a 5 e 2 anos, respectivamente. As ondas de menor período e altura, geradas pelo vento local, podem também atingir de forma mais directa, por SE, a entrada do porto, sobretudo em preia-mar.

Na sua propagação para o interior do porto, as ondas sofrem ainda o efeito do estreitamento através da abertura entre a cabeça do molhe de abrigo e a orla costeira a norte, da difracção,

refracção e dissipação nos seus fundos abrigados, assim como da reflexão e dissipação no perímetro molhado, sendo tanto mais atenuadas em altura quanto mais para norte estiver a sua origem. Para melhor simular estes efeitos, foi utilizado o modelo de propagação não linear MOHID2D, desenvolvido pela Hidromod, baseado nas equações de Boussinesq e em formato que permite a extensão a águas profundas.

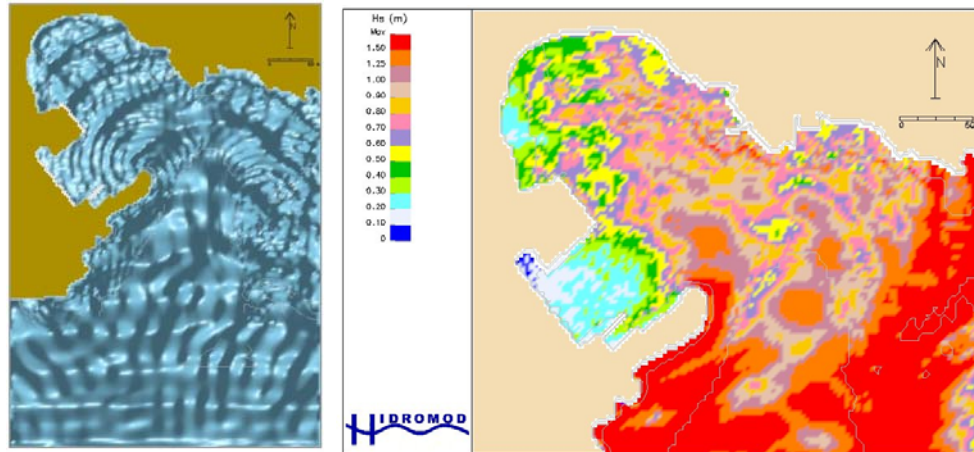


Fig. 6 – Evolução das cristas (esq.) e Alturas de onda (dir.), para ondas de S, T=9s e H=1,5m

Verifica-se haver um fraco grau de abrigo face às condições de agitação dominantes, com índices de agitação interiores elevados, próximos de 40%, à entrada da bacia de estacionamento e ao longo do cais de descarga de pescado. No interior da bacia de estacionamento os índices diminuem para valores entre 20 e 10%. Na restante área molhada, mais exposta, as zonas mais aptas para uma eventual instalação de novas infra-estruturas apresentam índices que podem atingir os 70%.

## 2. ALTERNATIVAS DE MELHORAMENTO

### 2.1 Necessidades e condicionantes

A frota de pesca que utilizava o Porto de S. Mateus era constituída, no início dos anos 90, por cerca de 40 embarcações de convés aberto e 14 de convés fechado. Destas, 11 tinham comprimento inferior a 14 m e, as outras, entre 15 e 25 m.



Fig. 7 – Bacia portuária de S. Mateus

Este porto, classificado como “Núcleo de Pesca Costeira” nos estudos e planos sectoriais realizados para a pesca nos Açores, satisfazia a um nível médio os requisitos correspondentes, entre os quais se incluía o abrigo parcial da sua área molhada, constituindo, até 1991, a par com o núcleo de Pesca da Praia da Vitória, a principal infra-estrutura de pesca costeira da Ilha.

Entretanto, a progressiva desafecção do sector da pesca do Porto Pipas (Angra do Heroísmo) veio “alimentar”, por transferência, ambos os portos, sendo o sector de Praia da



## 5<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

Vitória, recentemente ampliado, actualmente o mais representativo e o único que, em toda a ilha, pode receber sem constrangimentos as maiores embarcações.

No entanto, o Porto de S. Mateus não só continua a ter uma intensa actividade pesqueira e procura, como a tendência é para aumentar, dada a proximidade de Angra do Heroísmo (principal centro de comércio e de consumo de pescado da ilha), a existência de forte núcleo de pescadores e circuitos comerciais enraizados no local, assim como a recente redistribuição da pesca terceirense, da qual resultou um incremento de quase 40 % na frota de pesca local.

O aumento verificado na frota e dimensão das embarcações locais, veio criar porém fortes constrangimentos na operacionalidade e segurança do porto, saturando as suas infra-estruturas e expondo, mais do que nunca, as fragilidades do abrigo proporcionado.

No que respeita ao abrigo, em situações de temporal, não é possível a permanência em flutuação, nem a utilização da Lota, cujo terraplano chega então a ser alagado. Mesmo para estados de mar menos intensos, a oscilação do plano de água interior condiciona, por vezes, as operações portuárias, as quais se fazem em condições de risco.

Em termos operacionais, o porto carece de maior área de terraplenos, para melhor circulação e estacionamento em terra, mais frentes-cais, para estacionamento, abastecimento, aprovisionamento e descarga a nado de frota mais numerosa e embarcações maiores, equipamentos de alagem alternativos e, se o abrigo o permitir, de cais flutuantes para as embarcações menores, ainda maioritárias. Dotadas de pontal reduzido, as operações de carga e descarga são nestas últimas particularmente difíceis, quando acostadas em flutuação, sobretudo em baixa-mar, devido ao desnível com os cais. Em alternativa, elas recorrem às rampas varadouro, obstruindo-as devido à exiguidade do terraplano marginal. A rampa situada no tardoz do molhe é em geral preterida pela do terraplano da Lota, por estar mais afastada e ter menos espaço de terraplano.



Fig. 8 – Bacia Sul de S. Mateus (esq.), Rampa do Molhe (dir.)

Para se melhorar as condições de segurança e operacionalidade portuárias, incluindo a criação de novas infra-estruturas marítimas interiores, é indispensável aumentar o abrigo da sua área molhada. No entanto, a morfologia costeira e o espaço mínimo requerido para o acesso e manobra de entrada no Porto, impõe fortes condicionantes à implantação de uma obra de abrigo adicional. Com efeito, a poente, local onde uma nova obra de abrigo seria mais eficaz (agitação mais intensa e frequente), os fundos são altos, obrigando a custos elevados de construção, mas estreitos e sobre a única zona possível para a aproximação marítima ao porto. A nascente, uma hipotética aproximação alternativa é inviabilizada pela presença de extensa zona de fundos baixos, nos quais, por outro lado, uma obra de abrigo seria também relativamente pouco eficaz (agitação menos frequente).

Para além das deficientes condições de abrigo, a exiguidade do espaço delimitado pela baía de S. Mateus, assim como a pouca generosidade dos seus fundos, essencialmente rochosos, dificultam o aproveitamento de quase metade da sua área molhada, tendo levado à concentração de todas as infra-estruturas no lado oeste da baía. A implantação de novas infra-estruturas nesta zona implicará por isso a diminuição de área molhada útil.

## 2.2 Soluções alternativas

Tendo em conta as limitações e necessidades portuárias acima identificadas, foram equacionadas múltiplas soluções alternativas visando o aumento do abrigo da bacia portuária, a ampliação dos cais de aprovisionamento e de descarga de pescado, a ampliação da área de terraplino contígua à Lota (para Norte), assim como a criação de infra-estruturas para o estacionamento a nado e a alagem vertical de embarcações.

Nestas soluções, as novas obras de abrigo situam-se, à semelhança do molhe existente, preferencialmente no lado oeste da baía, embora possam ser complementadas, noutra fase, com uma nova obra a leste. Para acessibilidade marítima, impôs-se uma largura mínima de 50 m, a (-3,0 m)ZH, no canal exterior. Este canal, apesar de ter fundos francos, é delimitado a nascente pela súbita elevação de uma grande extensão de bancos rochosos, contra os quais as embarcações podem ser induzidas pela agitação local mais frequente de SW-S.

As últimas alternativas foram analisadas, em fase de Estudo Prévio, através de critérios de eficiência técnica, eficiência económica, construção e potenciais efeitos sobre o ambiente. No primeiro critério era incluída a eficácia hidráulica de cada solução relativamente à situação de referência, avaliada a partir dos resultados dos testes realizados com o modelo matemático de agitação MOHID2D, atrás referido.

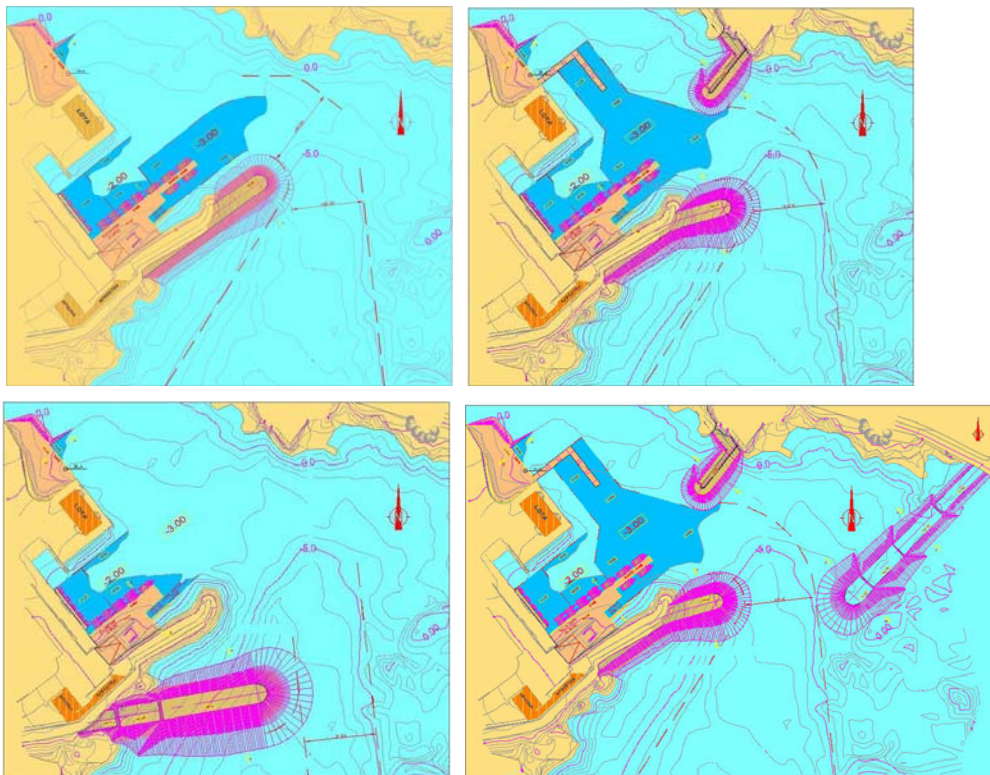


Fig. 9 – Plantas de Soluções Alternativas

A solução seleccionada, reformulada, alternativa que reuniu um maior consenso por parte dos diversos intervenientes no processo de avaliação, envolve o prolongamento desviado do molhe existente e um contra-molhe, duplicando-se a área de terraplenos e triplicando-se a extensão de frentes acostáveis existentes, dentro da área bruta disponível. A solução foi depois “experimentada” no local recorrendo a bóias.

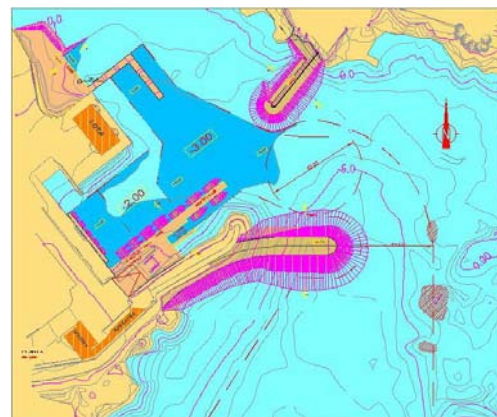


Fig. 10 – Planta da Solução seleccionada

### 3. PROJECTO DAS OBRAS

#### 3.1 Implantação, tipologias e quantidades

As obras de abrigo envolvem o reforço do molhe existente e seu prolongamento em viés, numa extensão de aproximadamente 60 m, assim como a construção de pequeno contra-molhe, com cerca de 50 m de comprimento, enraizado nos afloramentos que marginam a fortaleza situada no lado NE da baía. Os mantos de protecção são constituídos por enrocamentos seleccionados até à gama 60 a 90 kN e Antifer de 300 kN. Na escolha destes blocos foi tida em conta a acção de desgaste prevista, devida à elevada frequência de ocorrência da onda de projecto (limitada pelos fundos).

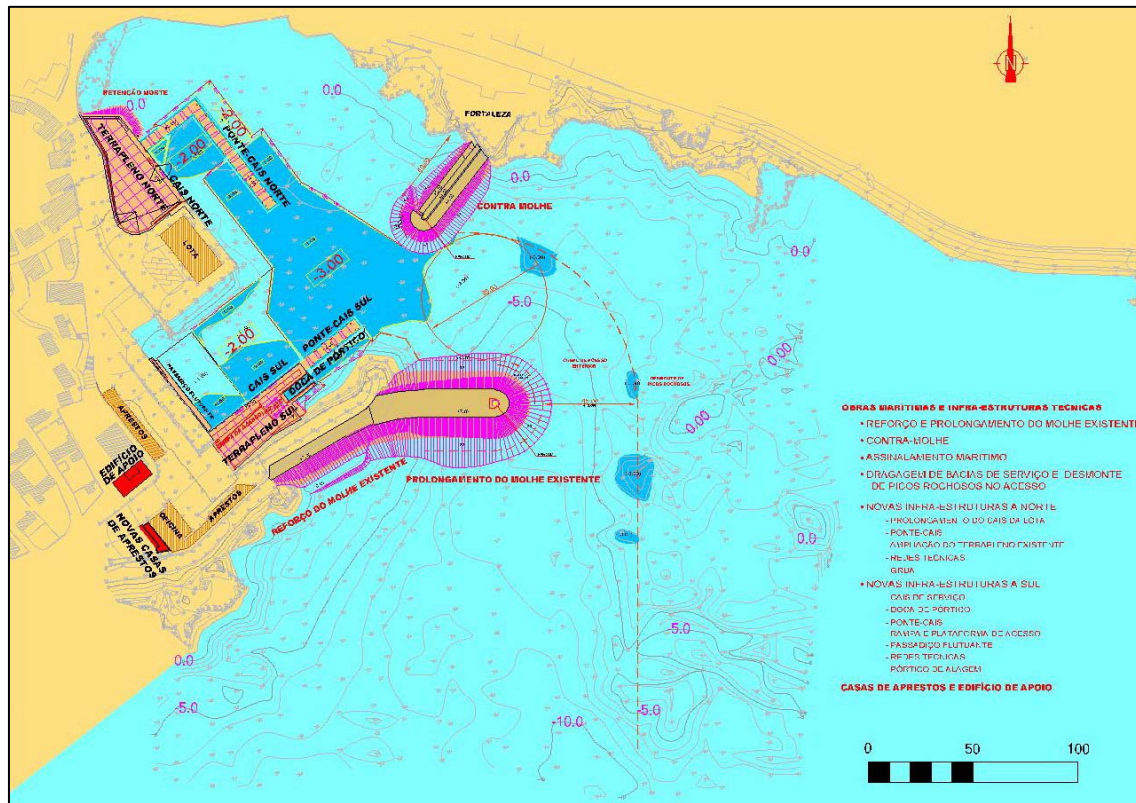


Fig. 11 – Planta das Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus

Na curva de ligação ao molhe existente, zona menos profunda e mais declivosa, sujeita a rebentação mergulhante, será criada vala de pé de talude no manto de Antifer. No perfil de alargamento do molhe existente é criada banqueta no pé do manto de enrocamentos.

Estas obras delimitam uma área de anteporto circular, parcialmente abrigada, com cerca de 60 m de diâmetro e fundos abaixo de (-3,0 m)ZH. A bacia de manobra à entrada do Porto e o canal de acesso exterior terá um perímetro de desmorte de rocha alargado.

Beneficiando das novas condições de abrigo, serão construídas obras interiores nas duas bacias portuárias, Sul e Norte, envolvendo 270 m<sup>2</sup> de novas frentes-cais e cerca de 2000 m<sup>2</sup> de área de terrapleno adicional.

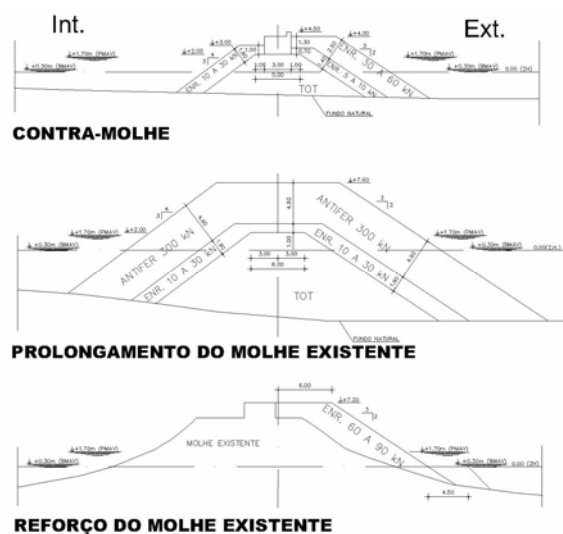


Fig. 12 – Perfis Tipo das Obras de abrigo

A Sul, no espaço contíguo à retenção da rampa existente no tardoz do molhe, a desafectar, será construído cais a (1,5 m)ZH e (-2,0 m)ZH, e ponte-cais a (-3,0 m)ZH e (-2,0 m)ZH, duplamente acostável (condicionado no tardoz), numa extensão total da ordem de 90 m. A ponte-cais delimitará com o molhe existente o canal de acesso a uma doca de pórtico, em cujo tardoz será criado um terraplino de apoio e sua rampa de acesso. O cais antigo será dotado com passadiço flutuante de aproximadamente 40 m, permitindo servir em qualquer estado de maré as pequenas embarcações.

O terraplino da Lota será prolongado para norte, suporte terrestre indispensável para o reforço e absorção das actividades portuárias existentes e futuras. Num primeiro troço, com cerca de 30 m de comprimento, a retenção do terraplino será vertical, assim se prolongando também o Cais da Lota. O novo cais, a (-2,0 m)ZH e (-1,0 m)ZH, será dotado com grua de apoio ao estacionamento terrestre de pequenas embarcações. No troço restante, onde os fundos são demasiado baixos e a bacia de manobra diminuta, será construída retenção marginal em talude de enrocamento para dissipação da agitação interior. As condições de abrigo permitem ainda a instalação de uma outra ponte-cais na bacia norte, a (-3 m)ZH e (-2,0 m)ZH, ligada ao novo terraplino Norte. Esta ponte-cais terá configuração em “L”, com troço destacado paralelo ao cais da Lota em comprimento da ordem de 35 m, duplamente acostável.

À semelhança dos cais existentes, todas as obras verticais terão coroamento a (+3,0 m)ZH. A sua infra-estrutura será constituída por pilares de aduelas pré-fabricadas de betão armado e superestrutura de betão. No caso das pontes-cais, os pilares e aduelas serão descontínuos, de forma a minimizar as suas condições de reflexão.

Adoptam-se elementos prefabricados leves, permitindo o recurso a equipamento de movimentação ligeiro, solução utilizada com sucesso, na obra do sector da pesca, no saco do Porto de Ponta Delgada. No caso das aduelas das pontes-cais, estas funcionam como cofragem dos pilares armados, a betonar nas suas células interiores.

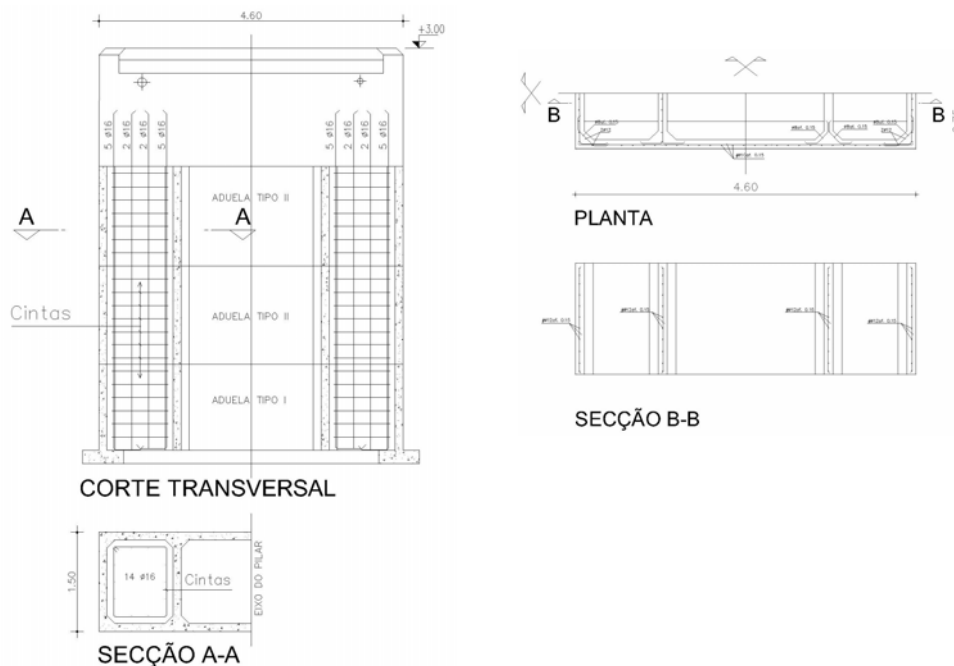


Fig. 13 – Pilar de aduelas

Os terraplenos são pavimentados com lajes de betão ligeiramente armadas e dotados de drenagem superficial, sendo todo o conjunto de obras servido por redes de água, electricidade e iluminação.

As bacias de estacionamento são alargadas e aprofundadas, com cotas de serviço de (-1,5 m)ZH a (-3,0 m)ZH.



## 5<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

Referem-se seguidamente ordens de grandeza das principais quantidades de materiais envolvidas nesta “pequena” obra, no que respeita à sua componente marítima:

- Dragagens e desmonte de rocha 8 000 m<sup>3</sup>
- Enrocamentos e Aterros 24 000 m<sup>3</sup>
- Betões Pré-fabricados 12 000 m<sup>3</sup>
- Betões “in-situ” 3 000 m<sup>3</sup>
- Aços 85 000 kg

O custo global da obra marítima, aproximadamente 94% do valor da Empreitada, é de cerca de 5,6 milhões de Euros, correspondendo pouco menos de metade às obras de abrigo. A Empreitada envolve ainda a construção de edifício de apoio e um novo edifício para aprestos.

### 3.2 Ensaios em modelo físico reduzido e melhoramentos ao projecto

As obras de melhoramento do Porto de S. Mateus foram submetidas a ensaios em modelo reduzido tridimensional no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, à escala geométrica de 1:50, verificando-se a estabilidade e comportamento ao galgamento das suas obras de abrigo, assim como os níveis de agitação interior na bacia portuária, para as situações de referência e do projecto. Os resultados obtidos validaram, em geral, a concepção e projecto das obras, fornecendo ainda valiosas indicações, incorporadas em melhoramentos ao projecto.



Fig. 14 – Ensaio em Modelo Reduzido das Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus

O grau de abrigo do Porto é francamente melhorado, abrangendo agora praticamente toda a baía portuária. Comparando com os resultados obtidos com o modelo matemático previamente utilizado, verificou-se que os índices de agitação no modelo físico eram ligeiramente menores na bacia norte e um pouco superiores na bacia sul. Em particular, para ondas de SE, as menos frequentes e intensas, os níveis de agitação verificados no modelo físico frente ao cais antigo eram ainda superiores aos pretendidos, pelo que foi proposto e testado um pequeno prisma de dissipação em enrocamentos, encostado ao cais antigo que, através da diminuição do seu potencial reflector, viabilize o passadiço flutuante aí previsto instalar.

O bom comportamento ao galgamento e estabilidade evidenciados pelas obras de abrigo, permitiram dispensar a colocação de diversas fiadas de Antifer no tardo do molhe, equacionar o encurtamento da vala de pé de talude prevista no manto de Antifer da curva de ligação ao molhe existente, zona menos profunda e muito declivosa, sujeita a rebentação mergulhante, e confirmar não ser necessária vala na cabeça, a zona mais profunda e plana. Destaca-se ainda a



Fig. 15 – Ensaios no LNEC – Molhe e Contra-molhe



## **5<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007**

estabilidade dinâmica observada no perfil de enrocamentos previsto no robustecimento do molhe existente, com formação de secção em “S”, mas mantendo a largura inicial da berma de coroamento.

Após análise e debate dos resultados obtidos com as diversas entidades envolvidas, decidiu-se melhorar a acessibilidade marítima ao porto, através do alargamento do canal de acesso exterior, aumentando-se a área de desmonte de rocha nos afloramentos existentes a nascente e recuando ligeiramente a cabeça do molhe principal. Em compensação, por questões de abrigo, avança-se outro tanto a cabeça do contra-molhe e cria-se no interior um segundo prolongamento do molhe existente, curto e com baixa cota no coroamento.

### **4. MEDIDAS AMBIENTAIS**

#### **4.1 Processo de AIA**

As obras portuárias em construção em S. Mateus, de tipologia idêntica e volumetria semelhante às que deram origem ao seu Porto, melhoram as condições de abrigo gerais, ampliam os seus terraplenos e frentes-cais, e aprofundam as bacias de estacionamento e manobra, dentro da área portuária existente.

Os fundos, essencialmente rochosos, terão de ser desmontados em área exígua, contendo na periferia terrestre um denso aglomerado urbano, assim como muralhas e uma fortificação classificada, obrigando por isso a especiais cuidados durante a construção. A pequena dimensão do Porto, a sua permanência em funcionamento, apesar de condicionada, assim como a povoação envolvente, limitam também, por razões genéricas ambientais, toda a movimentação do equipamento afecto à obra e a sua execução.

Foi tendo em conta estes e outros aspectos ambientais, também envolvendo, por exemplo, a gestão dos resíduos da obra e estaleiro que, em simultâneo com o Estudo Prévio, foi proposta a Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental a desenvolver. Este último, apresentado durante o projecto das obras, foi aprovado condicionalmente, incorporando-se no Caderno de Encargos da Empreitada as medidas de minimização indicadas no EIA e apontadas na DIA correspondente, posteriormente expressas em fase de RECAPE.

#### **4.2 Clausulas Técnicas Ambientais**

As medidas de minimização de impacte ambiental relativas à fase de construção da obra, detalhadas no EIA e respectivo DIA, cuja implementação é responsabilidade do Empreiteiro, foram “convertidas” em Clausulas Técnicas Ambientais, estruturadas do seguinte modo:

- Sinalização e informação;
- Organização geral da obra;
- Organização do estaleiro, acessos e frentes de obra;
- Dragagens, desmonte de rocha e gestão do material dragado;
- Programas de monitorização.

Destacam-se os programas de monitorização, designadamente os que respeitam ao acompanhamento arqueológico e ao ambiente sonoro e vibrações, cujas medidas por vezes se interligam.

O primeiro programa diz essencialmente respeito ao Forte de S. Mateus (estrutura militar quinhentista) e a potenciais vestígios de naufrágios na zona do porto (documentados mas não comprovados), impondo-se prospecções subaquáticas sistemáticas da área de incidência do projecto, previamente à obra, assim como a verificação do estado de conservação do Forte (e de outros imóveis próximos mais sensíveis); durante a fase de construção, será instalado sismógrafo junto ao Forte Grande de S. Mateus e monitorizada a estabilidade estrutural do mesmo, entre outras medidas relacionadas com o controlo das vibrações resultantes das operações de desmonte de rocha. Para eventual detecção em obra de algum achado de interesse, é ainda exigida a presença de técnico de arqueologia no acompanhamento de trabalhos que envolvam movimento de terras e dragagens de fundos.



É objectivo do segundo programa a protecção das populações residentes na envolvente ao porto relativamente à qualidade do ambiente sonoro local, assim como a salvaguarda do património construído existente, no que respeita à sua integridade estrutural e funcional, face às actividades construtivas. Para o efeito, foram indicadas diversas medidas de protecção contra o ruído e seleccionados pontos representativos de medição e controlo dos níveis sonoros, antes e durante as obras. Para o controle das vibrações deu-se especial enfoque à caracterização do estado de conservação dos edifícios mais próximos ou sensíveis e à medição de acelerações, velocidades e deslocamentos induzidos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No âmbito da recente reorganização do sector da pesca Terceirense, verificou-se o crescimento da frota e dimensões das embarcações de pesca do Porto de S. Mateus. É objectivo da LOTAÇOR melhorar as condições de segurança e operacionalidade deste histórico núcleo de pesca, tendo para tal promovido a realização dos correspondentes estudos, projectos e obra em curso.

Tendo por base o conhecimento e experiência no local, o levantamento e historial das estruturas existentes, assim como os estudos em modelo matemático de agitação especificamente realizados, foram sucessivamente propostas e melhoradas soluções para o exigente programa preliminar, em estreito diálogo com pescadores, técnicos e responsáveis locais, até se chegar à solução mais consensual – “experimentada” no local recorrendo a bóias - com a qual se consegue aumentar consideravelmente a área de terraplenos e a extensão de frentes acostáveis existentes, dentro da área bruta disponível.

As obras projectadas, agora em construção, foram verificadas através de ensaios em modelo físico reduzido, no LNEC, de que resultaram valiosas indicações. Foi igualmente implementado um exigente programa ambiental, formalizado no caderno de encargos da empreitada, envolvendo um conjunto de medidas relativas à organização da obra, estaleiro, acessos, dragagens, desmonte de rocha e gestão do material dragado, assim como de programas de monitorização quanto ao acompanhamento arqueológico, qualidade da água e ambiente sonoro e vibrações, imediatamente antes e durante o período da construção.

Esta obra, à semelhança de qualquer obra marítima exposta, deverá ser monitorizada através de um programa de observação sistemática.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Agradece-se à LOTAÇOR – Serviço de Lotas Açoreanas, Dono da Obra, a oportunidade de apresentar o trabalho desenvolvido, assim como todo o apoio recebido do LNEC.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Consulmar, 2004, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Estudo de Viabilidade
- Consulmar, 2005, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Estudo Prévio
- Consulmar, Nemus, 2005, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Proposta de Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental
- Consulmar, Nemus, 2006, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Estudo de Impacte Ambiental
- Consulmar, 2006, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Processo de Concurso
- Consulmar, 2007, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, RECAPE
- LNEC, 2007, Obras de Melhoramento do Porto de S. Mateus, Ensaios em Modelo Reduzido