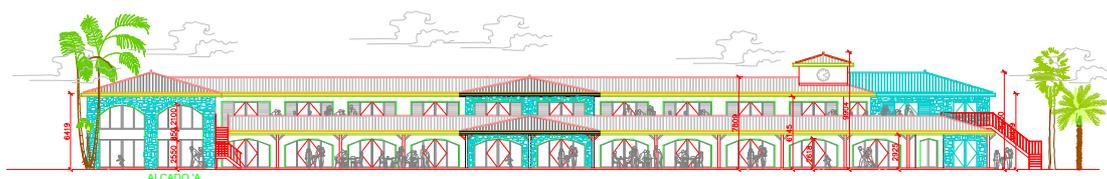


ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

MARINA DA MURDEIRA

TURIM, Sociedade de Turismo e Imobiliária, S.A.



Coordenação

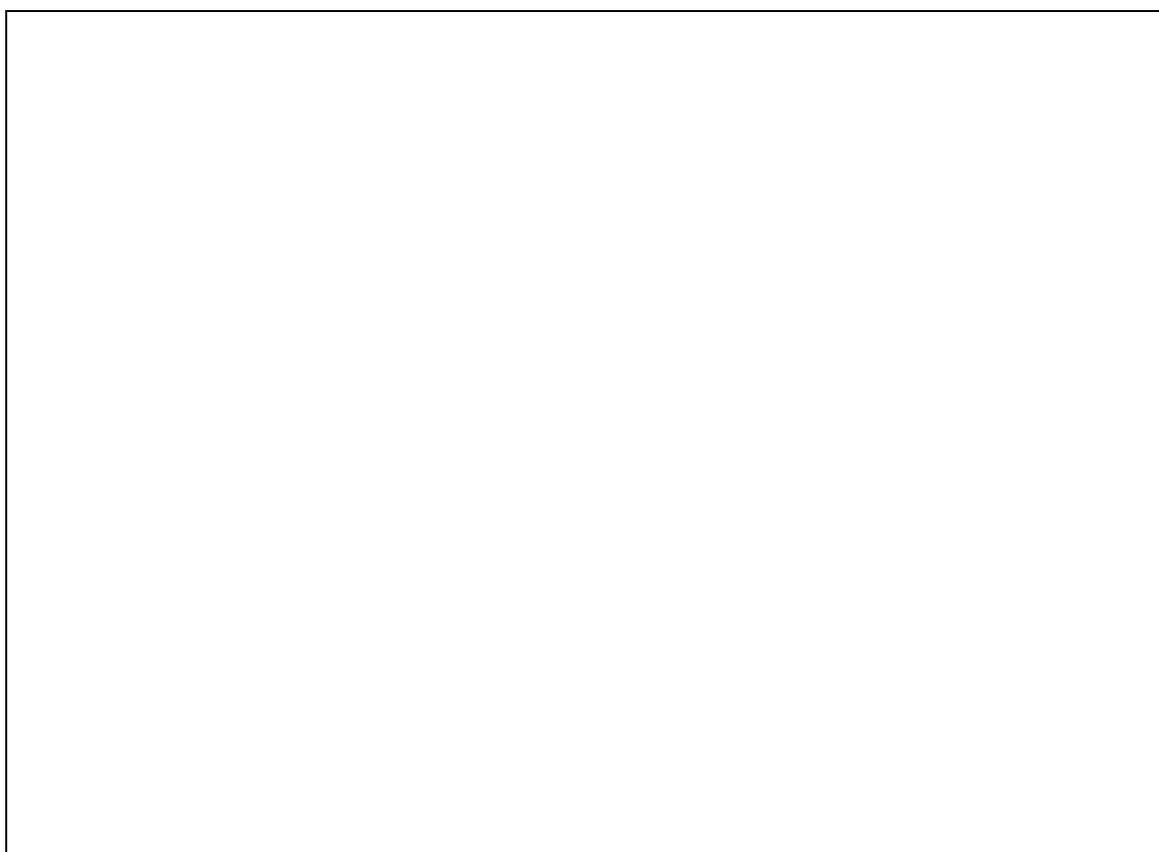
Samuel Gomes
José Maria Semedo

Outubro de 2006

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

MARINA DA MURDEIRA

TURIM, Sociedade de Turismo e Imobiliária, S.A.



Coordenação

Samuel Gomes
José Maria Semedo

Outubro de 2006

Equipa Técnica

Samuel Gomes
José Maria Semedo
Emanuel Charles d'Oliveira
Sónia Elsy Merino

INDICE

Ordem	Tema	Pg.
1.	Caracterização do empreendimento	1
1.1.	Descrição e objectivos do Projecto	1
1.1.1.	Síntese dos objectivos do projecto	1
1.1.2.	Localização do Projecto	3
1.1.3.	Descrição do projecto - elementos básicos que nortearão o mesmo nas fases de projecto	6
1.1.3.1.	Condições naturais de instalação do Projecto	8
1.1.3.2.	Arranjo geral – alternativas técnicas de execução do Projecto	16
1.2.	Área de Influência do Empreendimento	25
1.3.	Enquadramento do EIA na legislação ambiental em Cabo Verde	27
2.	Descrição e diagnóstico do estado ambiental	30
2.1.	Meio Físico	30
2.1.1.	Geologia e geomorfologia	30
2.1.2.	Quadro climático	39
2.1.3.	Qualidade do ar	40
2.1.4.	Ruídos	41
2.1.5.	Recursos hídricos	42
2.1.6.	Solos	43
2.2.	Meio Biológico	46
2.2.1.	Descrição e caracterização da flora e da fauna costeira	46
2.2.2.	Ecossistemas marinho	50
2.2.3.	Ecossistema de transição	56
2.3.	Meio Antrópico	57
2.3.1.	População e actividades económicas	57
2.3.2.	Património histórico e cultural	58
2.3.3.	Ocupação e uso do solo	59
2.4.	Meio Perceptível – Descrição da Paisagem	60
3.	Análise de Impactes Ambientais	63
3.1.	Fase de construção	63
3.1.1.	Impactes sobre o Meio Físico - Ocupação do Solo	63

3.1.2. Qualidade do Ar	65
3.1.3. Ambiente Sonoro	65
3.1.4. Impactes sobre o Meio Biofísico	65
3.1.5. Impactes sobre o Meio Socio-económico	66
3.1.6. Impactes sobre o Meio Perceptível	66
3.2. Fase de exploração	67
3.2.1. Impactes sobre o Meio Físico	67
3.2.2. Impactes sobre a Paisagem (meio perceptível)	68
3.2.3. Impactes sobre o Meio Socio-económico	68
3.3. Principais acções de projecto geradoras de impactes	70
4. Medidas mitigadoras e correctoras	72
5. Plano de seguimento e monitorização	76
6. Conclusão	79
7. Bibliografia	81

1 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Descrição e objectivos do Projecto

1.1.1. Síntese dos objectivos do projecto

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o projecto da **Marina da Murdeira** inserida no Complexo Turístico **Murdeira Beach Resort I** a ser construído no **Lote nº 3 da ZDTI da Murdeira e Algodoeiro** na ilha do Sal.

A referida **Marina da Murdeira**, pretende ser a base a partir da qual se desenvolverá a 1ª fase do Complexo da Murdeira Beach Resort e daí a sua localização sobre a orla marítima, associando ainda várias estruturas de apoio, nomeadamente os espaços comerciais, bares/pub's, salas de jogos e ainda oficinas e armazéns.

A **Marina da Murdeira** foi projectada para receber cerca de 100 embarcações de pequeno e médio porte, inscreve-se na tipologia de “Núcleo de Recreio” e enquadra-se no Plano Director das Infra-Estruturas de Apoio à Náutica de Recreio de Cabo Verde e tem como vocação e função principal o apoio às embarcações dos moradores do Murdeira Beach Resort, podendo prestar serviço a outras embarcações passantes nas águas da ilha.

Considerando a classificação da Baía da Murdeira como **Reserva Natural Marítima**¹, o espelho de água desta marina será instalado fora da baía da Murdeira, numa bacia artificial escavada em terreno próximo da costa e ocupará uma superfície de 4,0 hectares.

As obras de construção da marina serão executadas por uma empresa da especialidade e incluirão as estruturas de abrigo, amarração, instalações de terra e edifícios de apoio logístico.

A construção da Marina da Murdeira enquadra-se na estratégia do governo na criação de infraestruturas de atracção de acolhimento de turismo de qualidade. No presente caso, a Marina da Murdeira está inserida numa urbanização de luxo na margem de uma baía classificada de Reserva Natural Marinha, por esta razão as obras da marina bem como todos os seus acessórios deve ser executadas fora da baía.

¹ Decreto-Lei N°3/2003 de 24 de Fevereiro

De acordo com a memória descritiva do projecto, a área molhada a ser disponibilizada para a Marina da Murdeira será de 16 000 m². Com vista a facilitar o acesso da bacia artificial ao mar, prevê que a entrada da marina aproveite uma pequena reentrância existente na costa.

Para um funcionamento adequado e, considerando as funções que vai desempenhar, a Marina deverá dispor das seguintes instalações e equipamentos:

- a) Postos de acostagem flutuantes, devidamente dimensionados e distribuídos pela área molhada;
- b) Sinalização marítima;
- c) Instalação de rádio para atender à segurança da navegação, à reserva de postos de acostagem e à prestação de informações meteorológicas;
- d) Redes de abastecimento de água, para abastecimento às embarcações;
- e) Rede de recolha de águas residuais das embarcações;
- f) Rede de energia eléctrica, para abastecimento às embarcações;
- g) Rede e equipamento de combate a incêndios;
- h) Rede de vigilância;
- i) Instalações para as autoridades portuárias, marítimas, aduaneiras e fiscal;
- j) Instalações sanitárias e balneários para serviço dos utentes da marina;

A marina deverá também prestar os seguintes serviços:

- k) Serviço permanente de recepção e despedida de embarcações;
- l) Fornecimento de combustíveis;
- m) Serviços de limpeza da marina, de recolha dos lixos e dos óleos usados;
- n) Serviços de primeiros socorros;
- o) Informações meteorológicas;
- p) Informações turísticas.

Embora não seja indispensável para o seu normal funcionamento, a Marina poderá dispor das seguintes instalações e equipamentos e prestar mais os seguintes serviços:

- q) Rampas e sistemas de elevação e transporte de embarcações;
- r) Oficinas e instalações para reparação de embarcações;
- s) Armazéns para a hibernação de embarcações;

t) Serviços bancários.

Atendendo a que não há na Ilha do Sal instalações de apoio à reparação e manutenção de embarcações, pretende-se que a Marina da Murdeira disponha das instalações e serviços referidos nas alíneas seriadas de q) a t).

1.1.2. Localização do Projecto

A Marina da Murdeira será localizada na costa W da ilha do Sal, num local com as coordenadas 16° 40' N, 22° 56' W, no interior da Baía da Murdeira, uma extensa baía virada a WSW, limitada a norte pela Ponta Pesqueirona e a sul pela Ponta do Rife (Fig. 1).



Fig. 1 – Localização do Projecto na Baía da Murdeira na ilha do Sal



Fig.2 - Localização topográfica do projecto na baía da Murdeira



Fig.3 – Vista aérea panorâmica do local do projecto



Fig.4 – Vista foto-orto do local do projecto

Como foi referida acima o projecto da **Marina da Murdeira** está inserido dentro do **Complexo Turístico Murdeira Beach Resort I**, empreendimento turístico de grande envergadura projectada para a ZDTI da Murdeira e Algodoeiro – esta ZDTI estende-se ao poente da via rápida que liga as Vilas de Espargos e Santa Maria na ilha do Sal, entre a aldeia turística da Murdeira a o povoado de Algodoeiro.

1.1.3. Descrição do projecto - elementos básicos que nortearão o mesmo nas fases de projecto

O projecto de construção da Marina da Murdeira teve em consideração a sua localização numa área marinha protegida e numa urbanização turística situada na zona tampão da referida área protegida. Neste quadro, a Marina será instalada numa bacia artificial a ser escavada, em terra, portanto fora da baía. No entanto, a sua construção vai exigir a abertura de um canal de acesso e a dragagem da desembocadura da bacia no interior da baía, considerando a fraca profundidade da baía nas proximidades da costa. Esta operação vai implicar as seguintes actividades na fase de construção.

- montagem dos estaleiros de máquinas e equipamentos;
- movimentação de camiões e maquinaria pesada;
- movimentação e instalação de pessoal afecto à obra;
- escavação e movimentação de terra para a construção da bacia;
- obras de alvenaria, enrocamento e betonagem na bacia artificial;
- escavação, dragagem e construção do canal de ligação com o mar;
- construção de infraestruturas e equipamentos da marina;
- instalação de equipamentos e acessórios da marina;

De acordo com o Roteiro do Arquipélago de Cabo Verde o litoral ao longo da baía da Murdeira é muito baixo e nele alternam zonas de rocha, por vezes lajedos, com zonas de areia. Nas proximidades da costa também o mar é pouco profundo, grande parte da baía apresenta uma profundidade de menos de 10 metros e com irregularidades devido a alinhamentos rochosos instalados no fundo.

A Fig. 5 Representa a configuração das batimétricas na zona marítima da ilha do Sal, extraída de uma carta náutica, à escala 1/500 000, publicada por Imray-Iolaire. A

Para o desenvolvimento do projecto é indispensável um levantamento hidrográfico detalhado da área da marina e da faixa marítima adjacente até à batimétrica -10 m (ZH).

1.1.3.1. Condições naturais de instalação do Projecto

- Marés

As marés em Cabo Verde são do tipo semi-diurno regular. A amplitude da maré não ultrapassa 1,2 m, apresentando os seguintes valores característicos (carta do Almirantado do Reino Unido e Roteiro do Arquipélago de Cabo Verde):

Quadro 1

Tipo de maré	Altura
Preia-mar de Águas Vivas	+1,2 m (ZH)
Preia-mar de Águas Mortas	+1,0 m (ZH)
Nível médio	+0,8 m (ZH)
Baixa-mar de Águas Mortas	+0,6 m (ZH)
Baixa-mar de Águas Vivas	+0,4 m (ZH)

- Correntes

De acordo com o Roteiro do arquipélago, Cabo Verde está situado na transição da Corrente das Canárias, que corre a SW, para a Corrente Equatorial Norte, que corre a W. Nas proximidades da costa a corrente tem direcções variáveis, devido ao efeito combinado das marés e da configuração batimétrica do litoral.

A intensidade das correntes no entanto, não excede a 1 nó. As ilhas do Sal, da Boavista e do Maio, sentem particularmente a corrente geral para SW. Nas costas N e E esta corrente pode ser reforçada após um período de predominância de ventos frescos de NE.

- Agitação ao largo

A ondulação normal é de NE, fraca a moderada, sendo frequente, de Agosto a Outubro, não haver ondulação. As maresias, isto é, calemas de grande comprimento de onda e, conseqüentemente, grande energia, provocam violenta rebentação nas costas expostas. Surgem a intervalos irregulares, durante poucos dias de cada vez, resultam de tempestades distantes ocorridas no Atlântico Norte e no Atlântico Sul, e a sua ocorrência não tem relação com o tempo reinante no arquipélago. De Novembro a Abril vêm de NW e de N e castigam especialmente as Baías de Palmeira e da Murdeira. De Junho a Outubro vêm do SE e S e sentem-se principalmente nas costas expostas, nomeadamente, em Santa Maria.

De acordo com o GWCA, a distribuição dos rumos da agitação marítima ao largo é a indicada na Fig. 6. Como se constata, a agitação marítima predominante é do rumo NNE, com 47%, seguida da agitação do rumo NNW, com 29%, e do ENE, com 14%. Deste modo, o quadrante N é responsável por 76% da agitação ao largo.

A localização e configuração da Baía da Murdeira conferem um bom abrigo ao troço de costa onde se pretende construir a marina. No entanto, este troço está desprotegido para os rumos WNW, de onde provêm 7% das ondas, WSW e SSW, com 1% cada.

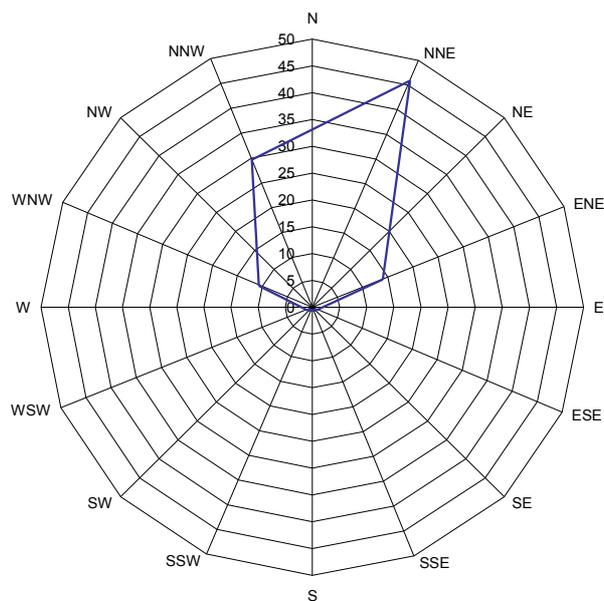


Fig. 6 – Rosa da agitação marítima

A distribuição da altura significativa das ondas está representada na Fig. 7. Embora o escalão de alturas mais frequente seja o compreendido entre 1 e 2 m, há registos de ondas com altura significativa superior a 6 m. Analisando a distribuição da altura das ondas por rumos, verifica-se que do rumo SSW podem ocorrer ondas com altura significativa compreendida entre 3 e 4 m, do rumo WSW, ondas de 5 a 6 m e dos rumos WNW e NNW, ondas de 6 a 7 m. Isto revela que apesar da reduzida frequência com que ocorrem ondas dos sectores compreendidos entre SSW e WNW, a altura significativa das ondas destes rumos pode atingir valores desde 4 m até 7 m.

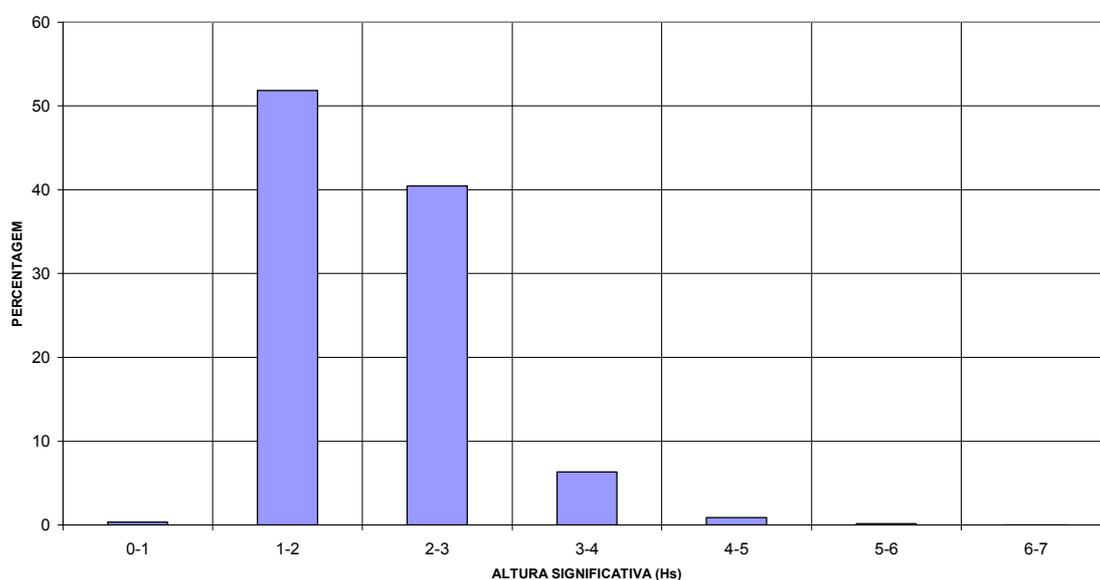


Fig. 7– Distribuição da altura significativa das ondas

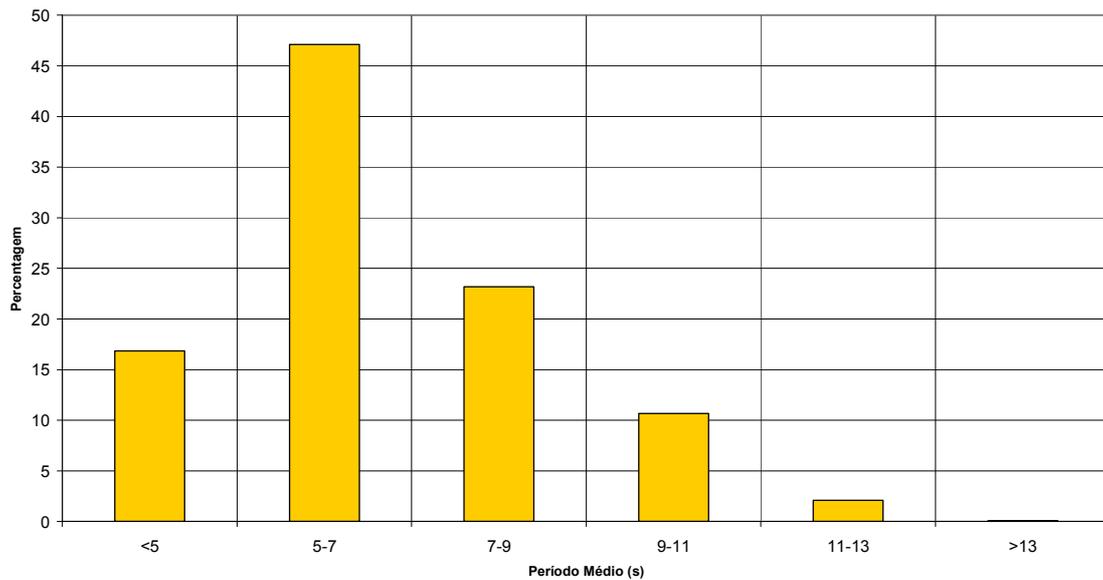


Fig. 8 – Distribuição do período médio das ondas

Na distribuição do período médio das ondas como se verifica na figura 8, o período mais frequente está compreendido entre 5 e 7 s, o que denota a origem local maioritária da agitação marítima, mas podem ocorrer períodos superiores a 13 s, que deverão corresponder a ondas geradas por tempestades do Atlântico Norte ou do Atlântico Sul.

Como a energia das ondas é directamente proporcional ao período das ondas e, para além disso, os maiores períodos estão associados às maiores alturas, a avaliação das condições de abrigo proporcionadas por cada solução deverá ser feita para os períodos mais elevados da distribuição.

- Agitação junto à costa

A propagação das ondas do largo para a costa provoca alterações na sua direcção e altura e, em menor grau, no período, por efeito da refacção, empolamento e atrito provocado pelos fundos.

Para avaliar as alterações sofridas pelas ondas na sua propagação do largo para a Baía da Murdeira, utilizou-se o módulo NSW do sistema de modelos matemáticos

MIKE 21, desenvolvido pelo Danish Hydraulic Institute, e adoptou-se a batimetria que consta da carta 367 do Almirantado, à escala 1 / 200 000.

Nas Fig. 9 a 12 representam-se os resultados deste modelo relativos à propagação de ondas dos rumos NW, WNW, WSW e SSW, com o período médio $T_m = 10$ s e altura $H = 2$ m. Estes resultados devem ser encarados como aproximados dado que não se dispõe de um levantamento hidrográfico da faixa adjacente à linha de costa, que permita representar convenientemente os fundos.

Tendo por base os resultados obtidos, apresentam-se, no Quadro 1, as características junto à batimétrica -4 m (ZH), em frente ao local previsto para a marina, das ondas referidas.

QUADRO 2
CARACTERÍSTICAS DAS ONDAS AO LARGO VS À BATIMÉTRICA -4 m (ZH)

RUMO AO LARGO	RUMO LOCAL	ALTURA AO LARGO	ALTURA LOCAL
NW (315°)	282°	2 m	1,2 m
WNW (292,5°)	283°	2 m	1,3 m
WSW (247,5°)	270°	2 m	2,1 m
SSW (202,5°)	260°	2 m	1,4 m

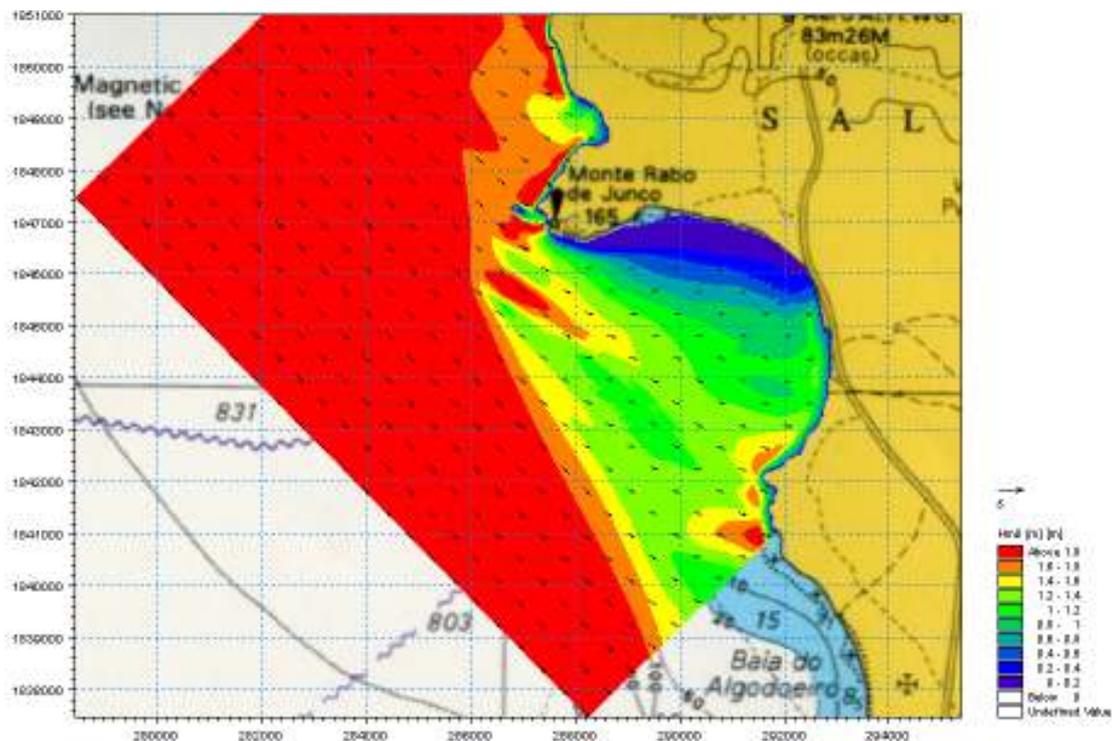


Fig. 9 – Propagação da agitação. Rumo: 315°; $T_m = 10$ s; $H = 2$ m

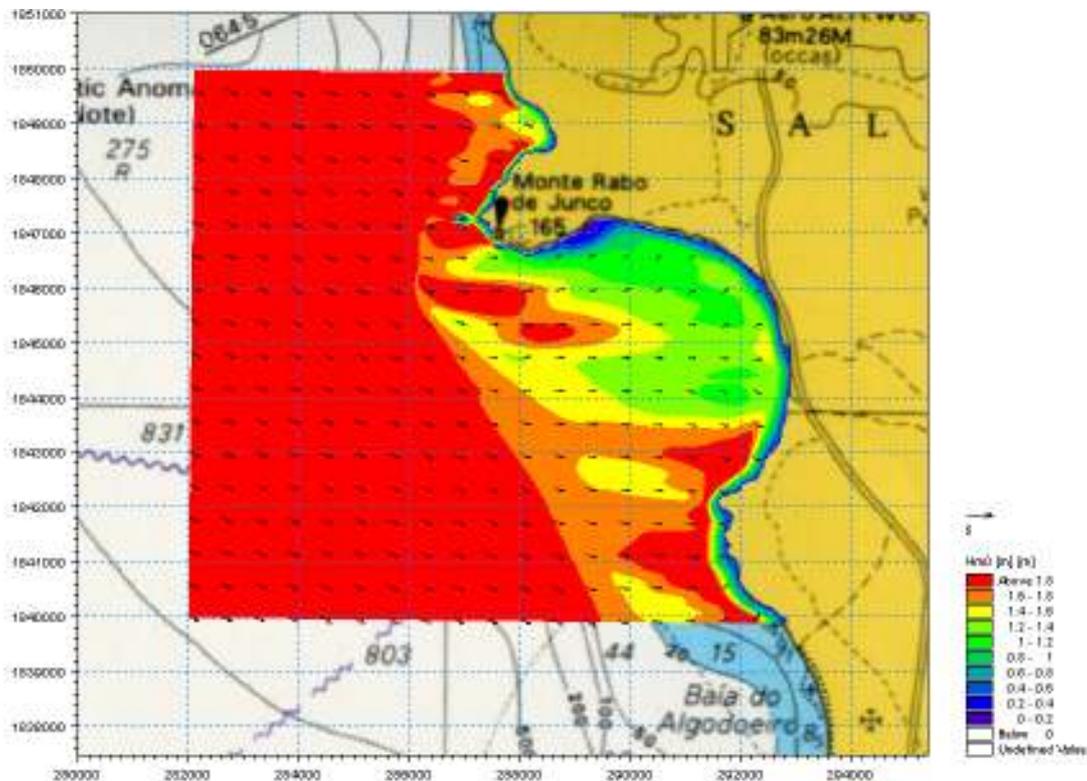


Fig. 10 – Propagação da agitação. Rumo: 292,5°; $T_m = 10$ s; $H = 2$ m

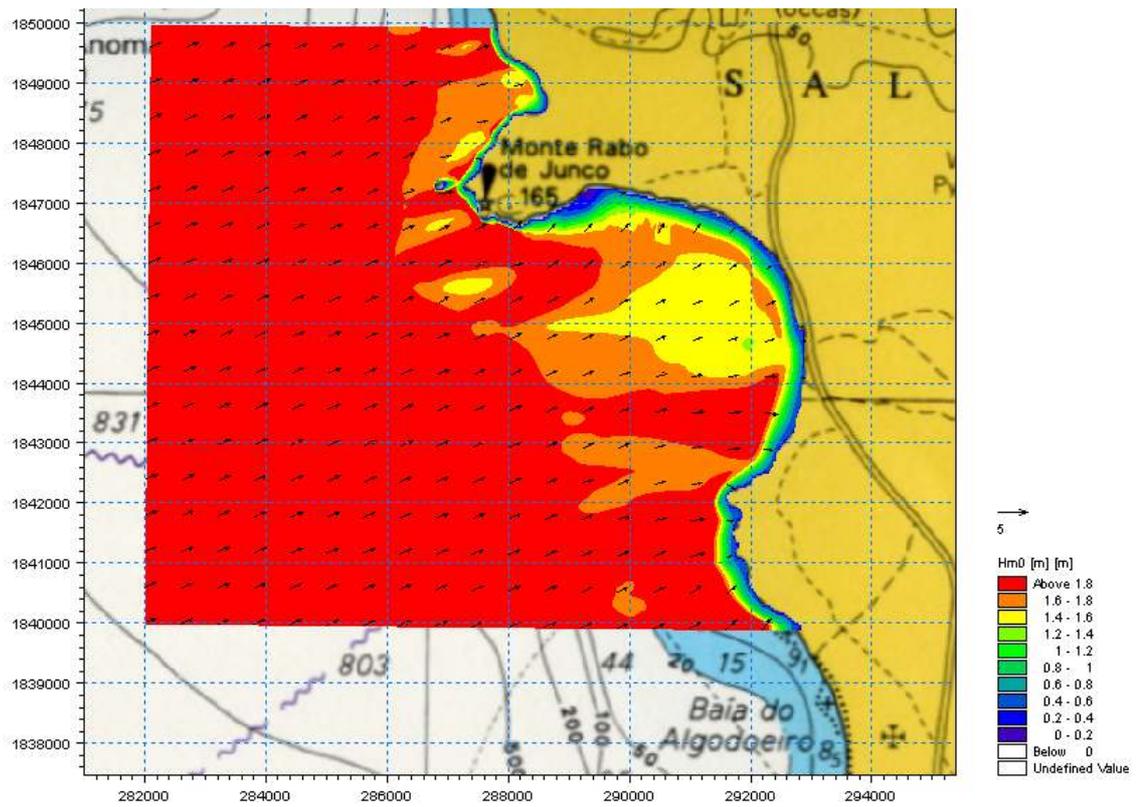


Fig.11 - Propagação da agitação. Rumo: 247,5°; Tm = 10 s; H = 2 m

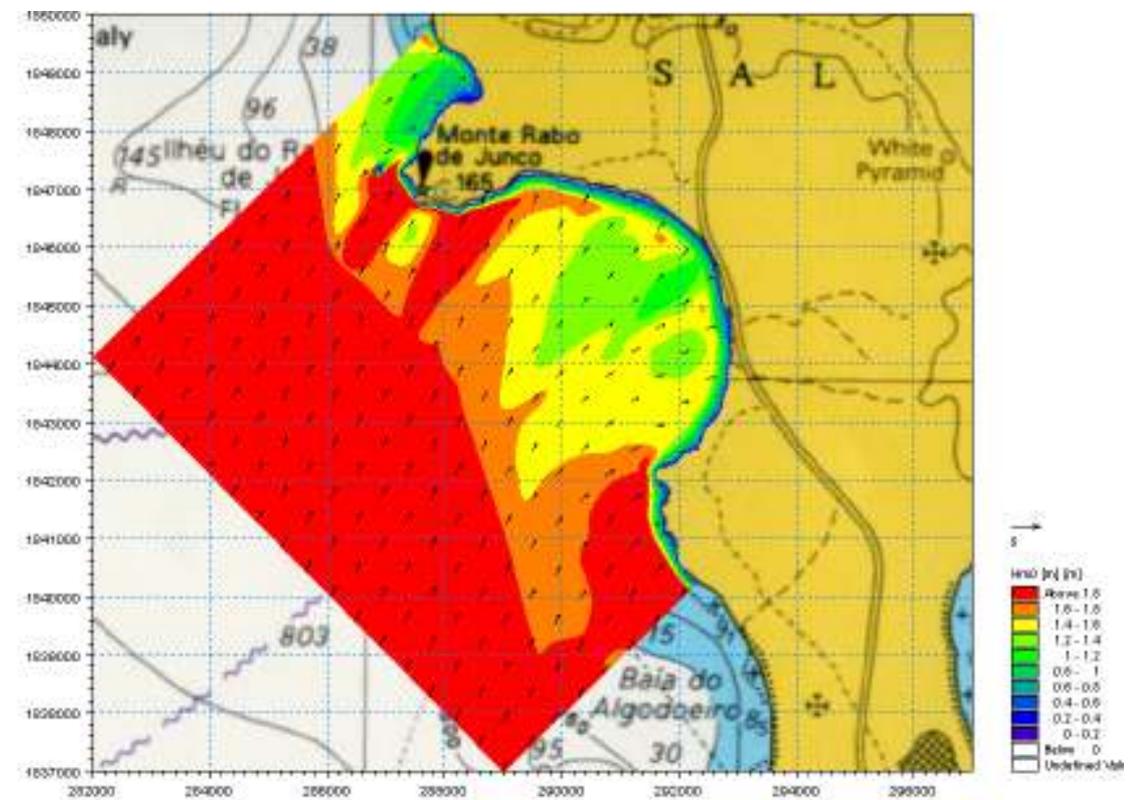


Fig. 12 - Propagação da agitação. Rumo: 202,5°; Tm = 10 s; H = 2 m

Os valores do Quadro 2 revelam que, para estes rumos e período, a redução máxima da altura das ondas é de cerca de 40% e esta verifica-se para as ondas de NW. As ondas de WSW sofrem, pelo contrário, um ligeiro empolamento, sendo 5% mais altas que ao largo. Relativamente ao rumo, verifica-se que o leque dos rumos junto à batimétrica -4 m (ZH) é muito mais reduzido, em resultado da tendência das ondas se tornarem paralelas às batimétricas. A amplitude do leque ao largo é de 112,5°, passando, à batimétrica -4 m (ZH), para 23°.

Atendendo à distribuição, ao largo, das alturas pelos rumos, indicada atrás, poderão ocorrer ondas, em situações de tempestade, junto à batimétrica -4 m (ZH), com alturas significativas da ordem de 6 m.

Esta situação obrigará à construção de obras de abrigo para reduzir a altura das ondas no interior da bacia portuária a valores compatíveis com a segurança das embarcações amarradas aos postos de acostagem flutuantes. A altura significativa das ondas no interior da bacia portuária não deverá ultrapassar 0,6 m.

- Ventos

O arquipélago de Cabo Verde o vento dominante é o alísio do NE, que sopra com mais força de Dezembro a Maio. De Julho a Novembro decorre o período de ventos brandos, predominando igualmente, de NE, mas virando, por vezes, a SE e a S, e, menos vezes, a SW.

Na época de Junho a Novembro formam-se a SE do arquipélago depressões que estão na origem de ventos da ordem de 40 a 50 nós.

Tendo por base os registos efectuados na Ilha do Sal, entre 1987 e 2002, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Cabo Verde, representa-se na Fig. 13, a distribuição dos ventos por rumos.

Embora com variações de percentagem ao longo do ano, os ventos de NE são largamente predominantes em todos os meses.

As velocidades médias e máxima, no período de registo, são muito semelhantes ao longo de todo o ano, sendo próximas de 25 km/h, a média, e 45 km/h, a máxima.

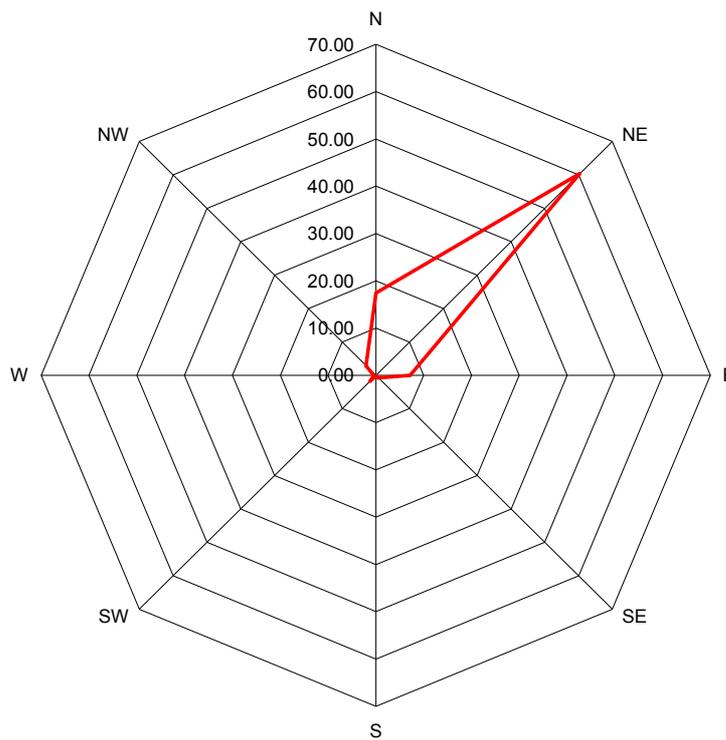


Fig. 13 – Rosa de Ventos

1.1.3.2. Arranjo geral – alternativas técnicas de execução do Projecto - Condicionantes existentes

De acordo com o arranjo geral do projecto da Marina da Murdeira a área molhada a ser disponibilizada é de 16 000 m², sendo conseguida à custa da escavação de uma parcela de terreno junto à costa. Por outro lado, o arranjo geral prevê que a entrada da marina aproveite uma pequena reentrância existente no local.

Estas condições de princípio foram tomadas nas soluções alternativas de arranjo geral que são apresentadas no projecto.

Para além destas existem ainda os seguintes condicionamentos:

- o local onde se prevê construir a marina está exposto à agitação marítima, a qual pode atingir a costa com grande intensidade, conforme se referiu em 2.5;
- a actuação da agitação marítima poderá provocar o transporte de sedimentos ao longo da costa, se houver fontes de alimentação neste troço de costa.

Constituem fontes de sedimentos que alimentam o trânsito aluvionar litoral:

- a erosão da orla costeira provocada pela agitação marítima;
- as linhas de água que desaguam neste troço de costa.

Como se referiu atrás, a natureza da orla costeira a norte da marina é essencialmente rochosa. Nestas condições, é provável que a contribuição da erosão marítima para a alimentação sedimentar seja relativamente pequena.

Por outro lado, como se sabe, a precipitação em Cabo Verde é reduzida e muito irregular. De acordo com os registos efectuados na estação udométrica de Santa Maria, entre 1931 e 1950, a precipitação média anual foi de 66,1 mm, sendo o mês menos seco o Setembro, com 25,7 mm. A precipitação máxima registada foi de 90 mm e o número de dias com precipitação igual ou superior a 10 mm foi de 1 dia, em Setembro.

Nestas condições a contribuição das linhas de água para a alimentação aluvionar costeira deverá ser, também, muito reduzida.

Julga-se, por tudo isto, que o transporte sólido litoral deverá ser reduzido. No entanto, a agitação marítima tem capacidade potencial para transportar sedimentos.

Como as ondas podem vir, quer do quadrante NW, quer do SW, sempre que chegar à costa areia, o transporte sólido pode dar-se para sul ou para norte, em função do rumo das ondas incidentes. Como os rumos do quadrante NW têm muito maior frequência que os do quadrante SW, a resultante do transporte sólido serão no sentido N-S.

- Soluções de arranjo geral encaradas

Nas Fig. 14 a 17 apresentam-se quatro soluções alternativas de arranjo geral. Diferem unicamente na forma como foi encarada a protecção da bacia molhada contra a agitação incidente.

A Solução 1 corresponde à forma e implantação da marina, tal como está representada no plano de ordenamento do Complexo Turístico Murdeira Beach Resort, e admite que o abrigo é proporcionado exclusivamente pelas “restingas” criadas com a escavação da bacia portuária e a abertura do canal de acesso ao mar (Fig. 11).

É a solução que menos investimento envolverá. Embora, atendendo ao regime de agitação incidente, dificilmente terá condições de tranquilidade no interior da bacia portuária adequadas ao estacionamento, em segurança, das embarcações.

Servirá, no entanto, como referência para avaliação do comportamento das obras complementares de abrigo previstas nas outras soluções.

Nesta solução as instalações de apoio às embarcações (rampa, travel lift, oficinas, armazém, etc.) e os cais de recepção e abastecimento estão implantados na extremidade sul da marina.



Fig. 14 – Arranjo geral, Solução 1

As Soluções 2 e 3 admitem que, por razões ambientais, não se pretende construir obras exteriores de abrigo. A protecção é conseguida à custa da construção de obras interiores. Na Solução 2 a protecção é garantida por um quebra-mar destacado, no interior da bacia portuária, implantado frontalmente à entrada da marina (Fig. 15).

A distribuição dos postos é semelhante à da solução anterior, embora em menor número, em virtude da redução da área molhada provocada pelo quebra-mar interior. As restantes instalações têm implantação idêntica à da solução anterior.



Fig. 15 – Arranjo geral, Solução 2

Na Solução 3 a protecção é conseguida com recurso à construção de um anteporto, onde será criada uma obra de dissipação de energia. O anteporto é separado da bacia portuária por dois molhes, de estrutura vertical, que definem a entrada na bacia (Fig. 16).

Dada a entrada da marina estar definida e havendo vantagens do anteporto ficar numa extremidade da bacia portuária, fez-se uma translação da bacia para sul de cerca de 30 m. O espaço do topo sul, que, nas outras soluções, era ocupado pelas instalações de apoio, é transformado em bacia portuária passando estas instalações para o topo norte, no anteporto.



Fig. 16 – Arranjo geral, Solução 3

A Solução 4 prevê a construção de dois molhes exteriores de abrigo (Fig. 17). Os molhes são do tipo de taludes, em enrocamento, e com manto de protecção também em enrocamento ou blocos de betão.

Nesta solução a distribuição dos postos de acostagem na bacia portuária é idêntica à da Solução 1, bem como a implantação das instalações de apoio.



Fig. 17 – Arranjo geral, Solução 4

- Análise Comparativa das Soluções Encaradas

- Condições de abrigo

Para avaliar as condições de abrigo na bacia portuária das quatro soluções encaradas, utilizou-se o módulo BW do modelo MIKE 21. Nas Fig. 18 a 21 representa-se a batimetria adoptada no modelo.

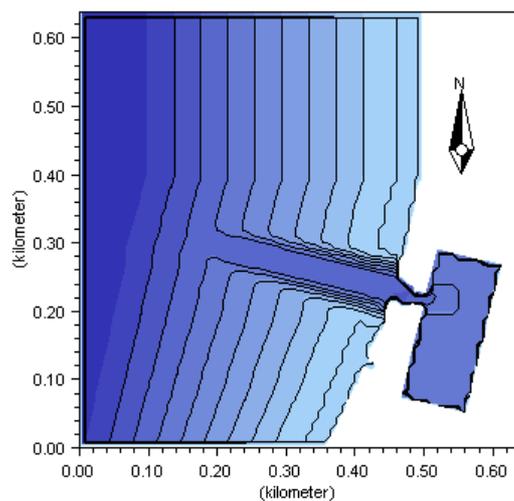


Fig. 18 - Solução 1. Batimetria

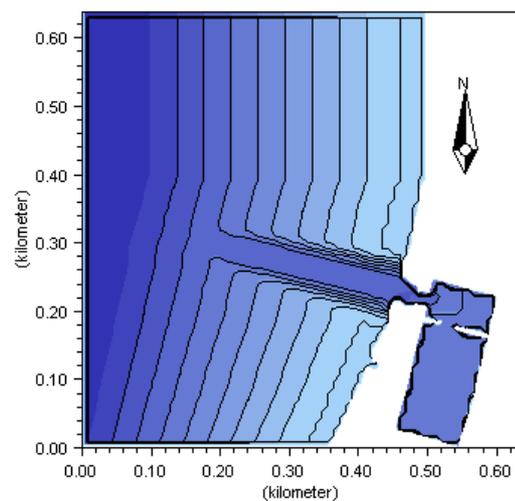


Fig. 20 - Solução 3. Batimetria

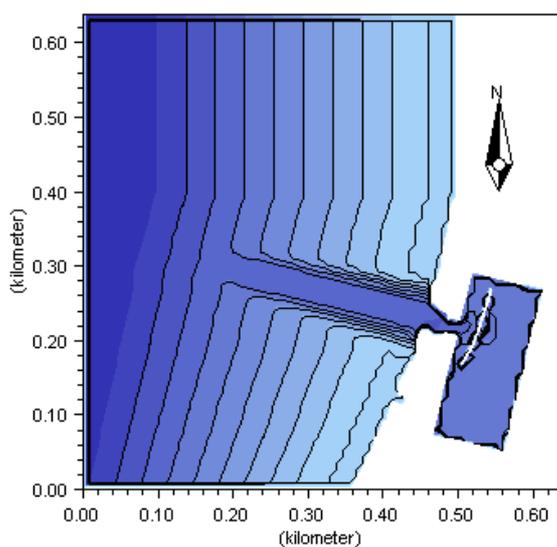


Fig. 19 - Solução 2. Batimetria

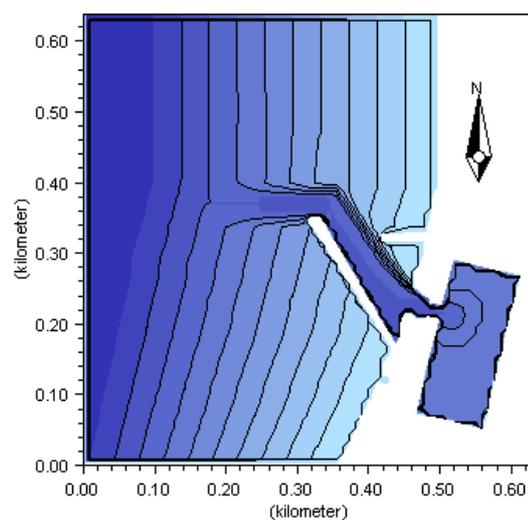


Fig. 21 - Solução 4. Batimetria

Nas Fig. 22 a 25 apresentam-se os resultados do modelo, admitindo, na batimétrica -5 m (ZH), ondas incidentes com altura $H = 1$ m, período, $T = 10$ s, e rumo 270° (W).

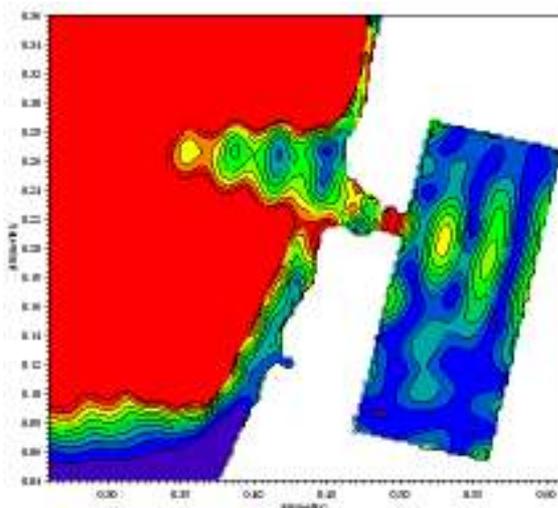


Fig. 22 - Solução 1

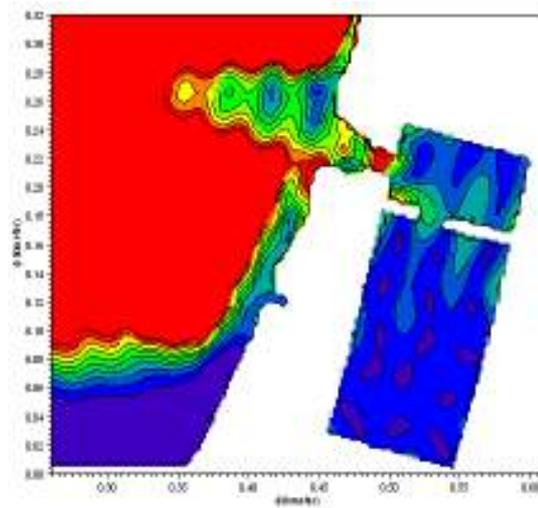


Fig. 24 - Solução 3

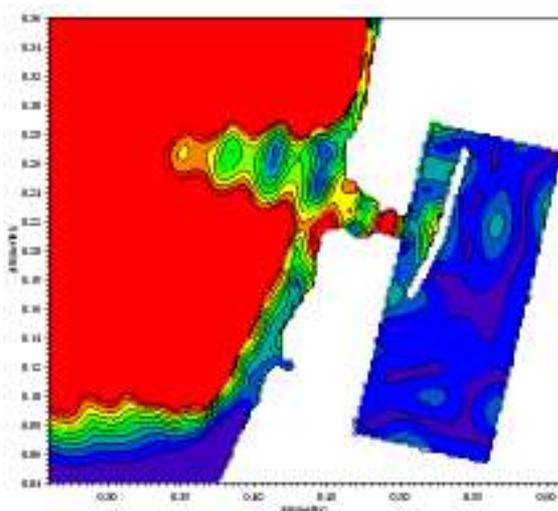


Fig. 23 - Solução 2

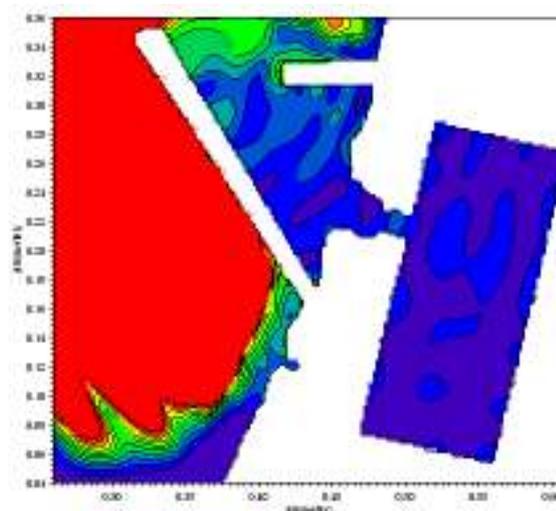
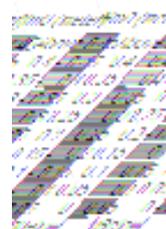


Fig. 25 - Solução 4

Legenda



Como se pode constatar, os índices de agitação máximos no interior da bacia portuária são os indicados no Quadro 3.

QUADRO 3– INDICES MÁXIMOS DE AGITAÇÃO**(R = 270°; H = 1m; T = 10 s)**

SOLUÇÃO	ÍNDICE DE AGITAÇÃO
Solução 1	0.40
Solução 2	0.20
Solução 3	0.25
Solução 4	0.10

Nota: Índice de agitação = relação entre a altura da onda em cada local e a altura da onda na batimétrica -5m (ZH)

Estes resultados revelam que, para o rumo e períodos adoptados, a solução que melhor comportamento apresenta é a **Solução 4**, seguida da **Solução 2**, da **Solução 3** e em último lugar a **Solução 1**.

Para além da maior tranquilidade no interior da bacia portuária, a Solução 4 tem, também, as melhores condições de abrigo no canal de acesso, o que permite a entrada e saída das embarcações em estados de mar mais desfavoráveis.

Os resultados obtidos revelam, no entanto, que os índices de agitação ainda são elevados e, por isso, terá que se proceder ainda a ajustamentos nos tipos de obras a adoptar no contorno da bacia e na configuração da própria bacia, para minimizar os efeitos de amplificação provocados pela oscilação da água.

- Capacidade da marina

No Quadro 4 apresenta-se a capacidade da marina para cada uma das soluções de arranjo geral encaradas.

QUADRO 4
DISTRIBUIÇÃO DOS POSTOS DE AMARRAÇÃO

CLASSE	SOLUÇÃO 1	SOLUÇÃO 2	SOLUÇÃO 3	SOLUÇÃO 4
II (6 – 8 m)	15	15	41	15
III (8 – 10 m)	52	21	60	52
IV (10 – 12 m)	24	30	16	24
V (12 – 15 m)	10	6	5	10
TOTAL	101	72	122	101

- Operacionalidade

Em termos de operacionalidade, a **Solução 3** é a que se apresenta mais adequada, dado que os cais de recepção e de abastecimento situam-se à entrada da marina, permitindo um melhor controlo sobre as entradas e saídas das embarcações, e garantindo maior segurança no abastecimento das embarcações. Para além disso, a implantação das instalações de apoio no anteporto, longe dos postos de estacionamento, garante maior conforto para os utentes.

Todas as outras soluções são idênticas neste aspecto. Se houver transporte litoral aluvionar, os quebra-mares da Solução 4 retêm as areias transportadas pelas ondas, evitando a entrada das areias no interior da marina. Em todas as outras soluções, as areias transportadas pelas ondas cairão no canal, entrando, posteriormente, para o interior do porto.

1.2. Área de Influência do Empreendimento

O projecto da Marina da Murdeira terá influência directa e imediata sobre a área da sua implantação, isto é a Baía da Murdeira da ilha do Sal. Como ficou referida antes, a baía da Murdeira está classificada como área protegida na categoria de Reserva Natural Marinha.

No presente momento existe um aldeamento turístico na margem da Baía da Murdeira – a Aldeia Turística da Murdeira, que para todos os efeitos técnicos e ambientais estão localizados na zona tampão da área protegida. A nova urbanização o

Complexo Turístico da Murdeira Beach Resort I onde será instalada a Marina da Murdeira também vai estar na zona tampão da área protegida. Esta área está classificada como uma ZDTI nos termos da legislação em vigor em Cabo Verde.

Tanto o **Complexo Turístico da Murdeira Beach Resort I**, como a sua Marina pretendem usufruir da alta qualidade paisagística e ambiental da área classificada, quer enquanto ZDTI quer enquanto reserva natural. Pois constitui produto turístico na ilha do Sal e particularmente na baía da Murdeira o mergulho e a contemplação da flora e fauna subaquáticas.

Pelas suas implicações económicas, nomeadamente no domínio do turismo a Marina da Murdeira terá influência em toda a ilha do Sal e, considerando as perspectivas do desenvolvimento do turismo em Cabo Verde, a sua influencia poderá estender-se a todo o arquipélago e ser uma referência nos modelos de implantação de marinas em Cabo Verde, nomeadamente em áreas litorais de grande sensibilidade ambiental. Como foi assinalado na memória do projecto a Marina além acolher navios do seus clientes do Complexo Turístico da Murdeira Beach Resort pretende prestar serviço a navios da mesma categoria que circulam nas águas territoriais.

1.3. Enquadramento do EIA na legislação ambiental em Cabo Verde

Em Cabo Verde o imperativo do estudo e a avaliação do impacte ambiental (EIA, AIA) surge das orientações da Constituição da República de 1992 e retomada na correcção de 1999 da Carta Magna da República de Cabo Verde nos termos seguintes:

1. *Todos têm direito a um ambiente de vida sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender e valorizar*
2. *Para garantir o direito ao ambiente, incumbe aos poderes públicos:*
 - a) *Elaborar e executar políticas adequadas de ordenamento do território, de defesa e preservação do ambiente e de promoção do aproveitamento racional de todos os recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica*
 - b) *Promover a educação ambiental, o respeito pelos valores do ambiente, a luta contra a desertificação e os efeitos da seca.*

Constituição de 1999 (Artigo 72)

Os direitos consagrados pelos citados artigos foram definidos na **Lei n.º 86/IV/93 que define as Bases da Política do Ambiente**. Com efeito, no seu artigo primeiro justifica o seu objecto referindo-se ao artigo 70º da Constituição de 1992.

“ A presente lei define as bases da política do ambiente em cumprimento do disposto no artigo 70º da Constituição da República.” **Artigo 1º da Lei de Bases da Política do Ambiente.**”

O Artigo 3º deste Diploma especifica entre outros o princípio da Prevenção no seguintes termos:

“as actuações com efeitos imediatos ou a prazo no ambiente devem ser considerados de forma antecipativa reduzindo ou eliminando as causas, prioritariamente, à correcção dos efeitos dessas acções ou actividades susceptíveis de alterarem a qualidade do ambiente”

Nesta via, o supracitado artigo 3º dá indicação clara da necessidade da avaliação do impacte ambiental de qualquer iniciativa capaz de modificar o ambiente de forma

directa ou indirecta. No entanto, é no Capítulo IV, quando a Lei analisa os instrumentos da política do ambiente que de forma clara exige a avaliação do impacte ambiental como medida necessária.

Nos termos da alínea h) do artigo 3º, avaliação prévia do impacto provocado por obras, pela construção de infra-estruturas, introdução de novas actividades tecnológicas e de produtos susceptíveis de afectarem a paisagem.

Nos artigos 30º e 31º das **Leis de Bases da Política do Ambiente** são dadas indicações que serão posteriormente desenvolvidos no Decreto Legislativo N.º 14/97, de 1 de Julho. Decorridos nove anos sobre a data da primeira lei de regulamentação de Avaliação de Impacte Ambiental foi promulgada o Decreto- Lei Nº6/2006 de 6 de Março, que estabelece o âmbito de aplicação da AIA nos seguintes termos:

Artigo 1º

Objecto e âmbito de Aplicação

1. *O presente diploma estabelece o regime jurídico da avaliação do impacte ambiental dos projectos públicos ou privados susceptíveis de produzirem efeitos no ambiente.*
2. *Estão sujeitos a avaliação do impacte ambiental:*
 - a) *Os projectos relativos às actividades constantes do anexo I ao presente Diploma, de que faz parte integrante;*
 - b) *Os projectos localizados em áreas sensíveis*

O referido Diploma também estabelece o âmbito da avaliação do impacte ambiental bem como os seus objectivos, respectivamente nos artigos 3º e 4º.

Artigo 3º

Âmbito da avaliação do impacte ambiental

A AIA atende aos efeitos directos e indirectos dos projectos sobre os seguintes factores:

- a) *O homem, a fauna e a flora;*
- b) *O solo e o subsolo;*
- c) *A água, o ar e a luz;*
- d) *O clima e a paisagem;*
- e) *Os bens materiais, o património natural e cultural;*
- f) *A interacção dos factores referidos nas alíneas anteriores.*

Artigo 4º
Objectivos da AIA

São objectivos fundamentais da AIA:

- a) Ajudar a tomada de decisões ambientalmente sustentáveis;*
- b) Prevenir e corrigir na fonte os possíveis impactes ambientais negativos, produzidos por projectos;*
- c) Potenciar os impactes positivos produzidos pelos projectos;*
- d) Fazer que seja mais eficaz, mais rápida e menos onerosa a adopção de medidas destinadas a evitar ou minimizar os impactes ambientais susceptíveis de serem produzidos pelos projectos e a potenciar os impactes positivos;*
- e) Garantir a participação do público no processo de tomada de decisão:*

Pelas suas implicações ambientais e socio-económicas, pela sua localização numa área sensível (limite de uma Reserva Marinha e ZDTI) e pela criação de uma estrutura de entrada e saída de navios nas proximidades de uma área protegida, a Marina da Murdeira insere-se na categoria de empreendimentos inscritos na lista anexa do Decreto-Lei Nº 6/2006 de 6 de Março, pelo que exige uma Avaliação Prévia do Impacte Ambiental.

2 – DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO ESTADO AMBIENTAL

Nesta rubrica pretende-se descrever o estado actual do ambiente físico inerte (geologia e formas de relevo, solos, águas e clima) do local onde será implantado o projecto. Pondo em evidência aspectos do meio físico inerte que serão alterados com a execução das obras do presente projecto.

2.1. MEIO FÍSICO

2.1.1. Geologia e Geomorfologia

A ilha do Sal está inserida no grupo das ilhas orientais do arquipélago de Cabo Verde, a sua área emersa corresponde a uma superfície de 216 Km². O elemento paisagístico mais notável é grande regularidade das suas terras, dominada por superfícies planas e baixas, com cotas altimétricas entre os 10 m e os 20 m.



Fig.26 – Localização da Ilha do Sal no arquipélago

Esta planura monótona é quebrada localmente por elevações importantes, sobretudo na região norte, onde se destacam aparelhos vulcânicos de certa imponência como é o caso do Monte Grande (406 m), Rocha Salina (299 m), Morro Oeste (263 m), Cagarral (173 m), e na zona centro oeste o Morro Leão com 166 m. Como nas restantes ilhas orientais as maiores elevações não chegam aos 500 metros.



Fig.27 – Cones vulcânicos de Rocha Salina e Monte Grande pontos culminantes no norte da ilha

Com base no grau de alteração das rochas e nível de aplanção do relevo tem-se considerado que as ilhas orientais, nomeadamente, Maio, Boa Vista e Sal são as mais antigas do arquipélago. A Carta Geológica da ilha do Sal à escala 1:25 000 (1990), regista as seguintes formações geológicas datadas do topo para a base:

Holocénico

- Sedimentos **marinhos e Terrestres** – (Cobrimdo a parte sul da ilha, arredores de Santa Maria, entre a Praia da Fragata e a Ponta do Sinó; Baía da Murdeira, Planura da Terra Boa na Base dos Cones Vulcânicos) – *areias e dunas calcárias; aluviões, areias de praias, depósitos de vertentes, depósitos de escorrência, conglomerados e terrenos salgados.*

Plistocénico

- **Sedimentos marinhos e terrestres** – (Superfície dos Lajedos do Socorro, Ribeira dos Tarrafes, Espargos, Plataformas dispersas no centro sul) – *Calcarenitos e*

calcários marinhos fossilíferos, localmente com calcário dolomítico, dunas consolidadas fossilíferas, conglomerados marinhos.

Pliocénico superior

- **Formação do Monte Grande – Pedra Lume** – Plistocénico e é assinalada por diversos aparelhos vulcânicos situados na metade norte da ilha, como o Monte Grande, Rocha Salina, Leste, Rabo de Junco e Pedra de Lume. São cones de piroclastos que assinala a última fase eruptiva da ilha. São praticamente os únicos acidentes geomorfológicos que quebram a grande monotonia topográfica da ilha.

Estas formações geológicas estão localizadas em redor dos aparelhos vulcânicos que assinala a última fase eruptiva: Monte Grande, Monte Leste, Rocha Salina, Pedra Lume, Monte Curral, Morrinho do Carvão e Rabo Junco - *Mantos sub-aéreos predominantemente nefelínicos, e ou melitíticos, olivínicos; localmente rochas basálticas, olivínicas associadas; materiais piroclásticos com predominância de bagacinas e escassas escórias essencialmente de rochas nefeliníticas e ou melitíticas, olivínicas, localmente recortadas por filões de idêntica composição.*

No Miocénico superior

- **Complexo da Ponta do Altar** - *grandes derrames de lávicos de natureza basáltica (nefelínicas, melilitíticas e olivínicas); derrames subaéreos e submarinos, estas formações aparecem por vezes intercaladas por calcarenitos.*

- **Formação eruptiva da Serra Negra** – *mantos sub-aéreos, hialoclastitos e mantos submarinos, basaltos olivínicos.*

- **Formação da Ribeira de Fragata** – *calcarenitos e calcários marinhos fossilíferos com leitos conglomeráticos.*

- **Depósito conglomerático brechoide** – *sedimentos conglomerático-brechoides terrestres.*

- **Formação eruptiva principal** – *Mantos subaéreos, nefeliníticos, olivínicos, mais ou menos ricos em melilite. Mantos subaéreos e submarinos, recortados por filões basálticos.*

Miocénico Médio

- **Complexo eruptivo antigo** – sendo formações antigas apresentam maior estado de alteração das rochas – aflora na região centro oeste da ilha - *mantos sub-aéreos, chaminés e rochas fonolíticas; mantos sub-aéreos de rochas nefeliníticas e ou melabasálticas, olivínicas; Brechas vulcânicas, com elementos de rocha basáltica recortada por filões basálticos, e traquitos; estruturas anelares sub-vulcânicos recortadas por filões basálticos; Complexa rede filoniana e brechas associadas; rochas granulares (gabros, piroxenas, sienitos feldspatóidicos); afloramento de rochas traquíticas e afins, sub-aérea e submarina intensamente recortada por filões basálticos e afins, calcários fossilíferos localmente mineralizado e com jaspes; afloramentos de mantos sub-marinhos e hialoclastitos basálticos intensamente recortados por filões basálticos e afins traquíticos e afins.*

As formações sedimentares estão bem representadas por sedimentos de origem marinha do Plistocénico, antigos níveis de praias, calcarenitos e calcários ocupando extensas áreas aplanadas sobretudo os lajedos. Os depósitos continentais englobam dunas que se formam a partir das praias pela acção do vento. Contam, ainda, os depósitos de enxurradas que se espraiam na base dos grandes cones vulcânicos do Plistocénico.

A acumulação de calcários organogénicos na plataforma e seu posterior arrastamento até às praias estão na origem das dunas que acumulam no Sal e nas restantes ilhas orientais. Uma observação cartográfica ou em imagem de satélite demonstram a orientação dos cordões dunares na direcção dos ventos dominantes (NE-SW). No caso da ilha do Sal os cordões dunares atingem maiores extensões na metade sul, sobretudo nas proximidades da Vila de Santa Maria, entre a Costa da Fragata e a Pontinha.

As dunas constituem, actualmente, um dos maiores recursos paisagísticos da ilha do Sal. Como património de destaque realça-se os cones vulcânicos que quebram a elevada monotonia do relevo dominado por planuras.

No local de implantação do projecto a costa é baixa e dominada por cotas da ordem dos 2 a 7 metros, formando no entanto, junto à linha de água pequenos desníveis devido à estrutura rochosa dos calcarenitos.



Fig. 28 – Carta topografia da área de implantação do projecto



Fig. 29– Plataforma da orla costeira na área de localização do projecto

No local do projecto afloram formações do Quaternário, do Plistocénico e do Holocénico. As formações do Plistocénico são dominadas por calcarenitos, calcários

fossilíferos e localmente com leitos de conglomerados. Sobre as formações do Plistocénico afloram as formações do Holocénico dominadas por aluviões, areias e cascalheira de praias.



Fig. 30 – Calcarenito e areia de praia no local



Fig.31 – Calcarenito com intercalação de conglomerados basálticos

Na base destas formações recentes jazem as formações do Complexo Eruptivo Principal dominado por mantos lávicos cortados por uma grande quantidade de filões

basálticos. No interior da Baía da Murdeira dominam formações basálticas cortadas por filões que formam alinhamentos de recifes.



Fig. 32– Afloramento de basalto e filão basáltico da formação eruptiva principal



Fig. 33 – Afloramento rochoso no interior da baía



2.1.2. Quadro climático

A localização da ilha do Sal no extremo nordeste do Arquipélago e as baixas altitudes não favorecem as quedas pluviométricas. Considerando as reduzidas precipitações a ilha do Sal é a mais seca do arquipélago. Os dados pluviométricos apontam para uma média anual inferior a 80 mm, estes valores são equivalentes ao deserto do Sahara. No período entre 1956 e 1987 a média anual das chuvas caídas foi de 84 mm, em contrapartida a evapo-transpiração anual rondava os 2184 mm, o que ilustra a elevada aridez da ilha.

O estado do tempo na ilha do Sal é geralmente bom. A temperatura média da ilha situa-se à volta dos 25°C, e a média actual das precipitações anuais é de 60 - 68mm durante os meses Agosto e Setembro.



Fig. 35 – Aspecto de cobertura nebulosa num dia de alísio o tempo mais frequente nas ilhas

A relativa uniformidade do relevo não favorece a ocorrência de chuvas orográficas como em Santo Antão ou em São Nicolau e a localização a norte dificulta a chegada do Centro Intertropical (CIT), como em Santiago, Fogo e Maio.

A localização a leste do arquipélago favorece a afluência de vento leste (harmattan) e bruma seca. No entanto, a aridez do clima desértico é atenuada pela reduzida dimensão da ilha e pela sua localização em pleno oceano. A paisagem vegetal exprime a extrema secura da ilha, dominada por campos de pedras, dunas e vegetação rasteira. Estes constrangimentos limitaram o desenvolvimento da agricultura, actividade básica dos primeiros povoadores do arquipélago.

A paisagem actual, da ilha, traduz a reduzida precipitação e uma pecuária extensiva, em regime bravio, entre o século XV e os finais do século XVIII. Em contrapartida, a ilha tem sol durante todo o ano, criando assim condições favoráveis ao turismo balnear, com o aproveitamento das extensas praias, sobretudo na sua parte meridional. A única perturbação está ligada à ocorrência da bruma seca proveniente do Sahara.

2.1.3. Qualidade do ar

Como acontece na maioria das ilhas de Cabo Verde não existem unidades industriais capazes de gerar poluentes atmosféricos que consigam alterar a qualidade do ar. A gestão do lixo urbano possui uma qualidade aceitável mas no entanto, registam-se queimadas ao ar livre em alguns pontos da ilha.

O único factor perturbador da qualidade do ar na ilha do Sal e na área de implantação do projecto é a ocorrência de poeiras em suspensão associadas à bruma seca, proveniente do Sahara. Esta ocorrência é registada esporadicamente e com maior frequência entre os meses de Novembro e Março.

A localização nas proximidades da via rápida que ligas as Vilas de Espargos e Santa Maria e o aldeamento turístico da Murdeira poderão constituir focos potenciais de emissão de poluentes gasosos, no entanto, o modesto tráfico da ilha e as dimensões do actual aldeamento da Murdeira não constituem perigo para a qualidade do ar.



Fig. 36 – Imagem das ilhas num dia de Harmattan e bruma seca

2.1.4. Ruídos

A baixa densidade demográfica e a fraca industrialização constituem factores do silêncio em Cabo Verde. Nos grandes centros urbanos os ruídos têm proveniência na circulação de veículos, algumas unidades industriais, centros comerciais e actividades culturais ao ar livre. No caso da Baía da Murdeira, as fontes geradoras de ruídos limitam-se à circulação de veículo na via rápida que liga Santa Maria e Espargos. O tráfego é muito baixo não se compara com o das Cidades Praia e Mindelo. Os movimentos de aeronaves no aeroporto do Sal estão relativamente distantes da Baía da Murdeira, pelo que não podem ser considerados factores perturbadores.

Com a execução do projecto espera-se um aumento dos níveis de ruídos, sobretudo ligados à circulação de veículos no anel periférico; circulação de peões e actividades lúdicas e culturais no interior dos hotéis.

2.1.5. Recursos Hídricos

O baixo nível de precipitações e o elevado índice de secura não permitem o desenvolvimento de nenhuma nascente. No passado, a ilha do Sal teve poços de água nas proximidades de linhas de água, nas localidades de Terra Boa e Ribeira de Madame, no entanto, a reduzida dimensão da ilha favoreceu uma rápida introdução marinha e a salinização das águas. O abastecimento dos núcleos populacionais é feito a partir da água dessalinizada. Mesmo na ocorrência de raras precipitações a água acumulada à superfície do solo infiltra-se rapidamente no solo arenoso ou evapora com o término das chuvas.

Na área de implantação do projecto não existe nenhum ponto de água de origem natural. Nas proximidades e a montante nas Ribeiras de Madame e de Palha Verde existe uma pequena camada de aluviões e uma comunidade vegetal de ribeiras onde existiram no passado poços de água salobra mas hoje desaparecidos.

Neste quadro a água é um recurso muito caro na ilha do Sal, pelo que se prevê a sua reciclagem para actividades agrícolas e jardinagem. No quadro do turismo quase todas as unidades hoteleiras possuem pequenas estações de tratamento de águas usadas que são reutilizadas na rega dos respectivos espaços verdes. A aldeia turística da Murdeira na vizinhança do projecto faz o tratamento da águas usadas que são utilizadas na rega de jardins e espaços verdes. No quadro deste projecto são previstos os mesmos processos na reutilização das águas.

A proximidade do mar não permite a utilização de água do subsolo, no entanto a água marinha constitui um recurso abundante no quadro de instalação de unidades de dessalinização.

2.1.6. Solos

A ilha do Sal é uma ilha de fracas potencialidades agrícolas. Além das suas reduzidas e esporádicas precipitações, os solos são, na sua maioria, esquelética e com um certo teor salino. Os estudos pedológicos são relativamente recentes. Com base na classificação da UNESCO, a Carta de Zonagem Agro-Ecológica da ilha do Sal (1993) assinala as seguintes unidades Pedológicas:

Fluvisolos

- Fluvisolos êutricos
- Fluvisolos calcários
- Fluvisolos mólicos

Leptosolos

- Leptosolos êutricos
 - de rochas basálticas
 - de rochas traquíticas/fonolíticas
 - de calcários
- Leptosolos de rendzicos
 - de calcários
- Leptosolos líticos
 - de rochas basálticas
 - de rochas traquíticas/fonolíticas
 - de calcários

Arenossolos

- Arenossolos háplicos

Andossolos

- Andossolos háplicos
 - de materiais piroclásticos
- Andossolos vítricos
 - de materiais piroclásticos

Cambissolos

- Cambissolos êutricos
 - de rochas basálticas

- de rochas traquíticas/fonolíticas
- Cambissolos êutricos flúvicos
- Cambissolos crómicos
- de rochas basálticas
- de rochas traquíticas/fonolíticas
- de calcários

Solonetz

Solonetz hálpicos

Solonchaks

Solonchaks hálpicos calcários

Solonchaks cálcicos

No geral, são solos de baixa ou nenhuma vocação agrícola, quer por serem pouco evoluídos, pedregosos, associados aos piroclastos, crostas calcárias, depósitos de vertentes; solos arenosos associados às dunas; e solos salgados.

No essencial, a Ilha do Sal não tem vocação agrícola, esta actividade foi sempre marginal, praticada, pontualmente, na região de Terra Boa no Norte e Ribeira de Madame, Ribeira de Palha Verde no centro da ilha.

Na área de localização do projecto dominam solos salgados (Solonchaks, Solonetz) recobertos por uma camada arenosa. Grande parte do projecto será implantado junto à linha de costa, dominada por afloramentos de calcarenitos e areias dunares.



37 – Aspecto do solo na camada calcarenítica junto à costa



38 – Aspecto do solo salino na foz da ribeira de Palha Verde



39 – Aspecto do solo arenoso

2.2. MEIO BIOLÓGICO

Na presente rubrica pretende-se descrever o estado actual do ambiente biológico (flora, fauna e ecossistemas) do local onde será implantado o projecto. Pondo em evidência aspectos do meio biológico que serão alterados com a execução das obras do projecto.

2.2.1. Descrição e caracterização da flora e da fauna costeira

A carta de Zonagem Agro-Ecológica da Ilha do Sal assinala toda a ilha numa zona muito árida. A vegetação espontânea praticamente se limita à vegetação herbácea efémera que desaponta com as raras quedas pluviométricas da ilha. A tamareira cabo-verdiana (*Phoenix dactylifera* L.) é das raras árvores autóctones. Nas arbustivas, praticamente apenas o tarrafé (*Tamarix canariensis* Willd.) persiste. Mesmo assim, constituem populações limitadas e praticamente relíquias de uma vegetação menos agreste. A ilha do Sal foi a única ilha do País que não foi beneficiada pelos programas de arborização, este facto deveu-se sobretudo à extrema secura.

A uniformidade de relevo da ilha dominada por planuras traduz-se numa uniformidade de vegetação: estepe rarefeita de reduzido porte, constituída maioritariamente por ervas de ciclo breve (anuais e pseudo-anuais), mais ou menos tolerantes aos elevados níveis de salinidade, decorrentes das gotículas de águas do mar transportadas pelo vento. A uniformidade verifica-se quer no aspecto morfológico quer no aspecto florístico, com excepção das formações edáficas das ribeiras e as halófitas.

Quadro 5
- Estatísticas do espectro florístico da ilha do Sal
(segundo a classificação de Raunkjaer)

Biótipo	Percentagem
Terófitos	48,82%
Hemicriptófitos	25,00%
Geófitos	1,19%
Caméfitos	13,9%
Escandentes	1,19%
Nanofanerófitos	3,57%
Microfanerófitos	7,14%

Fonte: Diniz, A. Castanheira & Matos, G. Cardoso de (1993)

Flora dominante nas comunidades vegetais:

1. Comunidade das praias: *Ipomoea brasiliensis*, *Sporobolus spicatus*, *Heliotropium curassavicum*. Podem ocorrer pontualmente *Ruppia maritima*, *Frankenia ericifolia* var. *ericifolia*, *Sporobolus virginicus*, *Pattellifolia procumbens*, *Cyperus maritimus* var. *crassipes*.
2. Comunidades de dunas móveis: ocorrência de pequenos tufo de *Sesuvium sesuvioides*, acompanhado por *Zygophyllum fontanesii* e a parasita *Cistanche phelypaea*; *Sporobolus virginicus*, *Cyperus maritimus* var. *crassipes*
3. Comunidades das coberturas arenosas delgadas: vegetação de pequeno porte dominada por: *Zygophyllum fontanesii*, *Zygophyllum waterlotii*. Caracterizam esta comunidade o *Sporobolus confertus*, *Suaeda vera* e *Indigofera astragalina*, acompanhadas por: *Sporobolus virginicus*, *Sclerocephalus arabicus*, *Euphorbia scordifolia*, *Corchorus depressus*, *Andrachne telephioides* var. *rotundifolia*, *Heliotropium ramosissimum*, *Amaranthus graecizans*, *Portulaca oleracea*.
4. Comunidades das baixas salgadas litorâneas: *Arthocnemum glaucum*, em áreas de elevada salinidade; associam *Philoxerus vermicularis*, *Cyperus bulbosus*, *Zygophyllum waterlotii*, *Zygophyllum fontanesii*.
5. Comunidades das ribeiras: áreas que já tiveram um passado agrícola e pecuário quando as condições ecológicas favoreciam; maciços de *Tamarix canariensis*, *Phoenix atlantica*, *Sporobolus robustus*, *Ficus sycomorus* subsp. *Gnaphalocarpus* e *Acacia albida*. Espécies introduzidas: *Acacia nilotica*, *Phoenix dactylifera*, *Acacia farnesiana*, *Ziziphus mauritanus* e *Prosopis juliflora*.
6. Comunidades de zonas muito áridas: vegetação estépica muito rasteira dominada por ervas de curto ciclo de vida. *Sporobolus virginatus*, *Zygophyllum waterlotii*, *Zygophyllum fontanesii*, *Zygophyllum simplex*, *Aristida funiculata*, *Tragus racemosus*, *Sporobolus helvolus*, *Dichanthium faveolatum*, etc.

Na área de implantação do empreendimento dominam a cobertura arenosa delgada e comunidades de praias com a presença de *Sporobolus confertus*, *Suaeda vera*, *Indigofera astragalina*. Nas proximidades da foz da Ribeiras de Beirona e Palha Verde dominam as comunidades de terras salgadas com a presença de *Arthrocnemum glaucum*, *Tamarix canariensis*, *Philoxerus vermicularis*.

A fauna terrestre é relativamente pobre na área de implantação do projecto, limita-se praticamente a avefauna de regiões áridas: *Cursorius cursor* e *Ammomanes cincturus*, prevendo-se com o desenvolvimento urbano a fixação de *Passer iagoensis*, como acontecem em outros povoados da ilha.

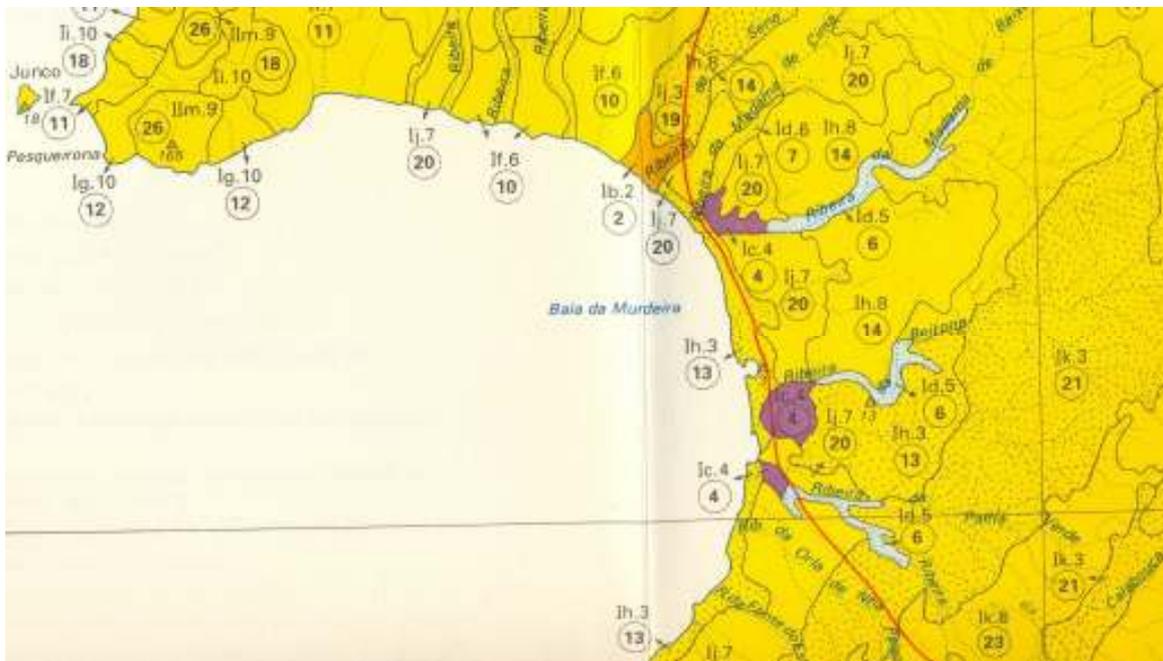


Fig.40 – Carta Agro-ecológica do local do Projecto





Fig.41 – Vegetação halófila no local do projecto



Fig.42 – Vegetação halófila na foz da Ribeira da Palha Verde



Fig.43 – Comunidade vegetal de ribeira -- Palha Verde

2.2.2. Ecossistemas marinho

A Baía da Murdeira pela sua localização ao sotavento da ilha do Sal corresponde a uma zona de águas tranquilas que, associada à fraca profundidade, favorece o desenvolvimento de uma importante biodiversidade marinha e com um número expressivo de endemismos, especialmente entre os invertebrados marinhos.

Regista-se uma grande concentração de moluscos com destaque para *Strombus latus*, moluscos do género *Conus* (*C. venulatus*, *C. cuneolus*, *C. ateralbus*, *C. grahami*, etc.), algumas endémicas da baía.

Segundo informações de Natura 2000, existe uma expressiva riqueza em espécies de corais predominando *Millepora alcicornis*, *Siderastrea radians*, *Favia fragum*, *Playthoa caribaeorum*, etc. Foram identificadas algas filamentosas como *Cramium nitens*, *Caulerpa sertularioides*, *C. mexicana*, *Laurencia perforata*, *Dyctiota spp.* etc.

O levantamento efectuado no âmbito deste estudo na área de implantação do projecto dera os seguintes resultados:

O fundo observado pode ser dividido em três categorias: arenoso (menor dimensão), rochoso (maior dimensão) e misto (dominante na área interna da enseada).

Área arenosa, pouco povoada, frequentada, na maioria dos casos, por espécies de passagem.



Fig.44 – Aspecto de fundo marinho areoso

Área de fundo pedregoso, predominante das zonas centrais. Da linha da costa até cerca de 80 metros há maior concentração de vida animal e vegetal.



Fig.45 – Aspecto de fundo marinho pedregoso

Área de fundo misto (interior da enseada) com pedras soltas sobre fundo calcário, muito pouco povoada.



Fig.46 – Aspecto de fundo marinho misto

A temperatura da água entre as 10 horas e as 20 horas variou entre 27 e 28 graus Celsius (Setembro de 2006), tendo por tendência a ser mais elevada no interior da enseada. A 60 metros da linha da costa a profundidade continua pouca, indo até 5,6 metros apenas.

O coral de fogo (*Millepora alcicornis*), espécie catalogada em vias de extinção pelo CITES (Convenção sobre o comércio internacional das espécies ameaçadas da fauna e da flora silvestre), espalha-se por todo o espaço inspeccionado, com particular incidência nas áreas rochosas.



Fig. 47 – Cora de fogo (Millepora alcicornis) sobre as rochas de fundo



Fig. 48– Cora de fogo (Millepora alcicornis) detalhe

A fauna ictiológica², não é escassa mas tão pouco pode ser considerada abundante, a fauna invertebrada poderá ser considerada como a mais importante na região, com potencial índice de endemismos, como os que caracterizam ao género *Conidae*. A total ausência de espécies de peixes demersais, da lagosta e quase total ausência do polvo na baía deverá, muito provavelmente, ser um indicador da sobre-exploração e pesca abusiva já identificada por biólogos do INDP ainda nos anos 80. Espécies como moreias (*Muraena melanotis*, *Gymnothorax miliaris* e *Muraena augusti*) e garoupas (*Cephalopholis taeniops*) são raras. A maior abundância verificada é de bidiões (*Sparisoma cretensis*) e variadas espécies de sargos entre os que identificamos *Diplodus sargus cadenati* e *Diplodus prayensis*.



Fig. 49 – Cardume da Sargo



Fig.50 – Cardume da Bidião

² As informações foram coligidas em Setembro de 2006

Para além do grupo dos *Conidae* (gastrópodes) entre os invertebrados mais abundantes destacam as polichetas do género (*Sabela spp*), entre os bivalves a *Pinarudis* é de destaque, uma variada comunidade de esponjas, os nudibranqueos (*Aplisia sp*) e equinodermos são também consideráveis.



Fig.51 –Poliqueta (Sabela sp., e Coral da espécie Siderastra radians



Fig. 52 - Esponjas, milleporas, zoanthas



Fig. 53 - Echinodermos

Vários grupos de algas (*caulerpas*, *dictiotas*) cobrem quase que totalmente as rochas de origem basáltica, entre as que as algas calcárias são de destaque, que interrompendo esporadicamente são despejadas por espécie coralífera (*Porites astreoides*) e outros do género.



Fig. 53 – Algas marinhas (*Caulerpa* sp.)

A natureza rasa da baía (5m de profundidade) ate os 80 de afastamento da costa, caracteriza-a como meio apropriado para o refúgio e estacionamento temporário das baleias de bossa (*Megaptera novaeangliae*), espécie classificada em perigo de extinção pelo CITES, juntamente com as suas crias, jogando assim um papel ecológico importante no ciclo de vida desses mamíferos marinhos. Este facto isolado justifica a classificação da Baía de Murdeira como Reserva Natural Marinha.

2.2.3. Ecossistema de transição

A área de implantação do projecto está numa zona de transição entre os ecossistemas terrestres e marinhos. Na faixa costeira esta transição abrange áreas de praias arenosas, e áreas pedregosas sobre calcarenitos formando pequenas arribas. Nas áreas arenosas dominam as plantas halófitas das comunidades das praias e das comunidades arenosas delgadas. Sobre os calcarenitos dominam os afloramentos rochosos. Em relação à fauna dominam moluscos marinhos como os caramujos, caranguejos e ouriços.

São frequente na área a presença de aves marinhas como o Guincho (*Pandion haliaetus*), Rabo de junco (*Phaeton aethereus*), além de algumas aves migratórias.

As praias de areia próximas à baía são zonas de nidificação de tartarugas da espécie *Caretta caretta* (espécie classificada pelo CITES como ameaçada de extinção), foram encontradas vestígios de ninhos de tartarugas bem com as carapaças de animais sacrificados recentemente.



Fig. 54 – Carapaças de tartarugas recém abatidas no local do projecto (Setembro de 2006)

2.3. MEIO ANTRÓPICO

Esta rubrica pretende-se descrever o estado actual do ambiente socioeconómico do local onde será implantado o projecto. Pondo em evidência aspectos do meio sócio-cultural que serão alterados com a execução das obras do projecto.

2.3.1. População e actividades económicas

Actualmente a actividade económica dominante na ilha do Sal está associada ao Aeroporto, ao Turismo e às actividades complementares como desportos náuticos, pescas e comércio. Apesar de um crescimento demográfico muito rápido nos últimos anos a Ilha regista os melhores índices socio-económicos a nível nacional em contrapartida registam-se os preços mais elevados ao nível do consumidor.

As actividades associadas ao aeroporto, companhias aéreas, segurança aérea e agências de viagens e turismo, constituem os principais postos de emprego da ilha. A Agencia de Segurança Aeroportuária (ASA) emprega cerca de 300 trabalhadores, 84% do total da empresa. Com cerca de 1707 quartos, a Ilha do Sal representa mais de metade do movimento turístico nacional. A agricultura e a pecuária são actividades periféricas de pouca importância económica. As pescas tiveram maior importância, mas vêm sendo ultrapassadas pelas actividades associadas aos transportes aéreos e turismo. A maior venda destinada ao exterior corresponde à exportação de combustível e a cobrança do tráfico aéreo no espaço cabo-verdiano.

A ilha do Sal contava em Junho de 2000 com uma população de **14 792** habitantes (Censo 2000). A ilha é quase toda ela urbanizada, praticamente toda a população está nas povoações de Espargos, Santa Maria, Palmeira e Pedra Lume. O crescimento foi extraordinário sobretudo à migração de outras ilhas, com maior destaque para as ilhas da Boa Vista, São Nicolau, São Vicente, Santo Antão e Santiago. Nos últimos anos, como acontece na cidade da Praia, a ilha do Sal conta com uma sensível presença de emigrantes africanos provenientes dos Estados da CEDEAO (Comunidade Económica dos Estados da Africa de Oeste)

Com a execução de alguns projectos em curso e em perspectiva a ilha poderá vir a registar um grande acréscimo demográfico nos próximos anos. A principal razão de

migração para a ilha do Sal é a busca de emprego nos sectores aeroportuários, turismo e afins.

2.3.2. Património histórico e cultural

Apesar da ilha do Sal ter sido incluída no património agro-pecuário do arquipélago desde os primórdios da ocupação, como de pastagem extensiva de gado em regime bravio, manteve uma permanência irregular de habitantes até finais do século XVII, constituída na maioria por escravos responsáveis pelo abate do gado e transporte de carne seca e peles para a ilha dos senhores.

A fixação definitiva da população na ilha foi graças ao recrudescimento do comércio do sal entre os finais do século XVIII e princípios do século XIX. Este cenário motivou a exploração das reservas acumuladas durante milénios na Cratera de Perda de Lume e nas lagoas salgadas de Santa Maria, no Sul da ilha.

A iniciativa de povoamento coube ao Coronel Manuel António Martins, influente político, proprietário e grande comerciante, tomou a iniciativa de fixar a população na ilha. Com recursos próprios levou escravos e abriu o túnel no flanco sul da Cratera de Pedra de Lume e montou um caminho-de-ferro com vagonetas à vela, para o transporte do sal até ao porto.

Aceitando os dados demográficos apresentados por Lopes de Lima, somos forçados a reconhecer que o crescimento da população entre 1844 e 1940 foi lento já que nesta segunda data a população recenseada era 1121 habitantes, isto é, no período de cem anos uma ilha de povoamento emergente tinha sensivelmente o dobro dos pioneiros.

Quadro 6
POPULAÇÃO POR ILHAS ÚLTIMOS 60 ANOS

<i>Ilhas</i>	<i>Anos</i>						
	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Santo Antão	35 977	28 379	33 953	44 623	43 321	43 845	47 124
São Vicente	15 848	19 576	20 705	31 578	41 594	51 277	67 844
São Nicolau	14 846	10 366	13 866	16 308	13 572	13 665	13 536
Sal	1 121	1 838	2 608	5 505	5 826	7 715	14 792
Boavista	2 779	2 985	3 263	3 569	3 372	3 452	4 193
Maio	2 237	1 924	2 680	3 466	4 098	4 969	6 742
Santiago	77 382	59 397	88 587	12 8782	14 5957	175 691	236 352
Fogo	23 022	17 582	25 615	29 412	30 978	33 902	37 409
Brava	8 528	7 937	8 625	7 756	6 985	6 975	6 820
Cabo Verde	181 740	149 984	199 902	270 999	295 703	341 491	434 812

Fonte: INE

No decurso do século XX a actividade salineira, o gado e as pescas terão sido os principais meios de sobrevivência da população.

A instalação do campo de viação na primeira do século XX, veio a constituir a principal fonte de rendimento da ilha. Efectivamente nos princípios da década de sessenta foi instalada a base da Força Aérea Portuguesa no aeroporto de Espargos, equipamento que veio a ter função civil e militar nos finais de década de sessenta.

A data da independência a ilha herda um aeroporto de dimensões internacionais, constituindo assim na principal porta de entra e saída do país. Neste novo quadro toda a actividade económica da ilha tem gravitado em torno do aeroporto.

2.3.3. Ocupação e uso do solo

A baía da Murdeira foi uma área piscatória de baixa densidade de utilização, considerando a reduzida população da ilha do Sal. A partir do início da década de oitenta com o surgimento da aldeia turística da Murdeira a actividade de referência desta imensa baía – uma das maiores do arquipélago, passou a ser residência e turismo.

No início do século XXI e considerando a recomendação do projecto NATURA 2000 e as pesquisas do INDP a baía da Murdeira foi declarada Reserva Natural Marinha, que nos termos da lei em vigor corresponde a:

- Espaços naturais de dimensão variável e especial interesse ecológico e científico, submetidos a regime de protecção especial e cuja gestão tem por objectivo a salvaguarda e recuperação dos valores que motivaram a sua declaração.

Como ficou exposto acima a marina não será construída dentro do espaço da reserva mas sim na sua área limite. No entanto, a entrada e a saída de navios, e as actividades turísticas como mergulho e fotografia sub-aquática inerentes ao turismo na localidade terão incidência sobre a área protegida.

O terreno onde será construída a marina pertence ao domínio público, seja no âmbito da ZDTI, seja no limite da área sob a jurisdição da orla marítima. Eventuais conflitos no uso de recursos corresponde a caça de tartarugas nas praias próximas da aldeia turística da Murdeira, mas esta actividade está proibida por lei. O acesso à praia por banhista permanece livre tanto na legislação como na tradição cabo-verdianas.

2.4. Meio Perceptível – Descrição da Paisagem

A paisagem dominante na ilha é o relevo plano que abrange toda a metade sul, o centro e a orla costeira a norte. As elevações vulcânicas da região Norte da ilha criam uma paisagem de grande beleza cénica pelo contraste entre o negro dos piroclastos e o castanho das terras áridas e planas da ilha. A costa baixa favorece o desenvolvimento de extensas praias, sobretudo na zona meridional da ilha onde existem extensos cordões dunares.

No quadro da áreas protegidas pertencente à rede nacional, foram inscritas onze localidades da ilha do Sal, abrangendo várias categorias constantes da lista abaixo discriminada.

Quadro 7
– Espaços naturais protegidos da ilha do Sal

ILHA DO SAL	LOCALIDADE	CATEGORIA
	Salinas de Pedra Lume/Cagarral	Paisagem protegida
	Monte Grande	Paisagem protegida
	Rabo de Junco	Reserva natural
	Baía da Murdeira	Reserva natural (marinha)
	Costa da Fragata	Reserva natural
	Serra Negra	Reserva natural
	Buracona-Ragona	Paisagem protegida
	Salinas de Santa Maria	Paisagem protegida
	Morrinho de Filho	Monumento natural
	Morrinho do Açúcar	Monumento natural
	Ponta do Sino	Reserva natural

Neste quadro destacamos a Salina de Pedra de Lume que pertence a uma cratera vulcânica freático-magmática, um dos exemplares mais bem conservados a nível mundial e pelo facto de ser a única salina do mundo localizado numa caldeira vulcânica.

A localização do projecto do **Complexo Turístico Murdeira Beach Resort I** será próxima da **Baía da Murdeira**, uma área classificada como Reserva Natural Marinha. Além da biodiversidade reinante esta baía está classificada pela sua beleza cénica e ser visitada por baleias.



Fig. 55-Panorâmica da Baía da Murdeira



Fig. 56 – Panorâmica da Aldeia Turística da Murdeira - vizinha do Projecto



Fig. 57 – Panorâmica subaquática Reserva Natural da Murdeira

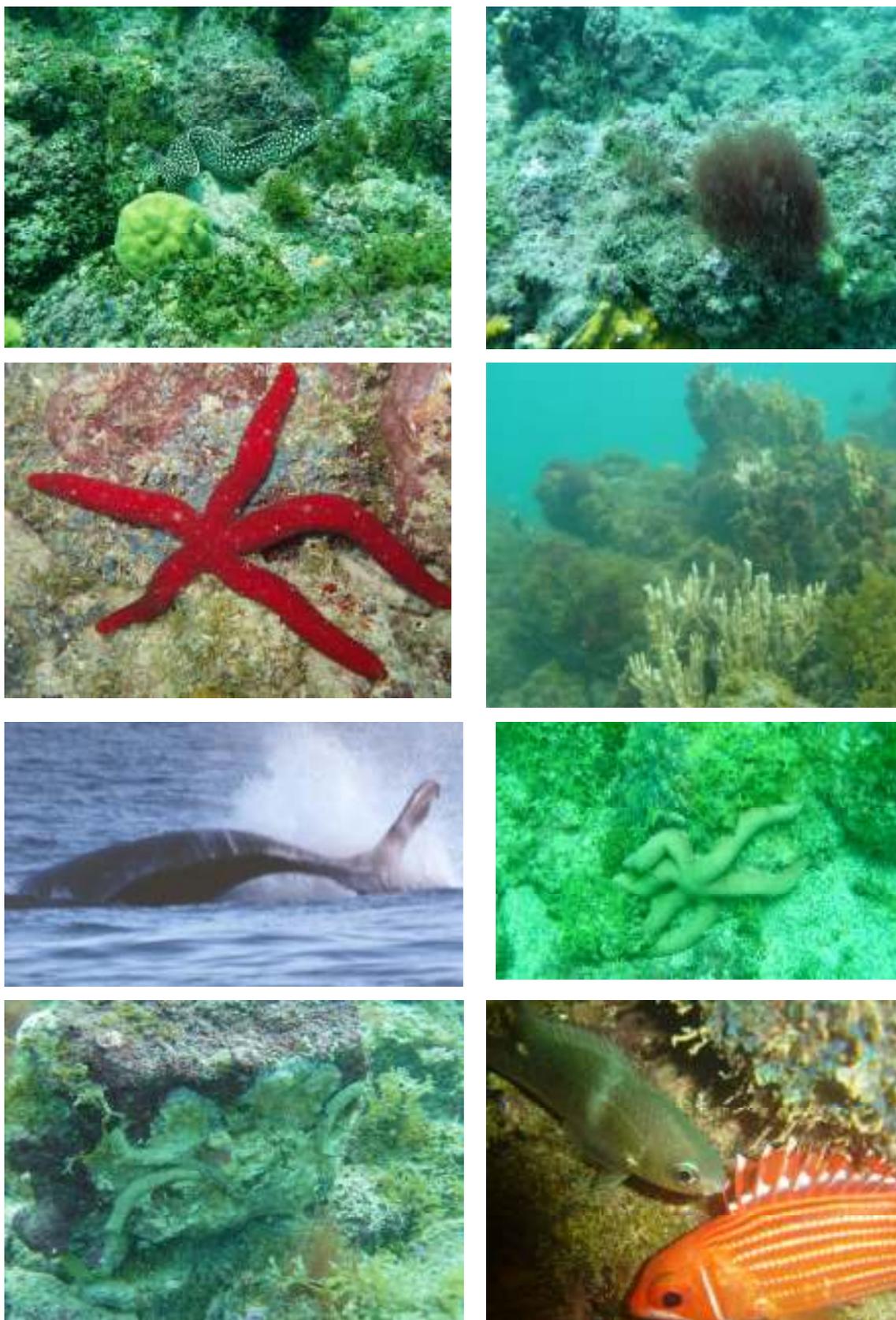


Fig. 58 – Detalhes da paisagem subaquática – Reserva Natural da Murdeira

3. ANÁLISE DE IMPACTES AMBIENTAIS³

Para caracterizar o ambiente actual da zona de intervenção que poderá ser afectada pelo projecto tornou-se necessário estudar varias matérias, abrangendo questões relacionadas com a paisagem, a ecologia, a historia e cultura, a qualidade do ambiente (ruído, ar, águas subterrâneas e superficiais, ecossistemas marinhos), as populações e economias.

As comunidades biológicas que habitam a área de estudo não são particularmente ricas no contexto do território nacional mas contém um conjunto de espécies que importa conservar e valorizar. Em termos genéricos, a área de estudo apresenta uma paisagem de litoral, na qual coexistem ocupações humanas e naturais diversas. A qualidade paisagística é de uma forma geral elevada, devido ao amplo horizonte visual existente, onde domina, pela sua elevação, o mar.

A classe de uso do solo, referente às obras marítimas, está de acordo com os objectivos pretendidos com o projecto. A situação sócio-económica da zona onde está enquadrada a área de estudo caracteriza-se por: evolução da população com crescimentos naturais efectivos e migratórios positivos; tendência para a atracção da população para o centro da ilha, apesar do povoamento ser tendencialmente disperso; população jovem, com reflexos positivos num futuro próximo, ao nível de numero de activos;

Avaliação dos Impactes Ambientais

3.1. Fase de construção

3.1.1. Impactes sobre o Meio Físico - Ocupação do Solo

Na fase de construção as acções que poderão originar impactes estão relacionadas com:

- funcionamento dos estaleiros e armazéns de apoio às construções - infra-estruturas onde a maquinaria, os combustíveis e os óleos são armazenados. Os problemas potenciais incluem a contaminação do solo e os habitats aquáticos;

³ As medidas mitigadoras e correctoras estão descritas no capítulo 4.

- mobilização de equipamentos e materiais de construção para os locais, envolvendo a circulação de grandes veículos;
- destruição directa da cobertura vegetal;
- movimento de terras – escavação de terras, responsável pelo aumento da sedimentação, da erosão, da instabilidade das encostas e consequente perda de vegetação;
- alteração da fisiografia e geomorfologia do terreno - consequência das movimentações de terras necessárias à implementação dos diferentes projectos;
- diminuição da visibilidade nos locais em construção como resultado do aumento de concentração de poeiras no ar, com consequente deposição no espaço envolvente;
- transformações no carácter visual do local directamente afectado pela construção da Marina, decorrentes de alterações na utilização e funções dos espaços.
- áreas de depósito de materiais;
- a realização da dragagem - as dragagens conduzirão a impactes negativos (embora temporários) na qualidade da água devido ao aumento da turvação e à possível contaminação microbiológica e química. Por outro lado, a alteração da qualidade da água reflecte-se na ecologia aquática não só pelo aumento temporário dos níveis de poluição, como também pelas alterações no tipo de fundos e modificações nos habitats aquáticos disponíveis. Estes impactes negativos foram considerados poucos significativos a significativos, apesar de temporários e reversíveis, permanecendo os seus efeitos um pouco para além da fase de construção (curto-médio prazo).

Durante a fase de construção não é esperada ocorrência de riscos significativos ambientais/acidentes. Pois, os riscos podem ser fortemente minimizados caso sejam seguidos todos os regulamentos de segurança, procedimentos de emergência e de boa prática ambiental.

3.1.2. Qualidade do Ar

Durante execução das obras na fase de construção os impactes esperados na qualidade do ar serão negativos e resultarão sobretudo pelo aumento do nível de partículas em suspensão na atmosfera na zona envolvente.

Estas partículas serão provenientes das seguintes acções:

- mobilizações de partículas do solo, associadas a movimentação de máquinas e veículos pesados no local de construção das estruturas;
- armazenamento e manipulação de materiais pulverosos;
- locais de acumulação de materiais particulados (areias) - fonte importante de poeiras atmosféricas, em resultado da exposição à acção do vento, da movimentação dos materiais e do movimento de veículos nas áreas limítrofes. As emissões são maiores nos momentos de descarga do material e da sua remoção;
- produção de partículas susceptíveis de serem transportados pelo vento nos processos de escavação, aterros e desaterros.

3.1.3. Ambiente Sonoro

Os potenciais impactes no ambiente sonoro estão associados às actividades de construção da Marina. Durante a fase de construção são previsíveis ruídos provenientes de máquinas de perfurações e escavações, circulação de camiões e maquinaria pesada e, eventualmente explosões para o desmonte de material rochoso.

O ruído emitido durante a fase de construção terá um efeito temporário cessando com o fim das obras. Terão maior incidência sobre os operários e o pessoal afecto às obras tanto os permanentes como os temporários, como os camionistas de abastecimento ou pessoal que temporariamente visita o local.

3.1.4. Impactes sobre o Meio Biofísico

O projecto da Marina vai ser implantado numa área de fraca vegetação natural num terreno calcário e arenoso pouco ondulado onde não existem espécies vegetais de grande valor patrimonial. No entanto, deve-se ter em consideração que pela sua

localização, na margem de uma área marítima protegida, a Baía da Murdeira, o projecto será implantado numa zona tampão.

Nas praias, localizadas nas proximidades do projecto da Marina, ocorrem saídas de tartarugas marinhas (*Caretta caretta*) e as obras de construção poderão ter alguma incidência sobre a biodiversidade marinha, e nas áreas da envolvência.

A vegetação costeira resume-se a espécie denominada murraças (*Zygophyllum sp.*), vegetação adaptada a ambientes salinos, extremamente resistentes à secura, à acção marítima e por vezes exclusivas destes habitats. O local de intervenção do projecto constitui um suporte para grupos biológicos como aves pelo que se tornam necessários cuidados redobrados no que diz respeito às medidas ambientais, com repercussões positivas, para os seus habitats.

3.1.5. Impactes sobre o Meio Socio-económico

O projecto da **Marina** constituirá uma importante valia no recrutamento de mão-de-obra especializada na ilha do Sal, com a inclusão dos residentes no mercado de trabalho durante a fase de obra. Assim, a possibilidade de criação de empregos será, neste período, particularmente exequível, sobretudo no que respeita às ocupações ligadas à construção civil, à manutenção ou aos transportes.

Não obstante todos os aspectos positivos, relativamente a valorização da ilha, por mais uma estrutura arquitectónica de interesse turístico e de qualidade ambiental, realça-se o facto de permitir o lançamento de mais uma base importante para a população em termos de criação de emprego. Pois, esta transformação na ilha encontra-se potencialmente associada à criação de uma situação de rendimento económico, proveniente dos investimentos nacionais e estrangeiros, na concretização de projectos de grandes envergaduras.

3.1.6. Impactes sobre o Meio Perceptível

Na fase de construção da **Marina da Murdeira** é de ter em consideração alguns tipos de influência que podem originar algum impacte, nomeadamente na zona de influência física, que inclui a totalidade da área dominada pelas estruturas e vias de acesso preconizadas; a zona de influência visual – área que cobre todos os pontos de

onde é possível observar as obras do projecto; a zona de influência psicológica que se encontra, em grande parte, associada à dimensão do projecto e ao efeito que este exercerá sobre as populações.

Os impactes de natureza paisagística esperados na fase de construção dizem respeito às alterações do solo, provocadas pelo processo de construção e à presença e funcionamento das estruturas necessárias à obra (estaleiros, máquinas de grande porte), os quais, no seu conjunto, determinam uma imagem visualmente negativa.

Por outro lado, as operações de construção, com esta dimensão, têm como consequência a abertura de feridas na paisagem, devido às movimentações de terras, que envolve áreas de depósito de materiais consideráveis. Também, aos movimentos de terras encontram-se sempre associados poeiras e/ou lamas, não só no local de obra, como nos acessos e zonas envolventes.

Portanto, de um modo geral, os impactes paisagísticos resultantes desta fase serão negativos. Contudo, constituem impactes temporários e reversíveis, não comprometedores da qualidade da paisagem, na fase pós-obra.

3.2. Fase de exploração

3.2.1. Impactes sobre o Meio Físico

A fase de exploração envolve apenas intervenções pontuais de manutenção do canal navegável. Esta componente de manutenção/conservação, em tudo semelhante à da fase de construção, embora a de menor grau e de carácter periódico, é responsável por grande parte dos impactes negativos associados à fase de exploração, dos quais se podem citar os ligados:

- à qualidade da água e à ecologia aquática, como sendo potencialmente significativos.
- a presença física do projecto, e como tal de carácter permanente. Embora esse impacte acabe por se atenuar com o tempo, devido a sua inteira integração na paisagem e na psicologia dos residentes da ilha.
- a alteração da paisagem e do funcionamento do sistema costeiro da zona (dinâmica) - as alterações da topografia e das formas de relevo efectuadas durante a fase de construção tornam-se definitivas com a conclusão das obras.

3.2.2. Impactes sobre a Paisagem (meio perceptível)

A construção da **Marina da Murdeira** conduz ao aparecimento de uma estrutura que funcionará como obstáculo visual, fazendo perder um pouco da extensão das vistas obtidas a partir de determinados locais situados a cotas (alturas) inferiores ao seu topo, como sejam alguma zonas das praias de suave-mar. Por outro lado, haverá impactes positivos no sector do turismo, devido sobretudo à possibilidade que se abre para um maior interesse pela náutica de recreio, permitindo atrair novos turistas e usufruir com maior vantagem as novas instalações de recreio. Ainda, o impacte esperado será positivo nas seguintes situações: salvaguarda de zonas importantes relativamente a recursos naturais, bacia visual sobre a baía, defesa da área protegida; salvaguarda das características da paisagem (geomorfologia, flora e fauna litoral e subaquática, entre outras); respeito pelo padrão de ocupação cultural do território.

No entanto, é de realçar a possibilidade de ocorrência de riscos ambientais/acidentes na fase de exploração. Pois, pode acontecer sobretudo os relacionados com algum aumento possível na circulação das embarcações (maior probabilidade de colisão das embarcações) e com a ocorrência de situações meteorológicas extremas como as tempestades e cheias. Assim, a probabilidade de tais acidentes virem a registar-se é reduzida desde que sejam cumpridas as normas básicas de segurança da navegação e as dragagens de manutenção do canal de forma a evitar o assoreamento excessivo.

3.2.3. Impactes sobre o Meio Socio-económico

Na fase de exploração deste projecto poderão ocorrer algumas consequências positivas, nomeadamente, a possibilidade dos habitantes da ilha, especialmente os ligados ao empreendimento, permanecerem numa situação de inscrição duradoura, nos patamares mais elevados do mercado de trabalho local. Pois, o aumento da actividade económica implicará um acréscimo de volume de negócios dos estabelecimentos locais e de sector e conseqüentemente um acréscimo de rendimentos locais. Indirectamente o

aumento do rendimento disponível potenciará uma melhoria nas condições de habitação das comunidades locais. Este impacte positivo indirecto e permanente poderá vir a ser significativo ao nível local. Como aspectos negativos no plano socio-económico há a referir possíveis afectações esporádicas e temporárias sobre a actividade piscatória na sequência da realização das dragagens de manutenção. Por outro lado, a população terá que confrontar e conviver quotidianamente e por longos anos com os habitantes experimentados e que dispõem de forte capacidade económica e poder aquisitivo, atraindo a tendência para frustração da camada juvenil, provocando o incremento dos pedintes ambulantes, bem como o fomento às praticas ilícitas à moralidade social, nomeadamente roubos, prostituição, alcoolismo e a outros tipos de desvios.

Por isso, é imprescindível que estes possíveis impactes, positivos ou negativos, referidos, sejam devidamente acautelados, pois caso contrário acabarão por constituir um quadro favorável à emergência de fenómenos de delinquência e de vandalismo.

3.3. Principais acções de projecto geradoras de impactes

Indicam-se as principais acções de projecto e respectivos domínios de impacte para a **Marina da Murdeira** para as fases de construção e exploração. As alterações da paisagem e da dinâmica costeira são consequência da existência do projecto e não de uma das fases em particular.

Quadro 8
Marina da Murdeira – Principais acções de projecto geradoras de impactes
– fases de construção e de exploração -

Fase	Principais acções	Domínios de impacte
Construção	Demolição de estruturas existentes; Limpeza e escavação terrestre da área da baía portuária	Impactes locais em terra, a nível do ruído; Impactes locais na baía; ressuspensão de sedimentos;
	Dragagens para a abertura da bacia e construção das fundações das obras de protecção Construção do terraplano e obras de protecção	Impactes localizados sobre a fauna e flora marinhas
	Criação/existência continuada da Marina	Alteração da paisagem; Alteração da dinâmica costeira
Exploração	Valorização do espaço urbano e promoção de actividades náuticas	Valorização sócio-económica do empreendimento
	Manutenção regular (limpeza, serviços diversos)	Impacte marginal (no local e na envolvência)
	Tráfego marítimo comercial de passageiros	Impacte significativo face à situação presente
	Situações acidentais: derrames acidentais (óleos e combustíveis)	Impactes locais sobre a fauna e flora marinhas

Quadro 9**Síntese dos Impactes da Marina da Murdeira**

Elementos afectados	Marina	Origem dos impactes
Qualidade da água na bacia litoral e portuária	Muito negativo	Derrames acidentais
Dinâmica costeira	Muito negativo	Área escavada e construção em zona sensível
Agitação e correntes	negativo	Alteração das correntes na baía de recepção
Flora e fauna marinhas	negativo	As comunidades mais importantes são afectadas
Paisagem	Pouco negativo	devido à alteração da estrutura da paisagem.
Ruído	Pouco negativo a nulo	As alterações do nível de ruído durante a construção são pontuais mas implicam o cumprimento das medidas de minimização. O decréscimo do tráfego automóvel reduzirá o nível de perturbação
Sócio- Economia Regional	Muito positivo	O projecto do empreendimento proposto, com repercussões muito significativas na sua área de influência

4. MEDIDAS MITIGADORAS E CORRECTORAS

As recomendações apresentadas no EIA resultam da avaliação dos impactes ambientais das infra-estruturas em análise e tem como objectivo servir de orientação geral para a fase de implementação deste projecto, de forma a minimizar os impactes negativos e potenciar impactes ambientais previstos. A minimização dos impactes ambientais deverá constituir uma preocupação constante ao longo do período da construção e de exploração do empreendimento.

A maioria das medidas aplica-se à fase de construção, uma vez que diz respeito a impactes temporários de maior facilidade de minimização (redução de ruídos, da emissão de poeiras) em contraponto com a fase de exploração onde, à excepção das dragagens periódicas os impactes são de carácter permanente e muito específico (paisagem, dinâmica costeira).

No que diz respeito à localização de estaleiros, estes na medida do possível devem se localizar em locais já intervencionados; afastados o mais possível das zonas residenciais; fora das áreas naturais protegidas e em zonas onde não ocorra vegetação ou onde esta não apresente valor ecológico; em zonas que não sejam importantes do ponto de vista paisagístico, com preferência para zonas localizadas no limite (exterior) da área urbana; o estaleiro deverá ser integrado paisagisticamente, como por exemplo, através da implantação de painéis, ter desenhos ou outros motivos decorativos; Adopção de normas de boa pratica na exploração do estaleiro, com vista à recolha das águas da chuva ou da lavagem, à redução da libertação de poeiras e à recolha adequada dos lixos e esgotos produzidos; após a execução da obra deverão ser recuperadas todas as áreas que tenham sido degradadas, repondo-se a situação original ou outra que seja mais adequada do ponto de vista paisagístico e ecológico; reduzir ao máximo a quebra de rocha necessário e restringir o mais possível a utilização de explosivos, recorrendo sempre que viável a métodos alternativos;

Caso utilizem explosivos para realizar a quebra de rocha no canal de acesso à bacia portuária deve-se:

- Interditar este tipo de operações antes das 8 da manhã, no intervalo da hora de almoço (12 -14 h) e depois das 18 h, desconcentrando o mais possível a sua realização ao longo do dia;

- Adopção de um sistema de aviso às populações com indicação antecipada dos horários e zonas previstas para as explosões. Imediatamente antes de qualquer detonação deve soar um alarme sonoro de aviso;

- Programar o tráfego de veículos pesados para fora das horas de maior movimento e desconcentrar o mais possível a afluência diária;

- Proceder a lavagem dos rodados dos camiões antes de saírem da obra, de modo a controlar possível libertação de poeiras durante o seu trajecto;

- Restrição do horário de construção ao período diurno, entre as 7 h e as 18 h e apenas nos dias úteis;

- Todos os locais que ofereçam perigo aos peões e veículos, incluindo áreas de estaleiros, deverão ser vedados e sinalizados de acordo com os regulamentos de transito municipais;

- Manutenção adequada das vias utilizadas para a cesso à obra. As vias que forem danificadas durante as obras deverão ser recuperadas após a finalização da construção, ou mesmo durante a mesma, caso se justifique (acessos importantes, acessos sem alternativas)

De forma a potenciar os impactes positivos deverão ser implementadas as seguintes medidas:

- na construção das infra-estruturas deverá, sempre que possível, recorrer-se à mão-de-obra local. Esta medida poderá contribuir para a redução temporária da taxa de desemprego local e compensar as populações mais afectadas aumentando o seu rendimento (fase de construção);

- deverá haver igualmente um esforço no sentido de contratar empresas de construção civil, ou de fornecimento de materiais, sedeadas na Ilha, no sentido de trazer receitas para estas zonas (fase de construção);

- realizar dragagens do canal de acesso conforme o plano específico que venha a ser definido, por forma a evitar a degradação das condições de navegação e potenciar as melhores condições possíveis para o exercício da actividade de recreio náutico (fase de exploração).

No âmbito das medidas ambientais propostas recomenda-se ainda a realização de vários programas de monitorização (medição) dos factores críticos de forma a acompanhar a evolução do projecto, principalmente na fase de construção, mas também durante a exploração (caso das praias adjacentes). Fica assim assegurado o melhor tratamento possível das afectações sobre as populações e do ambiente em geral. Os planos propostos abrangem:

- qualidade da água e sedimentos;
- ruído e vibrações;
- dinâmica costeira (transporte aluvionar).

Principais medidas de minimização de impactes

Tendo em conta a sensibilidade da área onde o projecto irá ser construído qualquer alteração ao projecto, sobretudo das estruturas que delimitam a bacia da Marina, poderá interferir, por exemplo, com a circulação de maré ou com os processos naturais de evolução da linha de costa. Assim, os impactes avaliados pressupõem que todas as medidas de minimização propostas sejam postas em prática – sobretudo as relativas à navegação de recreio.

Quadro 10

Principais Medidas de Minimização Propostas para a Marina da Murdeira

Elementos afectados	Fase de construção	Fase de exploração
Geral	Adopção de medidas de gestão ambiental em obra	
Qualidade da água na bacia litoral		Dotar a Marina de meios de segurança contra derrames de pequena dimensão de combustíveis ou óleos
Dinâmica costeira; Agitação e correntes		Assegurar o transporte de sedimento para evitar alterações da linha de costa causadas pela Marina na sua área de influência
Zona entre-marés		Regulamentar a navegação de recreio na Caldeira (baía portuária); Sensibilizar os utentes da Marina para condutas positivas para o ambiente” (cartazes, folhetos, campanhas);
Fauna e Flora marinhas	Reduzir ao máximo a área de Trabalho durante toda a fase de construção, de forma a proteger toda a envolvente	Limitar o uso balnear e o pisoteio nas áreas adjacentes à Marina
Paisagem	Reduzir ao máximo a área de trabalho e vedá-la durante toda a fase de construção, de forma a proteger toda a envolvente	
Ruído	Restringir ao período diurno todos os trabalhos de construção e a circulação de pesados	

5. PLANO DE SEGUIMENTO E MONITORIZAÇÃO

Nos termos do Artigo 25º do Decreto-Lei Nº 29/2006 de 6 de Março.

1. *Todos os projectos sujeitos a AIA devem ser obrigatoriamente submetidos a um processo de monitorização salvo casos excepcionais devidamente fundamentados, como tal reconhecidos pela Autoridade de AIA.*
2. *A monitorização do projecto é da responsabilidade do promotor e efectua-se com a periodicidade e nos termos constantes da decisão da AIA ou, na sua falta do EIA.*
3. *Os relatórios de monitorização são periodicamente submetidos à Autoridade de AIA que os aprecia de acordo com o disposto no artigo anterior, podendo, em consequência dos referidos resultados obtidos, formular novas sugestões em ralação ao conteúdo da pós-avaliação, do que dá conhecimento à entidade licenciadora ou competente para a autorização.*
4. *Caso a autoridade de AIA entenda que o promotor está a violar o estabelecido no presente diploma ou as condições ambientais impostas para autorizar o projecto em causa, notifica-o para no prazo que fixar, corrigir as disfunções detectadas.*
5. *Da notificação mencionada no número anterior é dado conhecimento às entidades interessadas.*
6. *Quando o promotor não efectuar as correcções previstas no nº4, a Autoridade de AIA comunica o facto ao membro do Governo responsável pela área do ambiente, que ordena a instauração do competente processo de contra-ordenação.*

O estipulado no supracitado artigo resulta da necessidade de se estabelecer um sistema de acompanhamento que, durante a construção, funcionamento e exploração e desactivação do projecto garanta:

- a) *O cumprimento das condições estabelecidas na decisão da AIA;*
- b) *A determinação da eficácia das medidas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos, e potenciar os efeitos positivos;*

- c) A verificação da exactidão e correcção da avaliação de impacte ambiental realizada;*
- d) O eventual estabelecimento de medidas não previstas, consideradas necessárias em virtude dos resultados obtidos. (Artigo 24º).*

Além da exigência legal a Monitorização permite a identificação e a correcção atempadas de efeitos nefastos sobre o ambiente evitando situações extremas de desequilíbrios ecológicos ou conflitos legais com as comunidades ou com as autoridades. Numa primeira fase o acompanhamento, visa aferir o rigor das previsões do EIA, identificar aspectos não previstos no EIA e ter um controlo sobre a evolução do quadro ambiental pós instalação do Projecto.

O objectivo final é garantir a sustentabilidade do projecto e otimizar os benefícios sociais e ambientais do empreendimento. Neste quadro, a construção da **Marina da Murdeira** produzirá alterações no ambiente natural e social. Uma ficha de diagnóstico periódico deverá ser apresentada de modo a facilitar uma avaliação interna regularmente.

A instalação da Marina nas proximidades de uma área marinha protegida vai exigir aos seus promotores e gestores medidas especiais de cuidado para evitar qualquer contaminação da baía e a alteração da sua biodiversidade. No entanto, a localização na zona tampão de uma área protegida constituirá factor de atracção de clientes na perspectiva de usufruir de uma paisagem de alta qualidade, com actividades complementares de mergulho e fotografias subaquáticas. Nesta via os empreendedores devem assumir, como medida compensadora, a elaboração de um Plano de Gestão da área protegida que seria elaborada em concertação com a autoridade ambiental. Neste quadro os empreendedores seriam responsabilizados pela qualidade do ambiente que utilizam na promoção do seu produto.

Quadro 11

Programa de Monitorização dos Impactes da Marina da Murdeira

Componente	Objectivos
Qualidade da água (Marina)	Detectar eventuais acidentes
Dinâmica costeira	Detectar situações de desequilíbrio no transporte sedimentar; Calcular e modelar a evolução da zona.
Projectos e obras: Definição rigorosa de procedimentos que garantam impactes ambientais	Definição rigorosa de procedimentos que garantam impactes ambientais mínimos: movimentação de máquinas e terras, opções de técnicas de demolição e construção, reciclagem de materiais e gestão de obra; Imposição de regras específicas de gestão ambiental aos empreiteiros, incluindo penalizações contratuais por danos ambientais.
Sistema de Gestão Ambiental	Promover a eficiência e excelência ambiental do empreendimento, em domínios como a água, a energia, os resíduos e o controlo do desempenho ambiental dos fornecedores. Responsabilização de um Plano de gestão integrado ao Proprietário sob a vigência e consonância da Direcção Geral do Ambiente (DGA).

6. CONCLUSÃO

No âmbito do presente estudo de impacte ambiental foram avaliadas e comparadas 4 (quatro) soluções alternativas de projecto de modo a seleccionar a mais favorável de ponto de vista ambiental.

Face a avaliação de impactes efectuados foram propostas medidas de minimização dos impactes ambientais e de potenciação dos impactes positivos, das quais se destacam de modo a enquadrar o projecto, o melhor possível, na área prevista. Deste modo, a adopção das medidas ambientais propostas permitirá reduzir, ou mesmo anular a importância de alguns impactes ambientais mais favoráveis. Por outro lado, não são esperados impactes negativos muito significativos, estando estes aspectos (negativos) essencialmente relacionados com acções temporárias da fase de construção, nomeadamente as dragagens e a circulação de camiões de transporte de materiais de construção. A perturbação que a obra vai gerar é pouco significativa, pois provocará apenas uma alteração ligeira dos bens e usos ambientais.

Tendo em conta as repercussões positivas e muito significativas que este empreendimento terá a nível regional, é de realçar que a construção da **Marina da Murdeira** vai gerar claros benefícios sociais e permitir a requalificação ainda melhor deste local, pois terá um carácter estruturante para o **Complexo Turístico da Murdeira Beach Resort I** e para toda a área da sua envolvente.

A Marina apresenta impactes muito positivos no domínio sócio-económico e impactes pouco negativos no domínio biofísico. De acordo com os cenários alternativos apresentados no plano de obras da Marina Murdeira, a **Solução 3** apresentam impactes negativos substancialmente inferiores à **Solução 4**. Comparativamente, as **Soluções 2 e 3** são próximas, em termos de custos, sendo mais dispendiosas que a **Solucao 1**, resultando o seu agravamento dos custos associados à construção das obras complementares de abrigo. Enquanto que a **Solução 4** é a mais dispendiosa, em virtude de envolver a construção de duas obras de abrigo exteriores, de custo elevado. A solução que requer um menor investimento é a **Solução 1**, dado que não envolve a construção de obras complementares de abrigo.

No entanto, pode-se tirar as seguintes conclusões principais:

- a maior capacidade da Marina da Murdeira é conseguida com a **Solução 3**;
- por razões operacionais, a solução que se revela mais adequada é a **Solução 3**, dado concentrar à entrada, no anteporto, os serviços de controlo, abastecimento e de apoio à frota, reservando a bacia portuária interior exclusivamente para o estacionamento da frota;
- A **Solução 3** apresenta a melhor relação custo / posto de acostagem.

Na **Solução 3** a protecção é conseguida com recurso à construção de um anteporto, onde será criada uma obra de dissipação de energia. O anteporto é separado da bacia portuária por dois molhes, de estrutura vertical, que definem a entrada na bacia (Fig.16). Portanto, as medidas de minimização dos impactes devem ser devidamente cumpridas. A minimização deste risco passa pela implementação das medidas propostas, um programa de monitorização adequado e rigoroso e a promoção de uma gestão integrada da bacia marinha que excede o âmbito e nível de influência dos projectos em avaliação. A perturbação da Caldeira (bacia portuária), pode variar de insignificante a muito relevante, consoante o melhor ou pior controlo da navegação de recreio e a eficácia da sensibilização dos utentes da Marina.

Os empreendedores devem estabelecer uma lista de indicadores de qualidade ambiental que constará dos relatórios de monitorização que serão entregues regularmente na Direcção Geral do Ambiente e de acordo com o calendário acordado com aquela Direcção.

7. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, Ray** (1988) – Turismo, Gestão da área costeira e um parque marinho para a ilha do Sal.
- Assunção, C.T.** (1968) – Geologia da Província de Cabo Verde – in Curso de Geologia do Ultramar, JIU Lisboa. Pag. 3-52.
- Bebiano, B. A.** (1932) – Geologia do Arquipélago de Cabo Verde – Comunicação ao Serviço Geológico de Portugal, Lisboa.
- Câmara Municipal do Sal (s/d)** - Plano Municipal de Desenvolvimento – Vol. 1. (Diagnóstico e Perspectiva). Ilha do Sal. Cabo Verde.
- Campredon, P.**(1988) – Projet de création d’une réserve maritime sur l’île de Sal – Archipel du Cap Vert – Rapport de Mission
- Castanheira Diniz, A. Cardoso de Matos G.** (1993)– Carta de Zonagem Agro-Ecológica e da Vegetação de Cabo Verde. V – Ilha do Sal. Lisboa.
- DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE** – Plano de Acção Ambiental Municipal da Ilha do Sal - 2004
- Fundação Universitária Ibero-Americana (Funiber)** Estudo de Impacto Ambiental (Manual de Ensino à Distância) Brasil – Vol. V.
- Instituto de Investigação Científica Tropical** (1990) - Carta Geológica da Ilha do Sal 1: 25 000. Lisboa.
- LOPES DE LIMA, J.** (1846) – Estatística das ilhas de Cabo Verde 1844-1846. Imprensa Nacional. Lisboa.
- Ministério da Coordenação Económica (1997)** - Grandes Opções do Plano 1997-2000.
(Inserção dinâmica de Cabo Verde no sistema económico. Praia. Cabo Verde)
- NATURA 2000** (2001) – Conservação e Gestão de espaços naturais em Sal, Boavista e Maio.
- Partidário, M.R. Jesus, J.** (1994) – Avaliação do Impacte Ambiental, GEPGA Lisboa. Portugal.
- Partidário M & Pinho, P** (2000) – Guia de Apoio ao Novo Regime de Avaliação de Impacte Ambiental. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território – IPAMP. Portugal.
- Serviços de Cartografia e Cadastro (2000)** – Carta Militar da Ilha do Sal 1:25 000. Cabo Verde.

Silva Teixeira, A. J. & Grandvaux Barbosa, L.A. (1958) – A Agricultura do Arquipélago de Cabo Verde - cartas agrícolas, problemas agrícolas. Memórias da JIU Lisboa.