

PLANOS DIRETORES DO PORTO INGLÊS (ILHA DO MAIO) E DO PORTO DO TARRAFAL (ILHA DE SÃO NICOLAU) DA REPÚBLICA DE CABO VERDE

Luís Peixeiro, Idalina Caetano, Vasco Antunes, Sofia Costa Freire
(CONSULMAR, Projectistas e Consultores, Lda.)

RESUMO

Na presente comunicação apresentam-se as soluções estudadas e recomendadas para os planos de Ordenamento dos Portos do Porto Inglês, Ilha do Maio e do Tarrafal, Ilha de São Nicolau, na República de Cabo Verde, trabalhos adjudicados pela ENAPOR – Empresa Nacional de Administração dos Portos, S.A. deste país.

Os estudos realizados tiveram em consideração os objetivos gerais fixados para a elaboração dos Planos e os objetivos específicos definidos para cada um dos portos, pela ENAPOR, e seguiram uma metodologia usualmente utilizada no planeamento portuário.

Os objetivos específicos fixados para cada um dos portos, foram os seguintes:

PLANO DIRETOR DO PORTO INGLÊS

- 1 - Elaboração de um plano de desenvolvimento alternativo ao atual porto;
- 2 - Investigação com vista a analisar a viabilidade técnica de uma deslocalização do porto atual para uma outra zona que ofereça melhores condições de operacionalidade.

PLANO DIRETOR DO PORTO DO TARRAFAL

- 1 - Equacionar a possibilidade de construção de zona logística fora do perímetro portuário;
- 2 - Ultrapassar alguns constrangimentos ligados à expansão e modernização do Porto pelo facto de estarmos em presença de um “porto sitiado”.

1 INTRODUÇÃO

A fase inicial dos estudos envolveu contactos diretos com as entidades mais diretamente ligadas à gestão e exploração destes portos e ao ordenamento territorial e ambiente das respetivas ilhas, assim como, com representantes dos principais utentes dos portos, com vista ao aprofundamento dos objetivos pretendidos e à caracterização e diagnóstico da situação existente.

A análise da situação atual dos portos e das condições naturais e ambientais locais que, no caso do Porto Inglês, envolveu o reconhecimento e investigação de toda a orla costeira da Ilha do Maio para seleção de um local alternativo ao porto atual, baseou-se em toda a informação disponível e no reconhecimento local.

A elaboração das perspetivas de desenvolvimento partiu duma clara caracterização da evolução histórica dos tráfegos de mercadorias e passageiros, das tendências demográficas e teve em conta a evolução recente da economia cabo-verdiana e as iniciativas governamentais destinadas a promover o desenvolvimento das ilhas em questão, assim como, outros modelos de desenvolvimento já implementados noutras ilhas, para criação de um quadro de referência prospetivo.

Definido um programa de necessidades para satisfação das solicitações projetadas para os horizontes do estudo, foram concebidas diferentes soluções alternativas para desenvolvimento de cada um dos portos, tendo sido selecionadas, através de um modelo de análise multicritério, as alternativas que vieram a ser desenvolvidas a nível de Plano Diretor, nele se incluindo o programa de investimentos escalonado no tempo.

As implantações e as configurações encontradas para as obras de abrigo de cada porto, foram devidamente apoiadas em estudos de agitação marítima, baseados em modelos matemáticos adequados.

2 ILHA DO MAIO – PORTO INGLÊS

2.1 Apresentação do porto atual



Figura 1 - Porto e Cidade do Maio



Figura 2 - Porto Inglês – Instalações portuárias

2.2 Programa de necessidades

Para a Ilha do Maio, Porto Inglês, os principais objetivos prendem-se com a deslocalização do porto atual tendo-se numa primeira fase efetuado uma pré-seleção de locais potenciais, que apontou para duas alternativas:

- A área em torno da atual localização do Porto Inglês;
- A área enquadrada pela Ponta do Pau Seco.

Tendo em conta as restrições impostas à navegação pelo atual Porto da Ilha do Maio (Porto Inglês) e ponderando os resultados da avaliação das perspetivas de desenvolvimento económico da Ilha do Maio e do correspondente desenvolvimento da generalidade das atividades portuárias a servir pelo novo porto, foi definido sumariamente um programa de necessidades que deveria satisfazer os seguintes objetivos:

- Garantir boas condições operacionais e de segurança aos diferentes setores do porto;

- Dotar o porto das infraestruturas adequadas a um bom e equilibrado funcionamento e com boas condições de segurança, de um setor comercial de mercadorias e passageiros, incluindo Terminal Ferry, para o tráfego inter-ilhas e de turismo Regional;
- Criar condições para o apoio portuário adequado a um setor das pescas de maior dimensão e capacidade do que o existente;
- Criar condições adequadas à atividade do recreio náutico e à atividade marítimo-turística.

Como proposta programática, tendo como objetivo prioritário a análise comparativa entre soluções alternativas de localização e ordenamento do porto, foi fixado o seguinte programa de necessidades, para um horizonte de longo prazo, próximo da fase de pleno aproveitamento da nova infraestrutura portuária a criar:

Setor comercial (mercadorias e passageiros)

- Dois postos de acostagem com extensão de 220 m e fundos próximos de -7,0 m (ZH);
- Área total de terraplenos da ordem de 7,5 a 8,5 ha, onde serão implantados:
 - Armazém para carga fracionada ou carga de grupagem/desgrupagem de contentores (~5 000 m²);
 - Área coberta para oficina e garagem de equipamentos portuários (~1 500 m²);
 - Parque de combustíveis (~5 000 m²);
 - Gare de passageiros (~1 250 m²) e respetiva área de espera para embarque de viaturas;
 - Edifício para os serviços administrativos e de controlo (~800 m²);
 - Parques descobertos para carga fracionada e para contentores;
 - Vias de circulação geral e parques de estacionamento.

Setor de pescas

- Cais para descarga, aprovisionamento e estacionamento da frota, com cerca de 135 m de extensão, a -3,0/-4,0 m (ZH);
- Rampa varadouro com 20 m de largura;
- Passadiço flutuante de apoio à frota de pesca local, com frente acostável de 120 m;
- Área total de terraplenos da ordem de 7,5 a 8,5 ha, onde serão implantados:
 - Área de estacionamento a seco de embarcações (~1 700 m²)
 - Edifício de serviços administrativos e de controlo (~200 m²);
 - Armazéns de Aprestos (~650 m²);
 - Edifício para receção, preparação, venda e conservação do pescado (~450 m²) e Fábrica de Gelo (~35 m²);
 - Telheiro para transfega de pescado (~300 m²);
 - Armazéns de comerciantes / Armazém Frigorífico (~900 m²).

Setor de recreio náutico

- Bacia abrigada com uma área da ordem de 25 000 a 30 000 m²;
- Postos de estacionamento em flutuação para diversas classes de embarcações;
- Cais de alagem;
- Rampa varadouro;

- Terrapleno para estacionamento de viaturas e embarcações e implantação de serviços administrativos e de controlo (~6 500 a 7 500 m²).

Para além de satisfazerem este programa de necessidades, as soluções deverão dispor ainda de condições para eventuais expansões futuras, nomeadamente, em obras acostáveis e na ampliação dos terraplenos portuários, para poderem responder a necessidades crescentes, em horizontes mais alargados, ou a eventuais solicitações e novas exigências imprevisíveis no presente. Salienta-se que a concretização do programa de necessidades atrás enunciado será faseada, procurando adaptar a oferta às solicitações ao longo do tempo.

2.3 Caracterização das condições naturais

A Ilha do Maio é constituída, na generalidade, por sobreposições horizontais, de calcários com fósseis e conglomerados do miocénico, assentes em rocha basáltica. Sob esta situam-se as formações mais antigas encontradas no arquipélago, sedimentos da era mesozoica.

Relativamente aos ventos, são os de NE que dominam e reinam, ou seja, são, respetivamente, os mais fortes e mais frequentes, em todos os meses do ano. Muito exposta ao vento, recebe com abundância as areias do continente africano, que formam dunas no litoral e reduzem a área cultivável. A costa da ilha é baixa na generalidade.

As marés no local são do tipo semidiurno, apresentando amplitudes médias da ordem dos 0,65 m e máximas de 1,15 m, correspondendo o nível médio a 0,80 m (ZH).

A agitação ao largo é predominantemente dos setores NNE e N, com cerca de 40 e 22% das ocorrências, respetivamente. Seguem-se os setores de NE e NNW, com aproximadamente 10% das ocorrências cada. A frequência de ocorrência de rumos nos setores ENE, NW ou E varia entre 2 e 4%, sendo inferior a 2%, para os restantes rumos.

O Porto Inglês está localizado na costa SW da Ilha do Maio, em posição oposta aos rumos de agitação que dominam ao largo. Embora beneficiando de algum abrigo da Ilha de Santiago face a rumos menos frequentes do setor W, o abrigo deste local é essencialmente conferido pela própria ilha, sobretudo face às condições de vaga que dominam ao largo.

Este abrigo não é, no entanto, total, verificando-se que as ondas de maior período, podem “correr ao longo” da costa, sobretudo por NW e atingir ainda a zona fronteira ao Porto, embora com muito menor intensidade. O mesmo ocorre, mas ainda com muito menor intensidade, para as ondas que flanqueiam a Ilha por NE.

O Porto apresenta-se exposto à agitação menos frequente proveniente de tempestades geradas a grande distância no Atlântico Sul, a qual, por exibir maior período, induz maiores forças sobre as embarcações e navios amarrados, muitas vezes impedindo mesmo a sua permanência no posto de acostagem.

Na Figura 3 é apresentada uma caracterização resumida, sob forma gráfica, do regime de agitação local. Os referidos resultados foram obtidos através da transposição do regime ao largo, através da utilização de um programa de cálculo automático de refração espectral desenvolvido pela CONSULMAR.

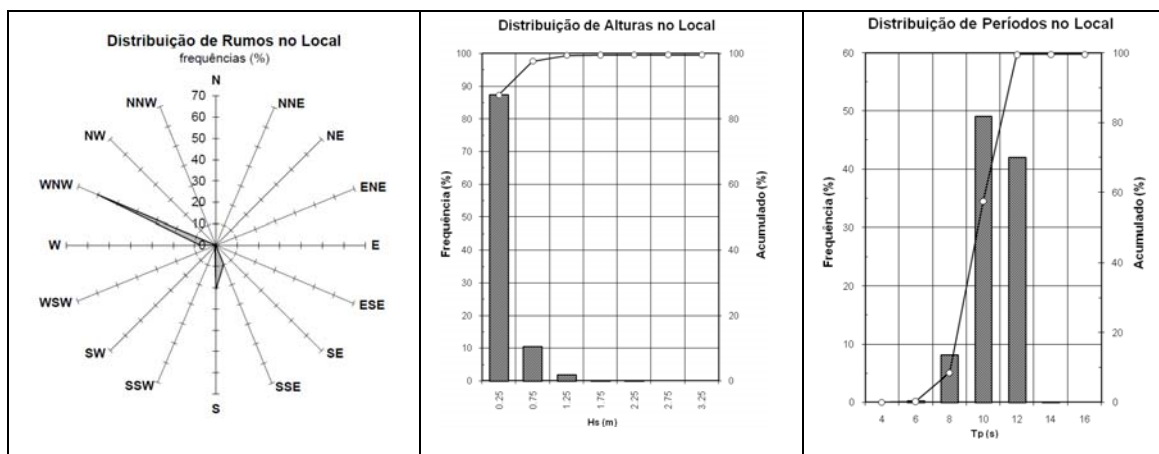


Figura 3 – Regime Local no Porto Inglês

2.4 Caracterização sintética das soluções propostas

As propostas de planeamento portuário que ora se apresentam para a Ilha do Maio (Porto Inglês) procuram dar resposta ao programa de necessidades anteriormente listado.

Solução Alternativa 1

Nesta solução, a ponte-cais existente é integrada e manterá a sua face acostável virada a Sul, sendo protegida por Norte por um quebra-mar aderente à ponte-cais. Para criar um abrigo eficaz da agitação do quadrante Sul, designadamente das “calemas”, esta solução disporá de um segundo quebra-mar a Sul da ponte-cais que cria uma bacia abrigada onde se desenvolverão todos os setores portuários já referenciados e na qual se inscreve um círculo de manobra com 240 m de diâmetro.

A entrada nesta bacia é feita através de um canal com uma orientação próxima de W30°S, totalmente abrigado pela Ilha de Santiago. Em termos de zonamento geral, o setor comercial situa-se a Norte, em torno do molhe-cais que integra a ponte-cais existente, com terraplenos situados a Norte e a Sul do enraizamento desta ponte-cais. Imediatamente a Sul situa-se o setor de pesca e na área adoçada ao molhe Sul, o setor de recreio náutico, o qual dispõe ainda de um esporão de proteção adicional, perpendicular ao quebra-mar Sul.

Como elementos conceptuais relevantes associados a esta solução, salientam-se o aproveitamento da ponte-cais existente (com as necessárias intervenções de reabilitação estrutural), as boas condições de abrigo criadas pelos dois quebra-mares e a implantação do molhe Sul sobre os baixios rochosos que existem a Sul da ponte-cais. Salienta-se, ainda, que os terraplenos a criar não ultrapassam a linha mais recuada do terraplino da ENAPOR existente no enraizamento da ponte-cais.

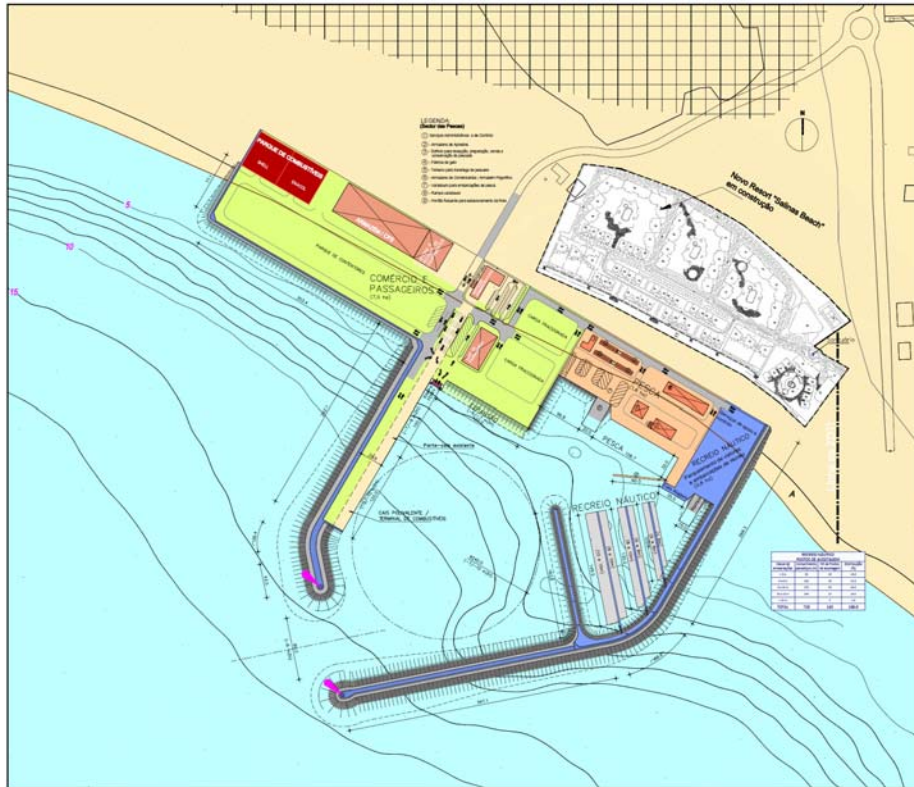


Figura 4 - Porto Inglês – Solução Alternativa 1

Solução Alternativa 2

A Solução Alternativa 2 é semelhante mas simétrica à Solução Alternativa 1, ou seja, a ponte-cais existente é também integrada, mantendo, neste caso, operacional a sua face acostável virada a Norte, sendo protegida da agitação do quadrante Sul, designadamente das “calemas”, por um quebra-mar aderente à ponte-cais. Para criar um abrigo eficaz contra a agitação local proveniente dos quadrantes SW e NW, esta solução disporá de um segundo quebra-mar a Norte da ponte-cais.

A entrada nesta bacia é feita através de um canal com uma orientação próxima de N-S, não contando, neste caso, com o abrigo direto da Ilha de Santiago. Em termos de zonamento geral, (com o eixo de simetria coincidente com o eixo da ponte-cais), situa-se o setor comercial a Sul, em torno do molhe-cais que integra a ponte-cais existente, com terraços situados a Norte e a Sul do enraizamento desta ponte-cais.

Como elementos conceptuais relevantes associados a esta solução, salientam-se o aproveitamento da ponte-cais existente (com as necessárias intervenções de reabilitação estrutural), as boas condições de abrigo criadas pelos dois quebra-mares, ainda que, deixe a entrada relativamente exposta às calemas do quadrante Sul. Anota-se ainda que a entrada do porto e a bacia de manobra interior disporão de maiores profundidades, tornando a sua prática mais fácil e segura.

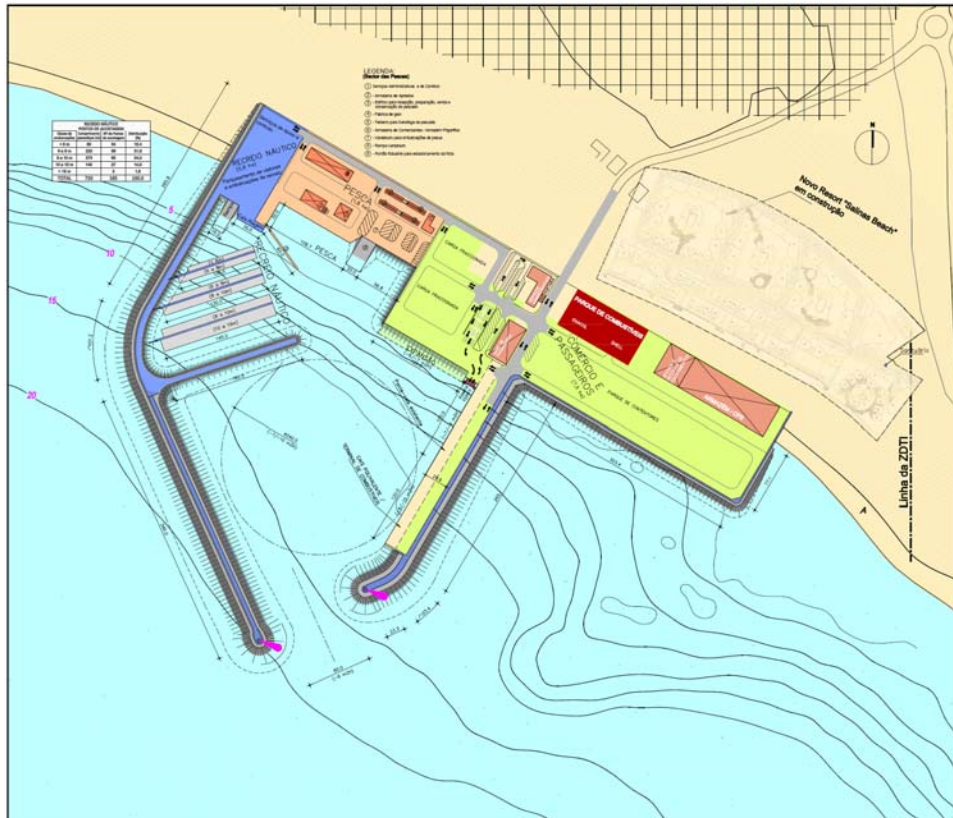


Figura 5 - Porto Inglês – Solução Alternativa 2

Solução Alternativa 3

Esta solução comporta duas áreas portuárias, sendo uma implantada junto à Ponta do Pau Seco e a outra na área envolvente do Porto Inglês, os setores comercial e de pesca estão situados na primeira área portuária citada, enquanto o recreio náutico e a atividade marítimo-turística se situam junto à ponte-cais existente no Porto Inglês.

A área portuária na Ponta do Pau Seco é criada à custa da construção de um quebra-mar enraizado na extremidade do promontório rochoso que dá o nome a esta área, o qual permitirá criar uma bacia abrigada, na qual se apoiarão os setores comercial e de pesca referenciados e na qual se inscreve um círculo de manobra com 240 m de diâmetro com fundos abaixo de -7,0 m (ZH).

Em termos de zonamento geral, o setor comercial situa-se a Norte, em torno do molhe-cais a criar, com terraplenos conquistados ao mar na zona de reduzida profundidade, protegida pelo troço inicial de enraizamento do molhe. O setor de pesca situa-se a nascente do setor comercial e admite-se, nesta fase dos estudos, que exija a construção de um esporão que complemente o abrigo conferido pelo quebra-mar principal na criação duma bacia própria deste setor de atividade.

O setor de recreio náutico e da atividade marítimo-turística, situa-se, nesta solução, no atual Porto Inglês, tirando partido das infraestruturas aí existentes, complementando-as com dois tipos diferentes de intervenção para criar as necessárias e exigentes condições de abrigo, a saber:

- A construção de uma cortina de estacas-prancha encostada à face Sul e apoiadas na estrutura da ponte-cais existente, num troço com uma extensão da ordem de 220 m, encimada por uma viga de coroamento com função de muro-cortina para abrigo completo da agitação do quadrante Sul;

- A construção de um quebra-mar de taludes perpendicular à ponte-cais, com perfil galgável e uma extensão da ordem de 200 m, enraizado na ponte-cais e implantado a Norte desta ponte-cais, por forma a criar uma bacia portuária abrigada para estacionamento da frota de recreio náutico;
- O troço mais avançado da ponte-cais, com melhores fundos de serviço, numa extensão de 117 m, manter-se-á com as suas condições operacionais atuais, e será vocacionado para o apoio à atividade marítimo-turística e ao estacionamento ocasional de grandes e mega iates.

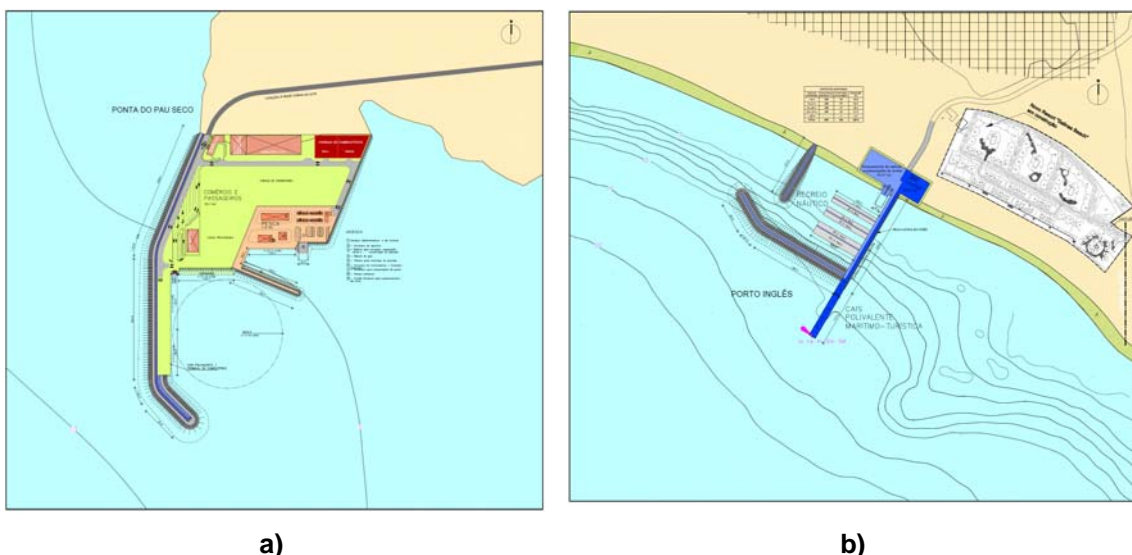


Figura 6 - Porto Inglês – Solução Alternativa 3. a) Setor comercial e pesca, b) Recreio

Como elementos conceptuais relevantes associados a esta solução, salientam-se o bom aproveitamento da área identificada com maiores potencialidades para implantação de um novo porto, em toda a ilha, a grande disponibilidade para eventuais futuras expansões de cais e terraplenos que esta localização apresenta, e a facilidade da sua ligação viária à atual e futura rede estruturante da Ilha do Maio. Salienta-se, ainda, o reordenamento do atual Porto Inglês para novos usos, perfeitamente compatíveis com a envolvente urbana, turística e ambiental.

2.5 Grau de abrigo na bacia portuária

A conceção das soluções para o Plano Diretor anteriormente descritas, foi acompanhada da descrição do padrão de propagação da ondulação no interior das bacias de forma a obter-se indicações sobre as características gerais de abrigo náutico em todas as localizações seleccionadas para a implantação das estruturas e na presença das mesmas. O modelo matemático utilizado para o efeito foi o MIKE21-BW, o qual retém, para além dos processos de refração e de difração, a fenomenologia dos processos de reflexão e de absorção da energia das ondas na presença das estruturas marítimas das bacias portuárias (baseando-se nas equações de Boussinesq modificadas).

Apresentam-se de seguida os resultados para a condição mais frequente simulada da Solução Alternativa 3.

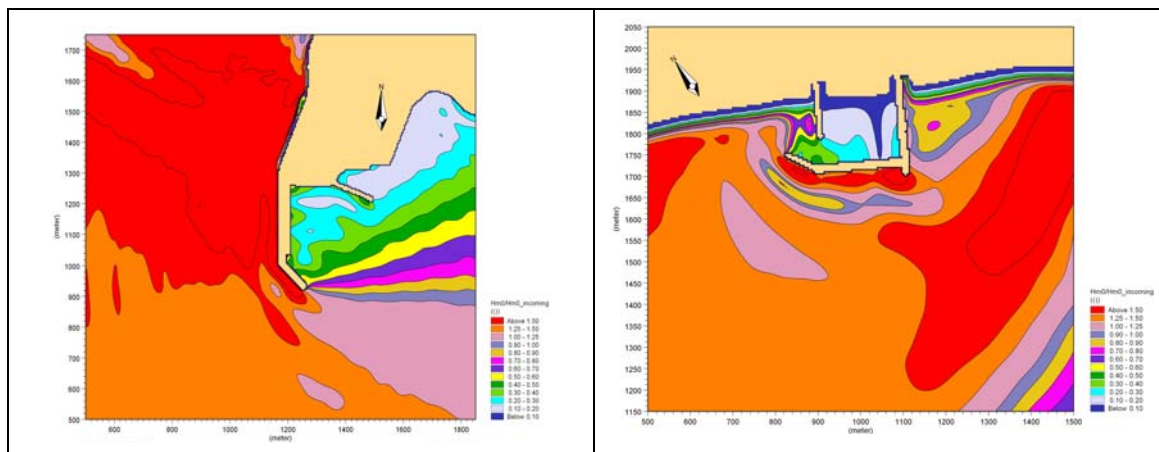


Figura 7 – Distribuição do índice de Agitação – Alternativa 3.
Condição de fronteira (espectro PMK) $H_s=1m$; $T_m=13.6s$, Rumo=N60W; Nmaré=NM

2.6 Solução proposta para o novo porto Inglês

A análise comparativa das soluções propostas foi efetuada através de uma análise multicritério simplificada, compreendendo uma classificação do mérito relativo das soluções para diferentes critérios de avaliação e uma atribuição de pesos relativos a cada critério, tendo em conta as diferentes perspectivas que os vários intervenientes no empreendimento poderão ter, face a cada um dos critérios de avaliação considerados.

Os critérios, segundo os quais as soluções alternativas foram avaliadas na análise multicritério, são os seguintes:

I – PLANEAMENTO PORTUÁRIO

1 - Arranjo geral portuário

- a) - Zonamento da área portuária
- b) - Ordenamento das atividades e afetação dos espaços
- c) - Circulações internas

2 - Operacionalidade portuária

- a) - Criação de nova área de terraplenos adequada à exploração portuária
- b) - Criação de cais acostáveis/ /profundidades adequadas
- c) - Impacte no uso dos cais atuais
- d) - Condições de navegação no acesso, manobra e acostagem
- e) - Grau de abrigo na bacia portuária

3 - Flexibilidade

- a) - Possibilidades de expansão da área de intervenção
- b) - Adaptabilidade ao desenvolvimento de novas tecnologias
- c) - Capacidade para enquadrar situações imprevistas

II – CUSTOS E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

1 - Custo Global e por setores de atividade

- a) - Custo Global das Infraestruturas portuárias
- b) - Custo das infraestruturas do setor comercial
- c) - Custo das infraestruturas do setor de pesca
- d) - Custo das infraestruturas do setor de recreio náutico

2 - Custo das principais intervenções de primeiro investimento

- a) - Obras acostáveis
- b) - Obras de abrigo
- c) - Custo das Retenções Marginais, Aterros e Dragagens

3 - Custos de exploração

- a) - Dependentes das condições operacionais criadas
- b) - Dependentes das condições de segurança exigidas
- c) - Dependentes da distância de transporte

4 - Prazos e condições de execução

- a) - Prazos de execução
- b) - Facilidades de execução
- c) - Implicações com o normal funcionamento do porto existente
- d) - Possibilidade de faseamento das intervenções

III – INSERÇÃO NO MEIO

1 - Integração urbanística

- a) - Concordância com as estratégias/ /políticas Municipais
- b) - Articulação funcional entre o Porto e a envolvente urbana

Face aos resultados da análise multicritério das três soluções alternativas que foram consideradas, tendo ainda em conta a análise de sensibilidade feita às ponderações atribuídas aos diferentes níveis de critérios, conclui-se pela vantagem, em termos relativos, da **Solução Alternativa 3**.

Quanto ao faseamento da execução desta solução, apontam-se as seguintes linhas gerais a seguir na fase de arranque do empreendimento:

- Prioridade para as infraestruturas portuárias destinadas ao comércio e transporte de passageiros;
- Construção da totalidade da obra de abrigo deste setor na fase de arranque;
- Construção do primeiro troço da extensão do cais aderente ao molhe (com 120 m de comprimento) e da rampa para navios “ferry”;
- Pavimentação e infraestruturização de cerca de metade da área destinada a este setor;
- Construção dos edifícios destinados aos serviços administrativos e de controlo;
- Construção de apenas cerca de metade das áreas cobertas destinadas à Gare Marítima, Armazém CFS, Oficina e Recolha de Equipamentos;
- Construção do ramal rodoviário de acesso;
- Não construção das infraestruturas da pesca;
- Não construção das instalações destinadas ao Parque de Combustíveis;

- c) - Qualificação urbanística induzida pelo Porto na envolvente urbana

2 - Impacte ambiental

- a) - Influência no meio físico marinho
- b) - Influência na qualidade da água e dos sedimentos
- c) - Influência na qualidade do ar
- d) - Influência do ruído no meio envolvente
- e) - Influência na poluição do solo
- f) - Condições de segurança/riscos ambientais
- g) - Impacte arquitetónico/paisagístico

- Não construção das infraestruturas portuárias destinadas ao recreio náutico e à atividade marítimo-turística, reservando para o setor privado o investimento.

Assim, apresenta-se na Figura 8 a proposta para a fase de arranque do novo porto da Ilha do Maio, localizado na Ponta do Pau Seco.



Figura 8 - Solução Alternativa 3. Proposta de arranque do novo porto, na Ponta do Pau Seco

3 ILHA DE SÃO NICOLAU – PORTO DO TARRAFAL

3.1 Apresentação do Porto atual



Figura 9 – Porto e cidade do Tarrafal



Figura 10 - Porto do Tarrafal – Localização das principais instalações e dos acessos.

3.2 Programa de necessidades

Tendo em conta as várias naturezas dos constrangimentos existentes, as restrições impostas à navegação pelo atual Porto do Tarrafal, a avaliação das perspetivas de desenvolvimento económico da Ilha de São Nicolau e do correspondente desenvolvimento da generalidade das atividades portuárias a servir pelo novo porto e a otimização das infra-estruturas existentes e de potenciais capacidades de expansão, e de localização de uma zona logística exterior ao porto e com ele articulada, foi definido sumariamente um programa de necessidades com vista a satisfazer os seguintes objetivos:

- Garantir boas condições operacionais e de segurança aos diferentes setores do porto;
- Dotar o porto das infra-estruturas adequadas a um bom e equilibrado funcionamento e com boas condições de segurança, de um setor comercial de mercadorias e passageiros, incluindo Terminal Ferry, para o tráfego inter-ilhas e de turismo regional;
- Criar condições para o apoio portuário adequado a um setor das pescas de maior dimensão e capacidade do que o existente, capaz de servir uma nova frota para apoio à indústria de conservas existente e ao consumo local, com garantia de qualidade na receção e comercialização do pescado;
- Criar condições à atividade do recreio náutico e à atividade marítimo-turística.

Como proposta programática, foi fixado o programa de necessidades, para um horizonte de longo prazo, próximo da fase de pleno aproveitamento da nova infraestrutura portuária a criar:

Setor comercial (mercadorias e passageiros)

Criação de dois cais com características e vocações diferenciadas, a saber:

- Um cais com extensão de 140 a 150 m e fundos de -7,0 m (ZH), com capacidade para servir a navegação de longo curso, os navios ferry atuais e futuros, os navios de transporte de combustíveis e, se necessário, navios de cabotagem inter-ilhas;
- Um cais com uma extensão de 50 a 60 m e fundos próximos de -5,0 m (ZH), destinado prioritariamente à navegação de cabotagem inter-ilhas, podendo servir pontualmente a descarga e/ou abastecimento da frota de pesca de médio porte;

Área total de terraplenos da ordem de 3,0 a 3,5 ha, onde serão implantados:

- Um armazém para carga fracionada ou carga de grupagem/desgrupagem de contentores (~1 500 a 2 000 m²);
- Uma área coberta para oficina e garagem de equipamentos portuários (~300 m²);
- Um parque de combustíveis (~3 000 m²);
- Uma gare de passageiros (~100 m²) e área de espera para embarque de viaturas;
- Edifício da Portaria (~30 m²);
- Parques descobertos para carga fracionada e para contentores;
- Vias de circulação geral e de estacionamento de viaturas ligeiras e pesadas.

Setor de pescas

- Cais para descarga e abastecimento da frota, com cerca de 70 m, a -3,0/-4,0 m (ZH);
- Ponte-cais para estacionamento da frota, com cerca de 55 m de extensão, a -3,0/-4,0 m (ZH), correspondente a 110 m de frente acostável;
- Rampa varadouro com 15 m de largura;
- Fundeadouro para estacionamento da frota de pesca local, com frente de amarração de 40 m;
- Área total de terraplenos da ordem de 6 500 a 7 000 m², onde serão implantados:
 - Área de estacionamento a seco de embarcações de pesca e semi-industrial;
 - Armazéns de Aprestos (~300 a 350 m² de área de implantação, ~ 2 pisos);
 - Edifício para receção, preparação, venda e conservação do pescado (~770 m²), por reaproveitamento do edifício existente no Cais 3, construído pela Cooperação Italiana;
 - Fábrica de Gelo (~35 m²).

Setor de recreio náutico

- Bacia abrigada com 1 a 1,5 ha de área molhada;
- Pontes-cais de estacionamento em flutuação para diversas classes de embarcações, com uma frente acostável da ordem de 300 m de extensão e fundos a -3,0/-5,0 m (ZH) e/ou passadiços flutuantes, com capacidade para estacionamento de 40 embarcações;
- Equipamento de alagem mecânica instalado em cais ou ponte-cais;
- Rampa varadouro (eventualmente partilhada com a pesca);

- Terraplino para estacionamento de viaturas e embarcações e implantação de serviços administrativos e de controlo (~3 000 a 3 500 m²).

Para além de satisfazer este programa de necessidades, as soluções a encarar deverão dispor ainda de condições para eventuais expansões futuras.

Por outro lado, salienta-se que a concretização do programa de necessidades atrás enunciado será faseada, procurando adaptar a oferta às solicitações ao longo do tempo.

3.3 Caracterização das condições naturais

A Baía do Tarrafal é vasta e possui fundos arenosos de boa tença onde podem fundear simultaneamente vários navios de qualquer tonelagem. Os fundos são compostos por camadas superficiais de areia fina, conchas moídas e calcário, existindo raros afloramentos rochosos intercalados, assim como áreas com outros materiais, variando entre o lodo e o burgau.

O porto é abrigadíssimo dos tempos de NNW a SE, por N e E, sentindo-se por vezes uma ondulação forte do NW. Normalmente o mar é muito calmo e, embora dominando o vento NE na Ilha, na Baía do Tarrafal, verifica-se uma viração fraca de SW, fenómeno este motivado pelas grandes alturas que abrigam a baía do NE. No entanto, quando o NE é forte ao largo, acontece sentir-se o NE fresco na baía, a que os naturais chamam “algodoeiro”.

A Ilha de São Nicolau apresenta uma forma irregular muito particular, situando-se o Porto do Tarrafal sensivelmente a meio da sua extensa vertente SW, em posição oposta aos rumos de agitação que dominam ao largo.

O abrigo deste local é conferido pela dimensão e configuração próprias da ilha, sobretudo face às condições de vaga geradas pelos ventos alísios.

Na Figura 11 é apresentada uma caracterização resumida, sob forma gráfica, do regime de agitação local.

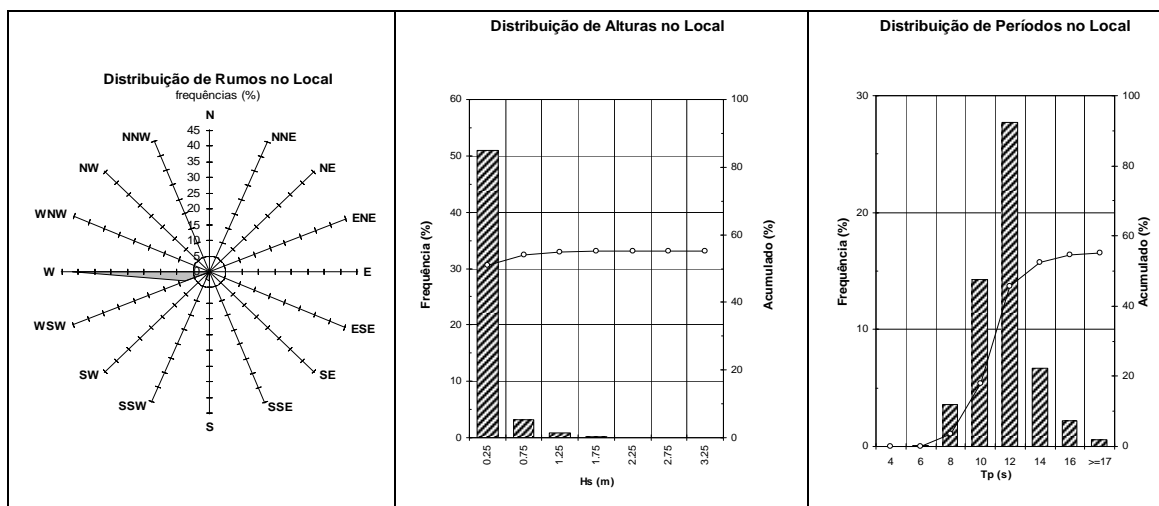


Figura 11 – Regime Local no Porto do Tarrafal

Relativamente aos ventos, são os de NE que dominam e reinam, ou seja, são, respetivamente, os mais fortes e mais frequentes, em todos os meses do ano.

As marés no local são do tipo semidiurno, apresentando amplitudes médias da ordem dos 0,65 m e máximas de 1,15 m, correspondendo o nível médio a 0,80 m (ZH).

A agitação ao largo tal como para a Ilha do Maio é predominantemente dos setores NNE e N aos quais se seguem os setores de NE e NNW.

3.4 Caracterização sintética das soluções propostas

Todas as soluções propostas analisadas (Soluções 1A, 2, 3, 4A e 5A) tiveram em conta a caracterização e diagnóstico do porto atual, a caracterização das condições naturais locais e a avaliação das perspectivas de desenvolvimento das diferentes atividades portuárias.

Solução Alternativa 1A

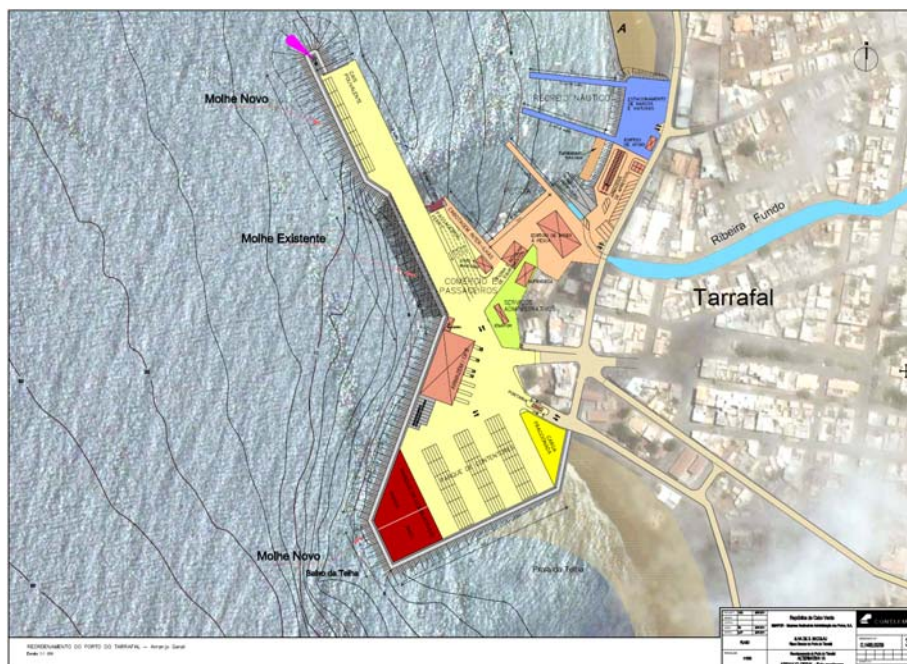


Figura 12 - Porto do Tarrafal – Planta Geral da Solução Alternativa 1A

Na Solução 1A, os setores comercial, de pesca e de recreio náutico, estão situados numa área portuária que beneficia, em conjunto, do abrigo conferido pelo quebra-mar principal, cuja configuração resulta de uma extensão para Norte do quebra-mar atualmente existente.

O novo quebra-mar comporta um prolongamento do atual, com a mesma orientação, em cerca de 120 m. No enraizamento deste quebra-mar propõe-se a criação de uma nova área de terraços, numa zona de fundos baixos e rochosos, designada por “Baixo da Telha”, protegida por uma obra de proteção frontal, fundada a cotas situadas sempre acima da batimétrica -5,0 m (ZH).

Em termos de zonamento geral, o setor comercial, de mercadorias e passageiros, situa-se junto ao quebra-mar e no novo terraço conquistado ao mar, integrando a área que já atualmente é destinada a este setor de atividade. O setor de pesca situa-se a nascente do setor comercial, onde também já atualmente se encontrava sediado e o setor de recreio náutico ocupará a zona mais afastada do quebra-mar, encostado ao setor das pescas, beneficiando ainda do abrigo conferido pelo quebra-mar principal.

O novo terraço de apoio dispõe de uma área da ordem de 2,3 ha que se desenvolve sobre o baixo designado por Baixo da Telha, confinando com a praia da Telha (ver Figura 12).

Na zona imediatamente a nascente do setor comercial, situa-se o setor da pesca, com terraços de apoio com cerca de 6 700 m² para poder instalar todos os serviços e área de estacionamento e circulações previstas no programa de necessidades. Este setor disporá de uma frente acostável com uma extensão total de 180 m, contando com uma nova ponte-cais com 55 m de extensão.

O setor de recreio náutico e da atividade marítimo-turística situa-se, nesta solução, imediatamente a Norte do setor de pesca, tirando ainda partido do abrigo conferido pelo quebra-mar principal, e é constituído por um terraço de apoio ao estacionamento de

embarcações e viaturas e por duas pontes-cais para estacionamento em flutuação de diversos tipos de embarcações.

Nesta solução salientam-se o bom aproveitamento da área identificada com grandes potencialidades para implantação de um novo porto, na Ilha, a grande disponibilidade para eventuais futuras expansões de cais e terraplenos, e a facilidade da sua ligação viária à atual e futura rede estruturante da Ilha de São Nicolau.

Solução Alternativa 2

Esta solução foi desenvolvida para satisfazer a proposta de ordenamento do sistema portuário da Ilha de São Nicolau, contida no Volume III – Ordenamento, do ESQUEMA REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (EROT) da Ilha de São Nicolau – Cabo Verde, datado de outubro de 2010. Esta alternativa contempla a construção de um novo porto comercial e de passageiros na localização proposta no EROT (situada a Sul da Cidade do Tarrafal, na zona de Ponta Cacimba) e o reordenamento do porto atual, com vista à sua futura utilização vocacional pela pesca e pelo recreio e turismo náuticos.

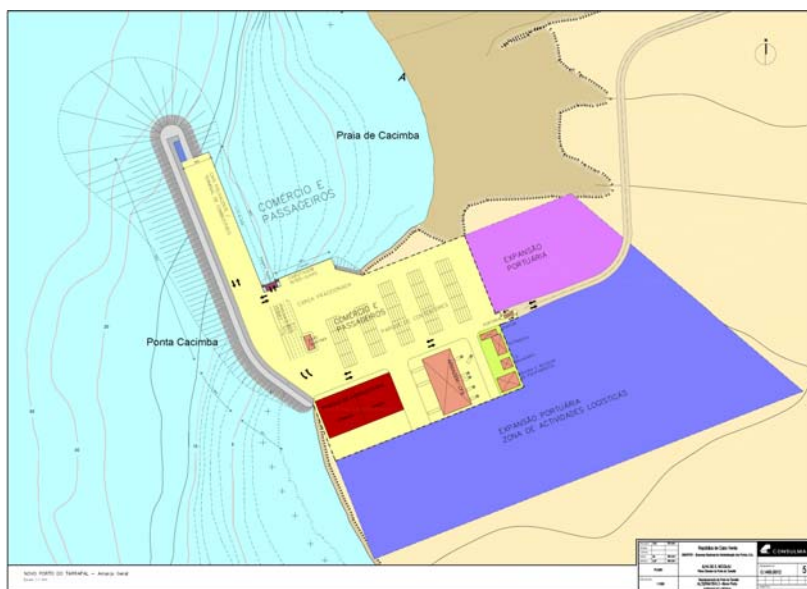


Figura 13 - Porto do Tarrafal – Planta Geral da Solução Alternativa 2 – Porto Comercial

A nova bacia portuária é criada à custa da construção de um quebra-mar enraizado na extremidade do promontório rochoso que dá o nome a esta área, com o troço mais avançado orientado aproximadamente a NNW, com o afastamento da costa conveniente para ganhar os fundos necessários à bacia portuária (afastamento de cerca de 80 m da batimétrica de -7,0 m (ZH), e o troço do enraizamento com orientação aproximada a NW. A criação da bacia portuária foi fortemente condicionada pelas elevadas profundidades que ocorrem próximo da costa (profundidade de 50 m a cerca de 250 m da costa).

Os terraplenos do porto situar-se-ão sobre o terreno da orla costeira deste promontório, que apresenta uma pequena elevação em relação ao nível do mar.

Em termos de zonamento geral, o setor comercial de mercadorias situa-se ao longo do molhe-cais e no novo terraplano a criar na orla costeira.

Como elemento condicionante mais relevante associado a esta solução, salienta-se a hidrografia pouco favorável à implantação do porto neste local, pela grande proximidade da linha de costa de grandes profundidades naturais, que obrigam à fundação da obra de abrigo a profundidades demasiado elevadas (fundos abaixo de 50 m na cabeça).

Como fator favorável destaca-se a existência de vastas áreas terrestres disponíveis na envolvente da bacia portuária, não só, para implantação dos terraplenos do porto, mas também, para instalação de atividades logísticas/industriais.

Na Figura 14 apresenta-se a implantação da solução de reordenamento do porto existente no Tarrafal, para servir os setores da pesca e do recreio náutico. Como conceção geral desta solução, salienta-se o prolongamento do molhe atual, em cerca de 110 m, num alinhamento virado mais a terra do que o alinhamento do molhe atual, criando, assim, uma nova bacia portuária convenientemente protegida, para implantação dos setores de pesca e de recreio náutico.

Em termos de zonamento geral, o setor de pesca ocupará a zona mais afastada do quebra-mar, beneficiando ainda do abrigo conferido pelo quebra-mar principal, onde também já atualmente se encontrava sediado e o setor de recreio náutico ocupa a zona atualmente destinada ao setor comercial, junto ao molhe, a poente do setor das pescas.

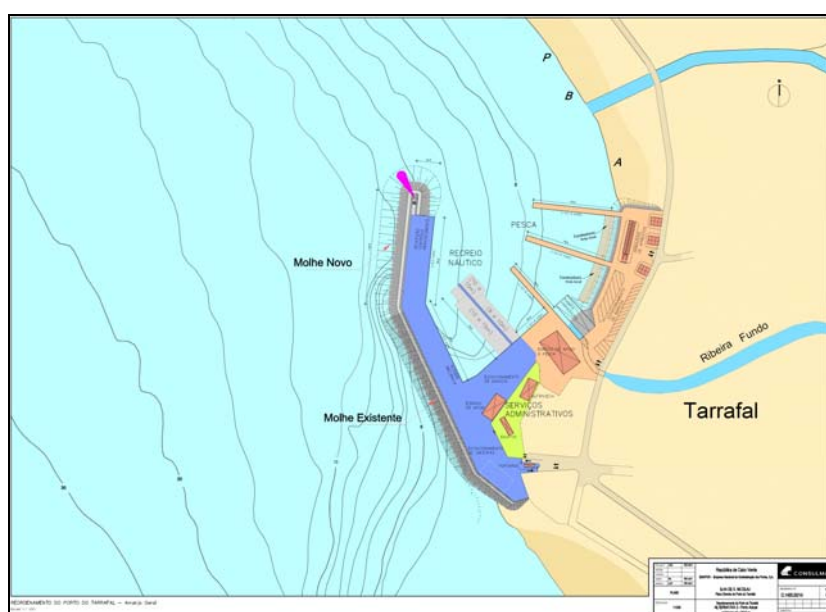


Figura 14 - Porto do Tarrafal – Planta Geral da Solução Alternativa 2 – Setores da Pesca e Recreio

Solução Alternativa 3

Esta solução foi concebida para cumprir o objetivo de construção de uma zona logística fora do perímetro portuário, à semelhança do que tem sido desenvolvido noutros portos nacionais, com melhores condições operacionais, mas em que se conta com a construção de uma área logística exterior ao porto, complementar da atividade portuária comercial.

A Solução Alternativa 3 encontra-se representada na Figura 15. Ela deriva da Alternativa 1, no que diz respeito à expansão e reordenamento da frente acostável do setor comercial e de passageiros, ao reordenamento do setor das pescas e à criação do novo setor do recreio náutico. Distingue-se da Alternativa 1 no que respeita à criação de um novo terraplino de apoio ao setor comercial, o qual, nesta Alternativa 3, será criado fora do perímetro portuário, no local apontado na Alternativa 2 para esse fim, situado na orla costeira da Ponta Cacimba, a cerca de 1 100 m a Sul do atual Porto do Tarrafal. Esta nova área de apoio ao setor comercial tem também como vocação o desenvolvimento de atividades logísticas de interesse, não só para o porto, mas também para outras atividades industriais e comerciais da Ilha de São Nicolau.

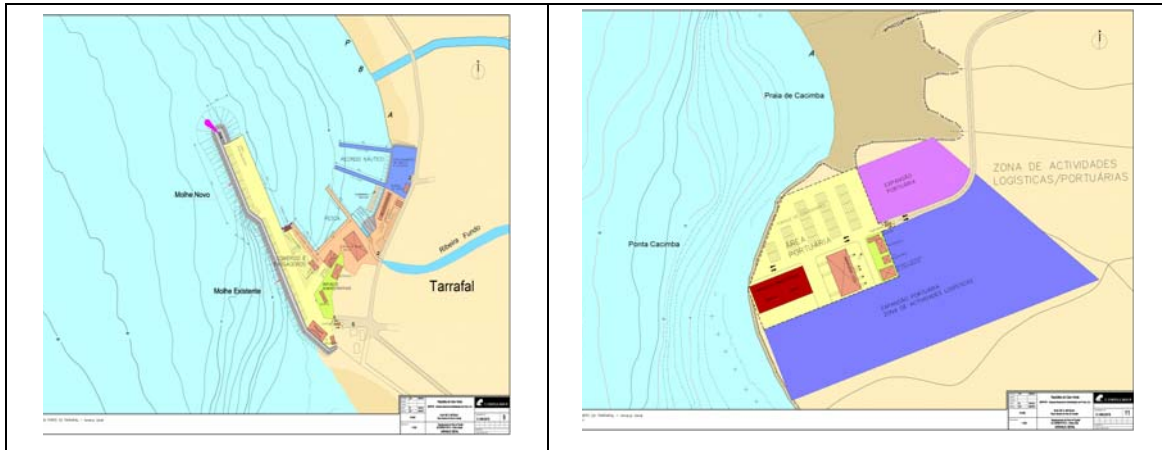


Figura 15 - Porto do Tarragal – Plantas Gerais da Solução Alternativa 3

Solução Alternativa 4A

Nesta solução, os setores comercial e de pesca, estão situados numa área portuária que beneficia, em conjunto, do abrigo conferido pelo quebra-mar principal, cuja configuração resulta de uma extensão para Norte do quebra-mar atualmente existente, segundo um alinhamento paralelo ao do molhe atual, mas deslocado cerca de 100 m para poente.

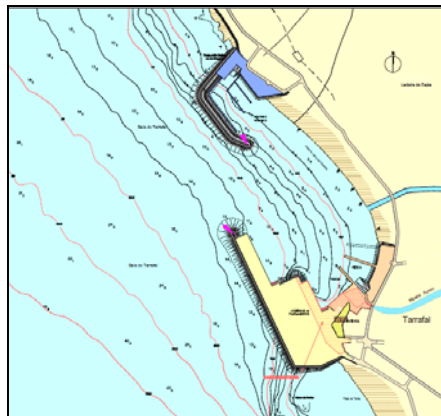
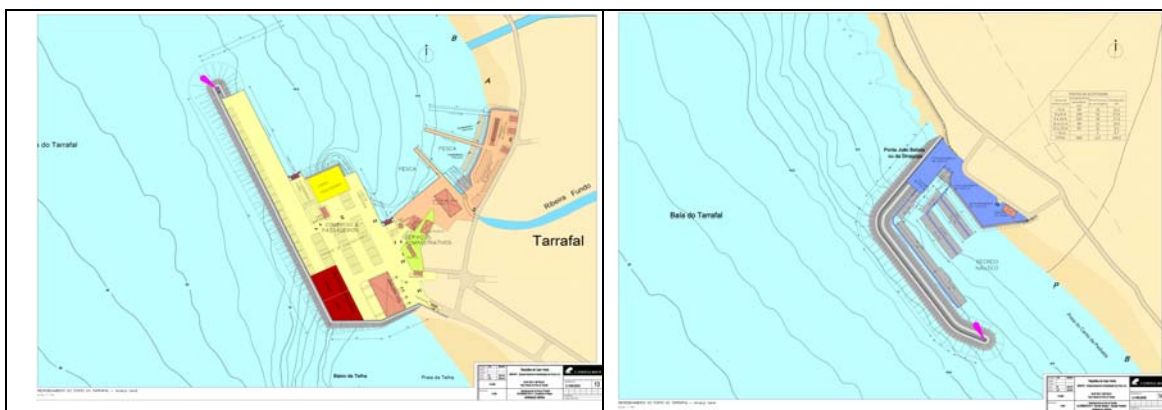


Figura 16 - Porto do Tarragal – Planta Geral da Solução Alternativa 4A



a)

b)

Figura 17 - Porto do Tarragal – Plantas Gerais da Solução Alternativa 4A. a) Comércio e pesca, b) Recreio
 O novo quebra-mar comporta um avanço de cerca de 180 m em relação ao quebra-mar atual, com a mesma orientação deste, estendendo-se no mesmo alinhamento até ao enraizamento, atingindo uma extensão total de 386 m, entre a cabeça e o enraizamento

deste quebra-mar desenvolve-se segundo uma orientação aproximadamente perpendicular à do troço corrente, ligando a terra num ponto próximo do arranque do molhe do porto atual.

A construção deste novo quebra-mar afastado do atual de cerca de 100 m, vai permitir a criação de uma nova área de terraplenos com cerca de 2,25 ha.

Salienta-se, nesta solução, o aproveitamento quase integral da infraestrutura portuária existente, as aceitáveis condições de abrigo criadas pelo novo quebra-mar. Releva-se também a grande vantagem conseguida com esta solução de assegurar que a quase totalidade do tráfego de contentores não tenha que sair do recinto portuário, constituindo-se este recinto como zona de atividade logística para toda a ilha, servindo, assim, de pólo de distribuição local das mercadorias importadas e exportadas pelo porto.

O porto de recreio exige a construção de um quebra-mar para abrigo de uma bacia portuária destinada ao estacionamento e alagem das embarcações de recreio e de um terraplano de apoio situado na orla costeira no interior do porto.

Solução Alternativa 5A

No que respeita ao reordenamento do porto atual, esta solução obedece a princípios semelhantes aos que nortearam a elaboração da Solução Alternativa 4A. Nesta solução, os setores comercial e de pesca, estão situados numa mesma área portuária que beneficia, em conjunto, do abrigo conferido pelo quebra-mar principal, cuja configuração, mais rodada a Sul, do que o quebra-mar atualmente existente, torna menos eficaz o abrigo que confere ao setor comercial e à pesca.

Quanto ao recreio náutico e também por sugestão da ENAPOR, foi prevista nesta solução a construção de um novo porto exclusivamente destinado a esta atividade, cuja solução adotada coincide com a proposta na Solução Alternativa 4A.



Figura 18 - Porto do Tarrafal – Planta Geral da Solução Alternativa 5A. Setor do comércio e da pesca

3.5 Grau de abrigo na bacia portuária

A aplicação do modelo matemático Mike21 – módulo Boussinesq como apoio ao Plano Diretor do Porto Inglês, foi preponderante e permitiu calcular o efeito de diversas ondas no regime de agitação no interior do porto para as várias soluções de proteção para criação de novas bacias, em conjunto ou separadas, incluindo as várias componentes, comercial, pesca e recreio.

Apresenta-se de seguida o resultado para a condição mais frequente simulada da Solução Alternativa 1A.

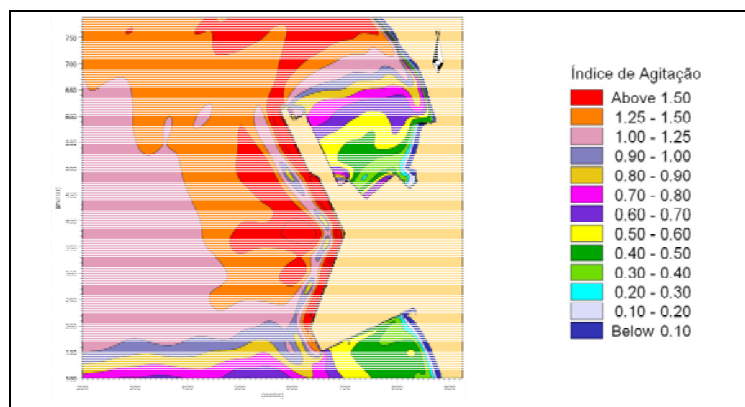


Figura 19 - Distribuição do índice de Agitação no Porto do Tarrafal - Alternativa 1A
Condição de fronteira (espectro PMK) Hs=1m; Tm=10,9s, Rumo=W; Nmaré=NM

3.6 Solução proposta para o novo porto do Tarrafal

A análise comparativa das soluções propostas foi efetuada da mesma forma para ambos os Planos, com recurso a uma análise multicritério.

Face aos resultados da análise multicritério das cinco soluções alternativas que foram consideradas, apenas foi lícito concluir que nenhuma alternativa apresenta uma vantagem indiscutível em relação às restantes, que existe uma vantagem relativamente consistente da **Alternativa 1A** sobre as restantes e que a Alternativa 5A tem uma classificação significativamente inferior a todas as outras.

Considera-se, no entanto, que a solução a desenvolver, baseada na Alternativa 1A, poderá contar com a área terrestre localizada na envolvente da instalação portuária prevista na Alternativa 2, situada na Ponta Cacimba (adotada também na Alternativa 3). Esta zona situa-se a uma pequena distância do Porto do Tarrafal, exigindo a construção de um ramal rodoviário com apenas cerca de 1 300 m de extensão na ligação desta área à via estruturante da Ilha de São Nicolau (EN1-SN-01 - Tarrafal-Ribeira Brava).

Relativamente ao faseamento construtivo desta solução, admite-se que a fase de arranque seja constituída, aproximadamente, pelas intervenções previstas na Alternativa 3, de acordo com as seguintes linhas gerais:

- Prioridade para a construção das infraestruturas portuárias destinadas vocacionalmente para o comércio e transporte de passageiros;
- Construção da totalidade da obra de abrigo deste setor na fase de arranque;
- Construção do cais de cabotagem inter-ilhas e da rampa para navios “ferry”;
- Pavimentação e infraestruturização da área destinada aos três setores de atividade;
- Não construção da ponte-cais destinada à pesca;
- Construção de apenas uma das duas pontes-cais destinadas ao recreio náutico.

4 CONCLUSÕES

A elaboração dos Planos Diretores envolveu vários contactos diretos com as entidades mais diretamente ligadas à gestão e exploração destes portos, ao ordenamento territorial e ambiental das respetivas ilhas, assim como, com representantes dos principais utentes dos portos, com vista ao aprofundamento dos objetivos pretendidos e à caracterização e diagnóstico da situação existente. Em sequência foi efetuada uma caracterização e análise da situação atual, com base na qual se pode esboçar um programa de necessidades adequado a cada Ilha e Porto. Para satisfazer o programa foram concebidas várias soluções:

- três para a Ilha do Maio, em que as Soluções 1 e 2 se localizavam no atual Porto Inglês e uma terceira (Solução 3) decomposta por dois locais, com o setor comercial e da pesca na zona do Pau Seco e o porto de recreio na localização do atual Porto Inglês;
- e cinco para a Ilha de São Nicolau, Solução 1A com todos os setores no atual porto do Tarrafal, Solução 2, com setor comercial em Ponta Cacimba e pesca e recreio no Tarrafal, Solução 3, semelhante à Solução 1, mas com criação de um novo terraplano fora do perímetro portuário, Solução 4A, com setores comercial e pesca no Tarrafal e recreio a Norte e por último Solução 5A idêntica a 4A , apresentando somente diferença na configuração do prolongamento do molhe atual para abrigo dos setores comercial e da pesca.

Para seleção da melhor solução foi efetuada uma análise multicritério com base em três hierarquias de critérios, validada através de testes de sensibilidade.

As soluções propostas para os novos portos no Porto Inglês (Ilha do Maio) e Porto do Tarrafal (Ilha de São Nicolau), foram a Solução 3 e a Solução 1A, respetivamente.

Encontra-se ainda em fase de elaboração a última parte dos estudos que inclui a otimização dos Planos Directores para as Soluções que vierem a ser aprovadas, em que serão aprofundados os estudos referentes à definição do programa de necessidades, à justificação da capacidade instalada e aos investimentos para os horizontes fixados.

REFERÊNCIAS

PLANO DIRECTOR DO PORTO INGLÊS (ILHA DO MAIO) – Relatório Preliminar – realizado pela Consulmar em novembro 2010;

PLANO DIRECTOR DO PORTO DO TARRAFAL (ILHA DE SÃO NICOLAU) – Relatório Preliminar – realizado pela Consulmar em novembro 2010;

PLANO DIRECTOR DO PORTO INGLÊS (ILHA DO MAIO) – Relatório Provisório – Versão Final – realizado pela Consulmar em março 2011;

PLANO DIRECTOR DO PORTO DO TARRAFAL (ILHA DE SÃO NICOLAU) – Relatório Provisório – Versão Final – realizado pela Consulmar em abril 2011;

PLANO DIRECTOR DAS INFRAESTUTURAS DE APOIO À NAUTICA DE RECREIO DE CABO VERDE – Estudo realizado pela DHV-FBO em abril de 2004;

Estatística dos portos do Tarrafal e Porto Inglês de 1996 a 2009, realizados pela Enapor (ficheiro: Estatística 2009 - Enapor cons final (2).xls);

ESTUDO ESTRATÉGICO DA ILHA DE MAIO - Plano de Ordenamento Turístico de da ZDTI de Ribeira de D. João – Data de junho de 2009;

ESQUEMA REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (EROT) da Ilha de São Nicolau - Cabo Verde. Volume III – Ordenamento. outubro 2010.