



AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL DE UM RECIFE ARTIFICIAL PARA SURF NA PRAIA DE SÃO PEDRO DO ESTORIL, PORTUGAL

Pedro Bicudo, Ana Margarida Custódio

IST, Departamento de Física, Av. Rovisco Pais, 1049-001, Lisboa, Portugal

bicudo@ist.utl.pt, margarida.ist@gmail.com, hugopirescosta@gmail.com

Maria João Fialho, Luís Carvalho

CMC, Departamento de Ambiente, Divisão do Litoral, Rua José Joaquim de Freitas, nº 2, R/C,
Edifício Pão de Açúcar, 2750-404, Cascais, Portugal

m.joao.fialho@cm-cascais.pt, luis.carvalho@cm-cascais.pt

Resumo

Nesta comunicação, descreve-se o trabalho desenvolvido até à data relativo à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a decorrer no âmbito do projecto “Viabilidade da implementação de um recife artificial para a prática de surf na praia de São Pedro do Estoril e criação de uma estrutura de protecção e amarração do submarino Barracuda”.

A AIA tem como objectivo proceder à caracterização da situação de referência ao nível dos vários descritores-alvo, com um aprofundamento proporcional à sua relevância, seguida de uma fase de avaliação de impactes, proposta de medidas de mitigação e de um Plano de Monitorização Ambiental.

O processo de AIA contempla uma fase de pré-auscultação pública cujo objectivo é a consulta a todos os interessados ou afectados pelo projecto e uma recolha antecipada das suas opiniões, sugestões e outros contributos.

Encontra-se também em fase de construção uma página de Internet do projecto com o objectivo de criação de um meio de divulgação e promoção do projecto a nível nacional e internacional. A página estará disponível na versão portuguesa e inglesa, prevendo-se também a criação de um fórum de discussão associado.

Palavras-chave – Recife Artificial, São Pedro do Estoril, Avaliação de Impacte Ambiental, Situação de referência, Matriz de impactes



1. Introdução

O projecto “Viabilidade da implementação de um recife artificial para a prática de surf na praia de São Pedro do Estoril e criação de uma estrutura de protecção e amarração do submarino Barracuda” tem como base uma colaboração estabelecida entre a Câmara Municipal de Cascais (CMC), o Instituto Superior Técnico (IST), o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Neste âmbito, estão em desenvolvimento, em paralelo, trabalhos de caracterização da agitação marítima nas zonas objecto de estudo (recife e submarino), de aplicação de Modelos Numéricos (IST e LNEC), de avaliação das características e parâmetros gerais de dimensionamento do recife artificial e de análise do comportamento do recife face à agitação marítima incidente. Os estudos incluirão a realização de ensaios em modelo físico à escala reduzida e estudo das possibilidades de melhoria das condições de ondulação e a estabilidade de uma estrutura deste género. A monitorização da dinâmica sedimentar e volumétrica das praias de S. Pedro, Carcavelos e Tamariz, de forma a efectuar a caracterização morfodinâmica das praias e avaliar os ganhos ou perdas sedimentares, está a ser desenvolvida pela FCUL.

A fundamentação deste projecto baseia-se no facto de o litoral corresponder a uma área muito frágil, associada à forte procura e pressão que sobre ele se verifica, nomeadamente pela construção destinada a habitação, turismo, indústria e áreas portuárias, o que tem originado situações de desequilíbrio associadas à artificialização da linha de costa. Assim, o seu principal objectivo é o de repor as condições de ondulação da praia de São Pedro anteriores à construção do molhe da Marina de Cascais, utilizando um recife artificial que controle e defenda a erosão da costa, conferindo ao fundo do mar uma forma perfeita de modo a promover a diminuição da energia com que a onda a atinge. Pretende-se equacionar a melhor zona de rebentamento e espraio das ondas e o ângulo mais favorável entre a linha de rebentação e as isolinhas do fundo do mar. A avaliação será feita considerando factores como a altura da onda, o tipo de rebentação, o ângulo de quebra e o decaimento da altura de onda, sendo esta uma forma alternativa aos métodos de defesa e construção através de paredões e pontões.

Assim, deverá ser criado um novo ponto para a prática de surf de qualidade, tornando-se o terceiro spot de referência em Cascais, a seguir ao Guincho e a Carcavelos e, portanto, um pólo turístico atractivo, se adequadamente dinamizado. Pretende-se também promover um crescimento ao nível da indústria associada ao Surf, aos níveis nacional e internacional, nos seguintes aspectos: indústria da fabricação de pranchas, fatos e acessórios, indústria do turismo e do comércio associado à modalidade. Há ainda que considerar o facto de ser intenção da Câmara construir em 2007 um Centro de Formação do Surf, para dar o necessário suporte à prática do Surf, no âmbito do Desporto Escolar, que o Município tem implementado há anos a esta parte, na praia de São Pedro do Estoril.

A estrutura de protecção e amarração do submarino Barracuda surge da necessidade de defesa do troço de costa onde se pretende implantar, em doca seca, o submarino Barracuda. Este submarino, da classe Albacora, foi cedido pela Marinha à Câmara Municipal de Cascais, para fins museológicos. Serviu durante muito tempo a Marinha mas agora é apenas aproveitado para retirar peças necessárias na reparação de outros [3]. A estrutura de protecção constituirá um dispositivo de defesa para este submarino, anulando a acção da energia das ondas através da sua dissipação, não se pretendendo, neste caso, a optimização para o surf. Pretende criar-se um ponto de observação e um forte atractivo, nas vertentes da educação e sensibilização, através da criação de um espaço museológico associado.

Em termos estratégicos pretende-se que estas duas estruturas em conjunto contribuam para o desenvolvimento económico e promoção da região, tornando-a mais atractiva em termos turísticos, educativos e desportivos.

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo da política de ambiente e do ordenamento do território e será elaborada de acordo com o Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro, que vem alterar o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio e com as normas técnicas definidas na Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

Como demonstra o esquema da figura 1, o processo de AIA inicia-se com a definição do enquadramento legal do projecto e com a verificação da obrigatoriedade de AIA.

Segundo o artigo 1.º do referido Decreto-Lei, “estão sujeitos a AIA, nos termos do presente diploma: a) os projectos tipificados no anexo I; b) os projectos enunciados no anexo II. Segundo o mesmo Decreto-Lei, artigo 1.º, ponto 4, “São sujeitos a AIA os projectos elencados no anexo II, ainda que não abrangidos pelos limiares nele fixados, que sejam considerados, por decisão da entidade licenciadora ou competente para a autorização do projecto, susceptíveis de provocar impacte significativo no ambiente em função da sua localização, dimensão ou natureza, de acordo com os critérios estabelecidos no anexo V.” O mesmo Decreto-Lei acrescenta ainda que: “5 – São ainda sujeitos a AIA os projectos que em função da sua localização, dimensão ou natureza sejam considerados, por decisão conjunta do membro do governo competente na área do projecto em razão da matéria e do membro do Governo responsável pela área do ambiente, como susceptíveis de provocar um impacte significativo no ambiente, tendo em conta os critérios estabelecidos no anexo V.”

Pela análise deste anexos, verifica-se que este projecto se enquadra no Anexo II do referido Decreto-Lei, nomeadamente no ponto 10 (Projecto de infra-estruturas), alínea k: “Obras costeiras de combate à erosão marítima, tendentes a modificar a costa”...”quando não previstos em plano de ordenamento de orla costeira...”.

Tratando-se de um projecto inovador a nível nacional e mesmo internacional, que contempla intervenções que não estão previstas no Plano de Ordenamento da Orla Costeira do troço Cidadela – Forte de S. Julião da Barra (POOC), este projecto deverá ser globalmente sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O objectivo do AIA é proceder à caracterização da situação de referência ao nível dos vários descritores-alvo, com um aprofundamento proporcional à sua relevância. Esta fase permitirá obter uma base de referência que permita a identificação de potenciais impactes ambientais e sócio-económicos, sua avaliação e minimização. O estudo incluirá ainda um Plano de Monitorização Ambiental que envolverá a descrição dos programas de monitorização para cada descritor, cobrindo os principais impactes negativos previsíveis e passíveis de medidas de gestão ambiental.

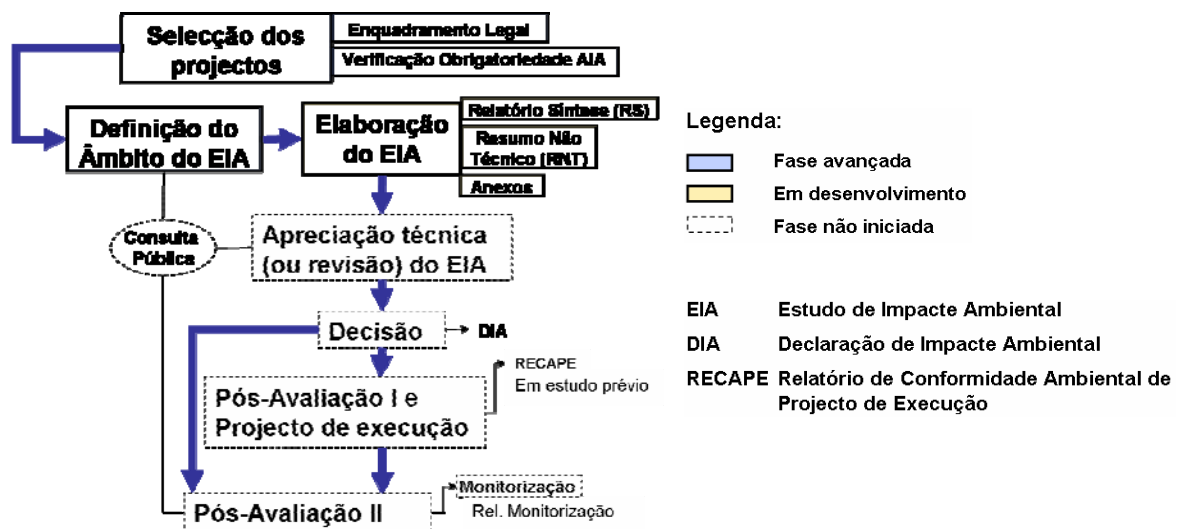


Figura 1 – Processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

O projecto em questão passou por uma fase de Definição do Âmbito. A Proposta de Definição do Âmbito desenvolvida teve por objectivo identificar as áreas temáticas a analisar e as metodologias a adoptar no respectivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Foram explicitadas as razões subjacentes à selecção dessas metodologias, tendo em conta as características do projecto e da área envolvente. Trata-se de um documento, previsto no



5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

quadro legal sobre Avaliação de Impacte Ambiental, visando definir e clarificar, numa fase inicial dos estudos, um conjunto de aspectos primordiais para um desenvolvimento com a qualidade e a eficácia desejáveis. Assim, foram definidos os termos de referência e os conteúdos, servindo o documento como “acordo prévio”, entre a entidade proponente e a comissão de avaliação. No entanto, a percepção do carácter inovador do projecto e da pouca sensibilidade da administração pública face ao mesmo, levou à decisão de prosseguir de imediato para o Estudo de Impacte Ambiental, em paralelo com um processo de pré-ausultação pública.

Assim, esta fase preliminar e facultativa do procedimento de AIA, teve como proveito a nossa melhor percepção das questões ambientais sobre as quais o EIA deverá incidir e a definição das metodologias a adoptar.

Como mostra o esquema da figura 1, a fase de elaboração do EIA envolve a preparação de vários documentos, encontrando-se em desenvolvimento o Relatório Síntese (RS) e respectivos anexos, e o Resumo Não Técnico (RNT).

O RS é um documento extensivo e técnico que assume uma importância fundamental para todos os pareceres técnicos associados ao procedimento de AIA. Nele constam todos os aspectos inerentes ao projecto e ao EIA, organizados segundo a seguinte estrutura:

- a) Introdução,
- b) Metodologia,
- c) Objectivos e justificação do projecto,
- d) Descrição do projecto e das alternativas consideradas,
- e) Caracterização do ambiente de referência,
- f) Identificação e avaliação de impactes,
- g) Medidas de mitigação,
- h) Plano de monitorização,
- i) Lacunas técnicas ou de conhecimento,
- j) Conclusões,
- k) Referências bibliográficas.

O RNT é um documento de suporte à participação pública, que visa apresentar de forma sintética, acessível à generalidade do público e em linguagem clara e não técnica, as principais observações, recomendações e conclusões do EIA.

O RNT consiste nos seguintes capítulos:

1. Preâmbulo
2. Em que consiste um Resumo Não Técnico?
3. Em que consiste um EIA?
4. Em que consiste o recife artificial?
5. Qual a situação actual da zona escolhida?
6. Quais as principais fontes de impacte?
7. Quais os potenciais impactes?
8. Que medidas de minimização e planos de monitorização se recomendam?
9. Síntese

Para o desenvolvimento do RNT, foram consultados os critérios constantes da Portaria n.º 330/2001 de 3 de Abril bem como os Critérios de Boas Práticas para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos.

Os estudos que irão integrar o RS e o RNT encontram-se em desenvolvimento, na fase de Identificação e avaliação de impactes como demonstra o esquema seguinte (Figura 2).

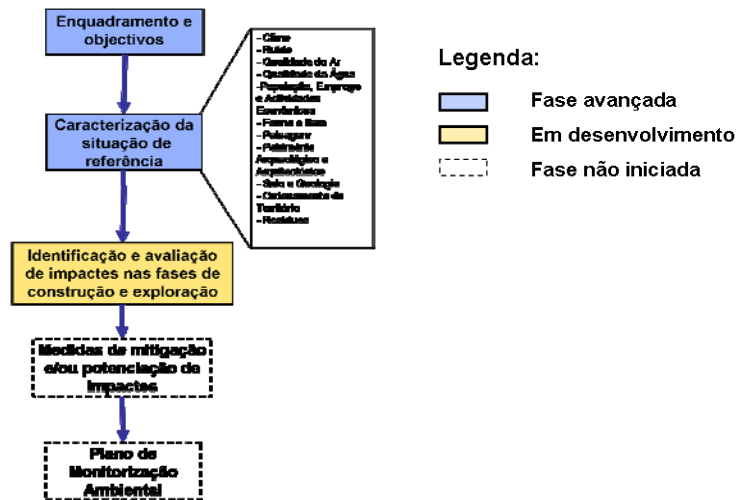


Figura 2 – Estudo de Impacte Ambiental.

2. Caracterização da Situação de Referência

A fase de caracterização da situação de referência consiste na descrição da situação actual da zona em estudo, a qual foi limitada a Norte pela linha-férrea, a Sul pela batimétrica dos 8 m, a Nascente pela praia das Avencas e a Poente pelo Castelinho de N^a Sr.^a de Fátima. Pode observar-se na Figura 3 o enquadramento do projecto a nível nacional, distrital e concelhio e, na figura 4, a localização mais detalhada.

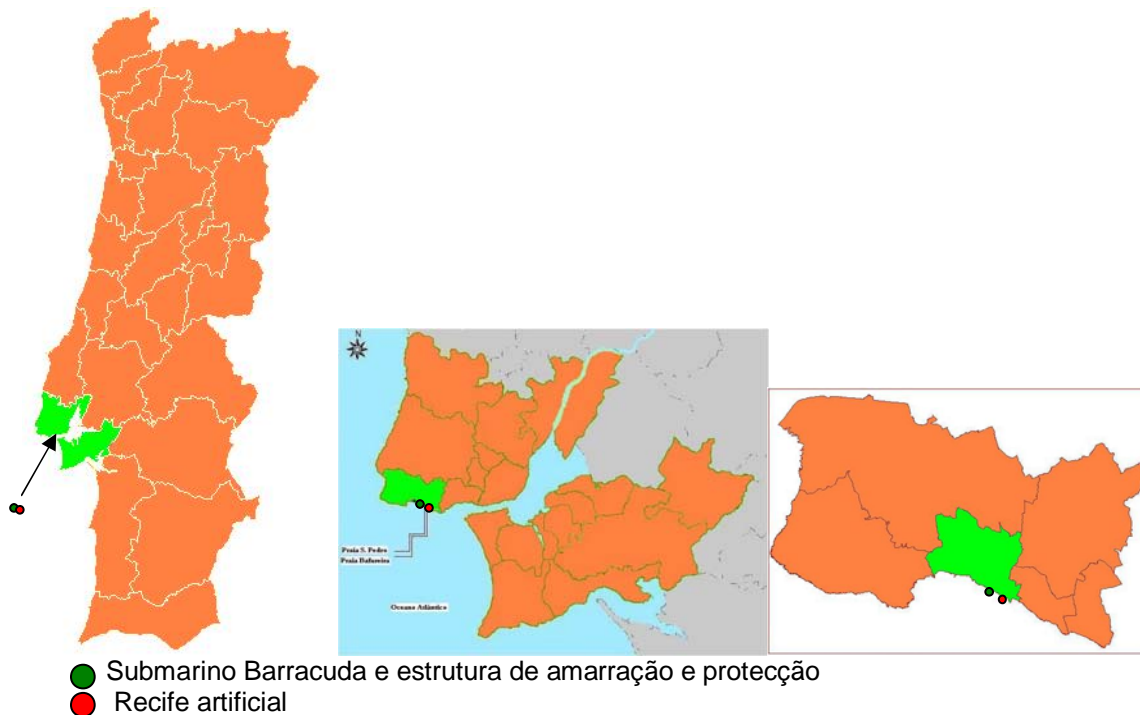
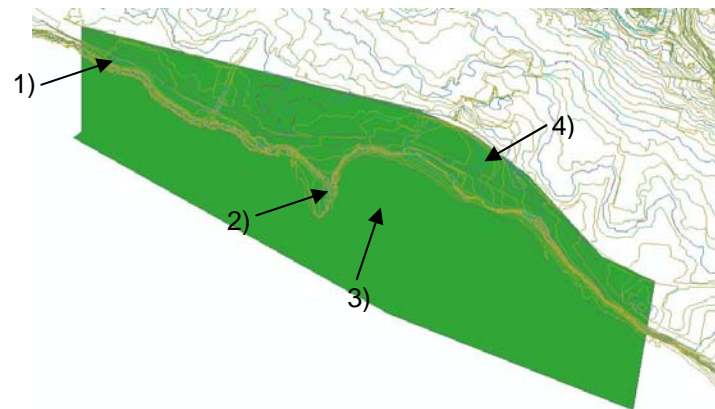


Figura 3 - Localização do projecto, a nível nacional, distrital e concelhio.



Legenda

- 1) Castelinho de N.^a Sr.^a de Fátima
- 2) Ponta do Sal
- 3) Praia de São Pedro
- 4) Linha-férrea

Figura 4 - Limites da área em estudo

Os descritores abrangidos pelo Estudo de Impacte Ambiental em curso são os seguintes:

- a) Clima,
- b) Fauna e Flora,
- c) Ruído,
- d) Paisagem,
- e) Ordenamento do Território,
- f) Qualidade do Ar,
- g) Qualidade da Água,
- h) População, Emprego e Actividades Económicas,
- i) Resíduos Sólidos Urbanos,
- j) Solo e Geologia,
- l) Património Arqueológico e Arquitectónico.

Apresenta-se, de seguida, o ponto da situação e uma síntese da caracterização efectuada no âmbito de cada descritor.

2.1. Clima

Após compilação dos dados referentes aos parâmetros mais relevantes para a caracterização do clima da região, foi efectuada a sua análise. Os dados utilizados tiveram como principais fontes: o Instituto de Meteorologia de Portugal, o Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) do Instituto da Água (INAG) e o Atlas do Ambiente Digital do Instituto do Ambiente.

A informação consultada no Instituto de Meteorologia de Portugal consiste em dados das Normais 1961 – 1990 disponíveis para a estação climatológica mais próxima da zona em estudo (Lisboa). Foram ainda consultados os dados referentes ao acompanhamento do clima disponíveis para os anos de 2004, 2005 e 2006.

O SNIRH, disponível no site do Instituto da água (INAG), permitiu a consulta da rede de estações meteorológicas e a selecção da estação mais próxima da zona em estudo - Estação Cascais (21A/11G). Foram utilizados os dados de base referentes à precipitação anual (mm), precipitação média mensal (mm), bem como a velocidade do vento médio diário (m/s), disponíveis para os anos de 2002 a 2006.

Os dados do Instituto do Ambiente reportam-se ao período de 1931-1960, à excepção da geada (1941 – 1960) e do vento (1951-1960).



Foram abrangidos os seguintes parâmetros:

- Temperatura,
- Precipitação,
- Insolação,
- Vento,
- Geada,
- Humidade Relativa do Ar,
- Evapo-transpiração.

2.2. Fauna e Flora

Foram identificadas as várias espécies animais e vegetais existentes na zona envolvente ao projecto, resultado das características da mesma e da adaptação das diversas espécies às condições proporcionadas pelo meio. Está ainda por concretizar o modelo de simulação do crescimento das espécies ao longo do tempo, para o qual será necessário obter dados de base como, por exemplo, taxas de desenvolvimento, principalmente da flora, para os diversos materiais. De salientar que as variáveis mencionadas ainda serão objecto de avaliação da sua viabilidade e aplicabilidade. Estudar-se-á ainda o desenvolvimento dos organismos consoante as condições do meio aquático, tais como: a temperatura, a luminosidade, a salinidade, as correntes, as variações de pressão e de densidade.

2.3. Ruído

Foi efectuada a caracterização da situação de referência relativamente ao ruído com base nos mapas de ruído do concelho de Cascais, consultados no Departamento de Planeamento e Infra-estruturas e Equipamento da autarquia. Os mapas consistem em estudos efectuados segundo o Regime Legal sobre a Poluição Sonora (RLPS) e a legislação em vigor, de que resultaram mapas de simulação da propagação sonora e mapas de conflito para zonas sensíveis e mistas. A caracterização efectuada consiste na identificação das fontes relevantes e na apresentação gráfica da distribuição do nível sonoro para os períodos de referência diurno e nocturno. Os dados reportam-se ao ano de 2004/2005 e a extrapolações para 2010, tendo em conta a entrada em serviço de novas vias já em projecto e taxas de aumento de tráfego nas vias já existentes. Para melhor caracterização deste descritor, foi efectuada uma divisão da zona em estudo em subzonas de mais fácil referência e classificação. A caracterização inclui também a comparação dos níveis sonoros reais com os limites impostos pela legislação.

2.4. Paisagem

A paisagem existente foi caracterizada através da delimitação em unidades de paisagem, seguida da identificação dos seus elementos constituintes e da análise da qualidade visual, com base em critérios estabelecidos [1]. Os elementos foram identificados segundo as seguintes componentes:

- a) Naturais,
- b) Antrópicas,
- c) Estéticas,
- d) Elementos de valor histórico-cultural,
- e) Relevo e morfologia do terreno,
- f) Ocupação do solo,
- g) Ordenamento do Território.



2.5. Ordenamento do território

Este descritor foi desenvolvido tendo em conta os instrumentos de planeamento do território actualmente em vigor para a zona em questão, nomeadamente, o Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML), o Plano Director Municipal de Cascais (PDM – Cascais) e o Plano de Ordenamento da Orla Costeira do troço Cidadela – Forte de S. Julião da Barra (POOC). Através da análise destes documentos, identificaram-se as condicionantes existentes e eventuais constrangimentos à implementação do projecto.

2.6. Qualidade do Ar

Inicialmente foi realizado um enquadramento legal e evidenciou-se a importância deste descritor para a saúde humana e para a integridade do sistema ambiental. Foi necessário fazer o levantamento das monitorizações consideradas relevantes para a área de estudo, bem como das principais fontes poluidoras, tendo-se constatado que existe informação escassa para este descritor. Assim, foi traçada uma metodologia para obtenção de dados a partir dos fluxos de trânsito e das suas estimativas. A partir dos dados da estação de monitorização de Cascais foram realizados gráficos para assim identificar funções e comportamentos locais.

É importante levar a cabo, nos próximos meses, a metodologia concebida, para obtenção dos dados necessários à caracterização da situação de referência.

2.7. Qualidade da Água

O descritor foi legal e socialmente enquadrado, tendo em conta as vertentes: água do mar, água da ribeira de Caparide e a influência desta última na primeira. Para tal, foi necessário fazer o levantamento dos dados existentes e relevantes para a caracterização das três vertentes referidas. O trabalho incidiu na procura da justificação da influência das escorrências na qualidade das águas do mar, definindo uma metodologia com este intuito. A partir dos dados existentes para estação da Quinta da Camilas, pertencente à bacia hidrográfica da ribeira de Caparide, e para a água do mar (recolhas associadas às campanhas de atribuição da Bandeira Azul para a praia de S. Pedro) foram realizados gráficos que complementam e fazem parte integrante da metodologia proposta para verificar a influência da ribeira no mar.

Encontra-se realizada a caracterização possível para a água balnear e água da estação analisada. Pretende-se ainda, através da metodologia proposta, caracterizar a água do mar no local e a água que aflui à foz da ribeira de Caparide.

2.8. População, Emprego e Actividades Económicas

A caracterização deste descritor foi efectuada com base em dados provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE), do Gabinete de Estatística da Autarquia (GEST), do Ministério da Economia e da Inovação (MEI), da Direcção Geral de Turismo (DGT), da Junta de Turismo da Costa do Estoril (JTCE), do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) e de informações genéricas do Clube e escolas de Surf associadas à zona e da Polícia de Segurança Pública (Esquadra do Estoril).

Dada a importância deste descritor no âmbito dos objectivos do projecto, a sua caracterização foi efectuada através da sua subdivisão nos seguintes sub – capítulos: população, desenvolvimento económico, desenvolvimento do surf como desporto, desenvolvimento da indústria e comércio do surf, emprego e turismo.

A caracterização foi efectuada através de uma metodologia de escala, começando a nível concelhio, focalizando depois a freguesia do Estoril e seguidamente as localidades de S. Pedro e S. João do Estoril incluindo os utentes da praia de S. Pedro bem como os praticantes de surf.



5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

No que respeita à população foram recolhidos e analisados dados de população residente, densidade populacional, taxas de natalidade, fecundidade e mortalidade, pirâmide de idades, distribuição da população por idades e por nível de escolaridade.

Para a análise económica, identificou-se, a nível percentual, o tipo de empresas sedeadas no concelho por sector, focando depois as actividades relacionadas com a restauração e turismo, com o desporto e com as actividades associadas ao mar.

A nível do turismo, procurou-se caracterizar a área em estudo ao nível da capacidade de alojamento e da quantidade de estabelecimentos em funcionamento e da evolução das dormidas para o mercado nacional e internacional, incluindo o índice de atractividade dos alojamentos turísticos.

Quanto ao desenvolvimento do surf como desporto, foi possível perceber a quantidade de praticantes desta modalidade, os escalões de idades, o seu nível, a sua proveniência, as épocas em que mais praticam e o tipo de onda preferencial.

No que respeita ao desenvolvimento da indústria do surf, foram identificadas as áreas nas quais é previsível que esse desenvolvimento seja mais relevante.

Foi caracterizado o concelho ao nível da taxa de desemprego, incluindo a análise da sua evolução de 1997 a 2006.

2.9. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Ao nível dos resíduos sólidos urbanos (RSU), a situação de referência foi efectuada com base na consulta de dados da EMAC, empresa responsável pelos serviços de recolha e limpeza urbana e da Tratólixo, responsável pela recepção, tratamento e encaminhamento dos RSU recolhidos do concelho de Cascais. Foram caracterizados separadamente os resíduos provenientes de recolha indiferenciada, recolha selectiva por fileira e outros. Na categoria outros incluem-se os resíduos verdes, os resíduos de limpeza e os monstros. A nível da freguesia do Estoril, foi possível efectuar uma caracterização dos resíduos da recolha indiferenciada recolhidos pela identificação dos circuitos de recolha associados à zona em estudo.

2.10. Solo e Geologia

Após o enquadramento geológico da zona, este descritor foi complementado pela caracterização da geologia local efectuada em coordenação com a equipa do Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Os estudos englobam a caracterização preliminar das condições geológicas relevantes para avaliação da viabilidade e impactes associados ao suporte do submarino Barracuda, no que respeita à estabilidade da arriba. Este estudo incide sobre as características geológicas, geomorfológicas e geotécnicas do local, e contempla a identificação dos pontos que reúnem melhores condições para a instalação das estruturas de acesso pedonal ao submarino. Foram também identificados pontos notáveis de interesse geológico, que poderão ser alvo de promoção e divulgação do património geológico do concelho.

2.11. Património Arqueológico e Arquitectónico

No que respeita ao património terrestre, a caracterização foi efectuada com base na informação consultada no Gabinete de Património Histórico-Cultural (GPAT) da Autarquia, pertencente ao Departamento de Cultura (DEC). A informação disponibilizada por este gabinete permitiu identificar os elementos incluídos na Proposta de Actualização do Catálogo do Inventário Municipal de Protecção e Valorização do Património Arquitectónico, inscritos na área em estudo.

A caracterização efectuada distingue os elementos através dos níveis de protecção regulamentados pelo PDM-Cascais: nível 1, nível 2 e outros, níveis definidos pela legislação em vigor, e é complementada por fotografias dos elementos identificados.



A caracterização do património subaquático está dependente da realização de trabalhos de prospecção arqueológica subaquática pelo Departamento de Cultura, que se encontra em desenvolvimento. A informação consultada neste departamento permitiu apenas a identificação de possíveis manchas que indiciam tratar-se de zonas de potencial arqueológico. Estas manchas resultam da descoberta, por parte de mergulhadores, pescadores e da actividade de caça submarina, de vestígios de achados isolados (como canhões, sepos) que vão sendo registados e cartografados.

3. Identificação e avaliação de impactes

A identificação e avaliação de impactes associados à construção e exploração do recife e da estrutura de protecção e amarração do submarino visa contribuir para determinar a viabilidade ambiental do projecto e recomendar:

- Medidas de minimização e mitigação dos impactes negativos,
- Medidas de potenciação dos impactes positivos.

Após a distinção entre as fases de construção e de exploração, procedeu-se à identificação das principais acções geradoras de impactes, após o que a sua avaliação foi desenvolvida nas seguintes etapas que darão origem à matriz de impactes:

- 1) Identificação dos impactes associados às acções geradoras consideradas, numa base qualitativa;
- 2) Determinação das características dos impactes:
 - Magnitude (-5 a 5), de acordo com a seguinte escala:

Tabela 1 – Escala das magnitudes atribuídas aos impactes

0 – Sem efeitos			
1	Pouco benéfico	-1	Pouco prejudicial
2	Moderadamente benéfico	-2	Moderadamente prejudicial
3	Benéfico	-3	Prejudicial
4	Muito benéfico	-4	Muito prejudicial
5	Extremamente benéfico	-5	Extremamente prejudicial

- Permanência (permanente/temporário): um impacte é considerado permanente se provoca qualquer alteração do meio permanecendo durante e para além do horizonte de projecto, e temporário se a alteração no meio acontece apenas num período restrito do horizonte do projecto.
- Tipo de Efeito (directo/indirecto): um impacte é considerado indirecto se a alteração que provoca num determinado descritor é resultado da alteração provocada anteriormente noutro. O impacte é considerado directo se a acção é responsável, em primeiro grau, pela sua génese.
- Reversibilidade (reversível/irreversível): Um impacte é reversível se, apesar de existir uma alteração do meio, este tem capacidade natural de recuperar a situação inicial de referência, sem a necessidade de tomada de medidas de mitigação. Um impacte é irreversível se a alteração promovida pela acção tem consequências irreversíveis ou não passíveis de recuperação sem a tomada de medidas de minimização.
- Extensão (área de influência local ou regional): a extensão de um impacte é considerada local se se limitar à zona de influência em estudo e regional se provocar efeitos que ultrapassam essa área.

3) Determinação da significância dos impactes

Para a avaliação da significância do impacte em cada descritor, começou por se considerar uma escala de avaliação de 1 a 5, tanto para os impactes positivos como negativos, considerando-se 0 para a inexistência de impacte. Assim, obtém-se como domínio total o conjunto de números inteiros pertencentes ao intervalo [-5;5]. O método consiste na atribuição de um domínio restrito a cada descritor, tendo por base a determinação do melhor e do pior cenário, ou seja, para cada acção e cada descritor, serão atribuídos dois valores correspondentes aos extremos do referido domínio.

De seguida, será calculada a média de todos os valores para cada cenário, obtendo-se assim um valor máximo e mínimo associado a cada descritor. Pode observar-se, na figura 5 o layout base da matriz para cada descritor.

		Descritor				
		Magnitude		Duração	Tipo de Efeito	Reversibilidade
Constituição	Fase	Mínima	Máxima			
		Fases				
		Média mínima/máxima				
		Incerteza				

Figura 5 – Layout da matriz para um descritor

A extensão da matriz a todos os descritores e a todas as fases permitirá também obter o impacte de cada acção do projecto em todos os descritores (Figura 6).



5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

Assim, surgirão duas matrizes: uma para a construção e exploração do recife artificial e outra para o submarino e respectiva estrutura de protecção e amarração do submarino Barracuda.

Esta matriz inclui todos os descritores à excepção do clima por se tratar de um descritor sobre o qual os impactes decorrerão apenas a longo prazo, sendo um processo delicado a determinação prévia da sua magnitude. Cada valor obtido por coluna representa o impacte, num determinado descritor, das acções do projecto. Cada valor obtido por linha representa o impacte de cada acção do projecto em todos os descritores.

A diferença entre os dois valores médios, ou seja, entre a média associada ao melhor cenário e a associada ao pior cenário, originou, para cada descritor (coluna) e para cada fase (linha) um valor que representa a margem de erro associada à fase actual do projecto (estudo prévio), ao seu carácter atípico e à subjectividade relacionada com alguns descritores.

No caso de algumas acções de projecto, a avaliação dos impactes por linha da matriz pode ser influenciada pelo facto de se discriminarem fases genéricas e outras específicas com impactes comuns que são contabilizados apenas numa dessas fases. No entanto, há necessidade de proceder deste modo na contabilização para evitar a sobrevalorização de acções e impactes comuns a diversas fases.

De referir que, ao dividir o projecto em diversas fases, pode estar a incorrer-se num erro associado à sobreposição de impactes aquando da quantificação destes.

O descritor “População, Emprego e Actividades Económicas” foi abordado de maneira distinta, dada a sua importância no âmbito dos objectivos do projecto. Este descritor foi subdividido em seis sub-descritores:

- População
- Desenvolvimento económico
- Desenvolvimento do Surf como desporto
- Desenvolvimento do comércio e industria do Surf
- Emprego
- Turismo

No processo de pré-auscultação pública, que se encontra detalhado no capítulo 4 desta comunicação, foi dada a possibilidade a cada entidade de se pronunciar sobre a influência que o projecto acarretará em cada um destes itens, distinguindo os impactes entre o recife para o surf e o submarino e respectiva estrutura de protecção e amarração. A classificação da magnitude de cada impacte foi efectuada com base numa escala de -2 a 2 com os seguintes significados:

Tabela 2 – Escala da magnitude dos impactes

0 - Sem efeitos			
-1	Negativo	1	Positivo
-2	Muito negativo	2	Muito positivo

Assim, foi projectada uma matriz exclusivamente para este descritor, da qual se apresenta um template na figura 7, criando-se uma coluna para cada um dos sub-itens considerados e esta foi preenchida com base nos contributos de todas as entidades consultadas.

O tratamento dos dados obtidos foi efectuado com base num índice designado por Índice de representatividade (I_r), calculado da seguinte forma:

$$I_r = \frac{U_a}{D} \sum I$$

Em que:

I_r – Índice de Representatividade

U_a – Universo de acção

D – Domínio

I – Magnitude dos impactes considerados

O quociente U_a/D é específico de cada entidade e representa o seu contributo para os valores de impacte, sendo U_a o número médio de pessoas que essa entidade representa e D o domínio em que a mesma entidade tem representatividade.

Tipos de entidades	Entidades	População, emprego e actividades económicas																								Universo de acção	Domínio	I																																
		População				Desenvolv. Económico				Desenv. do surf como desporto				Desenvolv. do comércio e indústria do surf				Emprego				Turismo																																						
		-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1	2	-2	-1	0	1				2																															

Legenda:

	Positivo
	Negativo
I_r	Índice de representatividade

Figura 7 - Template da matriz criada para o descritor “População, emprego e actividades económicas”.

O domínio é atribuído a cada entidade segundo a seguinte escala:

Tabela 3 – Domínios considerados e respectivo significado

Domínio:	Significado
Local	5 000
Regional	1 000 000
Nacional	10 000 000
Internacional turístico	1 000 000 000

Esta análise serviu como linha de orientação no preenchimento da coluna referente ao descritor “População, Emprego e Actividades Económicas” das duas matrizes principais.

A Identificação e avaliação de impactes será também constituída por uma fase descritiva dos impactes considerados por descritor e justificação das características atribuídas anteriormente na matriz. Esta descrição é auxiliada pela listagem e numeração prévia de todos os impactes identificados, para posterior facilidade de referência no texto. Os impactes identificados até ao momento foram os seguintes, representando o primeiro nível os impactes



5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007

principais e as alíneas associadas a cada nível, impactes decorrentes do primeiro para descritores específicos:

1. Impermeabilização, colmatção e redução da capacidade de infiltração do solo;
2. Destruição do coberto vegetal provocada pelo pisoteio e operações de limpeza;
 - 2.a. Transporte de partículas de solo para a água, por acção de factores climáticos;
 - 2.b. Transporte de partículas de solo para o ar, por acção do vento:
 - 2.b.1. Deposição sobre o coberto vegetal e consequente diminuição da taxa fotossintética;
 - 2.b.2. Deposição sobre o património edificado;
 - 2.c. Compartimentação da paisagem
 - 2.d. Atropelamento ou morte de animais
3. Compartimentação da paisagem pela existência de estruturas e ocorrência de processos
4. Contaminação do solo por potenciais acidentes
 - 4.a. Transporte de partículas de solo para a água, por acção de factores climáticos;
 - 4.b. Afecção de habitats
5. Alteração do regime de escorrências;
6. Alteração dos fluxos e tipologia de tráfego locais;
7. Criação de efeitos de barreira a corredores (vias pedonais, rodoviárias, mistas);
8. Criação de efeitos de barreira a corredores ecológicos;
9. Aumento da afluência ao local
 - 9.a. Congestionamento das infraestruturas de apoio;
 - 9.a.1. Compartimentação da paisagem
 - 9.b. Congestionamento das acessibilidades (estruturas e vias de transporte);
10. Geração de vibrações por impacte directo no solo ou no fundo do mar;
 - 10.a. Afecção dos edifícios próximos;
 - 10.b. Deslocação de elementos arqueológicos subaquáticos;
 - 10.c. Influência na estrutura geológica envolvente;
 - 10.d. Afecção de pessoas residentes ou turistas.
11. Fenómenos de refacção e reflexão de ruído;
 - 11.a. Afecção de pessoas residentes ou turistas;
 - 11.b. Perturbação de habitats.
12. Emissão de ruído por movimentação de pessoas e veículos/maquinaria:
 - 12.a. Afecção de pessoas residentes ou turistas;
 - 12.b. Perturbação de habitats.
13. Emissão de poluentes atmosféricos associados ao funcionamento de motores de combustão:
 - 13.a. Contribuição para o efeito de estufa;
 - 13.b. Sem contribuição para o efeito de estufa.
14. Afugentamento de animais pela presença/movimentação de pessoas e veículos/maquinaria.
15. Geração de resíduos



- 15.a. RSU
- 15.b. RCD
- 15.c. Óleos lubrificantes e derivados da manutenção da maquinaria
- 15.d. Resíduos de limpeza
- 16. Perda ou deslocação de elementos arqueológicos por influência da onda criada.
- 17. Contaminação da água por deterioração do material constituinte do recife
- 18. Eliminação/criação de habitats associados ao recife, ao submarino e a todas as estruturas associadas
- 19. Contaminação da água por substâncias necessárias à manutenção do recife, do submarino e de todas as estruturas associadas

Face à duração prevista da fase de construção ser significativamente inferior em relação à de exploração, e ainda devido ao facto de as diversas actividades associadas à construção e à exploração terem naturalmente durações distintas, foi identificado e aplicado o factor de conversão de cada actividade.

4. Pré-auscultação pública

No âmbito do processo de consulta pública inerente ao processo de AIA, está em curso a consulta a diversas entidades, no sentido de efectuar uma pré-auscultação a todos os interessados ou afectados pelo projecto, com o objectivo de informar e recolher antecipadamente as suas opiniões, sugestões e outros contributos.

Segundo o Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 197/2005 de 8 de Novembro, considera-se público interessado, “os titulares de direitos subjectivos ou de interesses legalmente protegidos, no âmbito das decisões tomadas no âmbito do procedimento administrativo de AIA, bem como o público afectado ou susceptível de ser afectado por essa decisão, designadamente as organizações não governamentais de ambiente (ONGA).”

A necessidade deste procedimento prende-se com o carácter inovador do projecto e com o objectivo de assegurar o eficaz decorrer do processo de AIA, especialmente na fase de consulta pública.

Na tabela 4, encontra-se a lista das entidades consultadas.

Tabela 4 – Entidades consultadas no âmbito do processo de pré-auscultação pública.

Entidade	Entidade
NASPE – Núcleo de Amigos de S. Pedro do Estoril	ESHTE—Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril
GEC – Grupo Ecológico de Cascais	INFTUR—Instituto de Formação Turística
SOS Salvem o Surf	Associação Regional dos Hoteleiros da Costa do Estoril, Sintra, Mafra e Oeiras
Surfing Clube Portugal	Associação de Moradores da Quinta da Carreira
Escola de Surf – Linha Surf Shop	Associação Empresarial de Cascais
Bar/Pizzaria S. Pedro e Enseada (Concessionário da praia de São Pedro do Estoril)	Junta de Freguesia do Estoril
Scala (Concessionário da praia de São Pedro do Estoril)	Junta de Freguesia da Parede
Escola de Mergulho de Cascais – Exclusive Divers	Liceu Nacional de S. João do Estoril
Escola de Mergulho do Estoril –	Escola básica 2,3 da Alapraia



**5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária
Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007**

Megasub – Artigos Náuticos, Lda	
Fundação – O Século	Clube Naval de Cascais
Associação de Amigos do Paredão	DANS – Divisão de Arqueologia Náutica e subaquática

Da lista de entidades apresentada, exemplifica-se, pela sua importância a reunião tida com o Surfing Clube de Portugal (SCP), envolvendo todos os membros da sua direcção e os surfistas de São Pedro mais experientes. Esta reunião foi motivada pela grande variedade de ondas já existentes em São Pedro e na Bafureira, surfadas há muito tempo, tendo como objectivo conciliar a experiência prática destes surfistas com os estudos técnicos, e perceber a influência do recife na população surfista a nível local, nacional e internacional.

Como resultado desta reunião, concluiu-se que, de todas as alternativas de localização possíveis, a melhor opção seria a criação de uma onda praticamente nova a poente da Ponta do Sal, ao invés de criar uma onda na praia de S. Pedro onde já existem ondas com usos específicos e correr o risco de alterar as suas funcionalidades. A nova opção visa o aproveitamento de um recife já existente, aumentando-o. Trata-se de um local onde já existe uma onda mas que quase nunca é surfada, e que não possui sequer nome assente.

Na sequência de cada reunião, têm sido registados por escrito e compilados em acta, os testemunhos de cada entidade consultada nos diversos temas abordados, e posteriormente enviados às entidades ouvidas com o objectivo de os validar, para futura integração nos presentes estudos.

5. Site do projecto

Encontra-se em desenvolvimento uma página da Internet do projecto, tendo em conta o objectivo de criação de um meio de divulgação e promoção do projecto a nível nacional e internacional. Pretende-se, neste site, apresentar os estudos em curso numa linguagem simples e acessível. A página tem a seguinte estrutura geral:

- I. Introdução
- II. Impacte Ambiental
- III. Modelação da ondulação
- IV. Dinâmica Sedimentar

A secção I. Introdução pretende gerar um enquadramento ao projecto explicitando as instituições envolvidas, a equipa de trabalho, a descrição da praia de São Pedro do Estoril e das ondas existentes e ainda a localização do projecto.

No que respeita à introdução de conteúdos relativos ao Impacte Ambiental, estes encontram-se organizados de acordo com a seguinte estrutura:

- II.a. Objectivos
- II.b. Informação institucional
- II.c. Avaliação de Impactes
- II.d. Definição Âmbito (PDA)
- II.e. Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

O processo está praticamente finalizado nas versões portuguesa e inglesa para as secções I e II, sendo objectivo manter a sua actualização à medida do desenvolvimento dos estudos. As secções III e IV encontram-se em fase de construção avançada.

Encontra-se em desenvolvimento um layout para o site, englobando um link para a versão inglesa do mesmo. Apresenta-se, na figura 8, uma representação do layout actual.

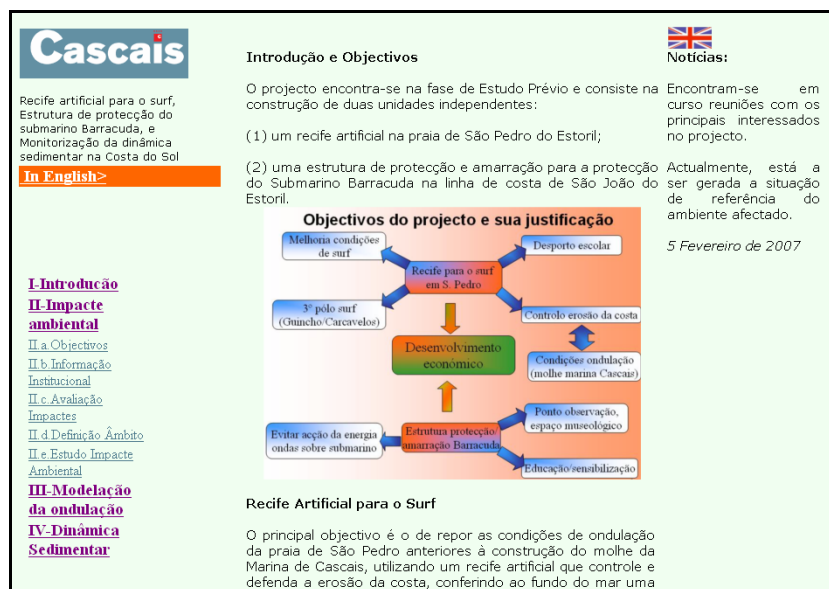


Figura 8 – Layout actual do site do projecto

É ainda objectivo criar um fórum de discussão associado a este site



6. Conclusões

Nesta comunicação apresentou-se o estudo da viabilidade de implantação de um recife artificial para melhorar as condições para a prática de surf na praia de São Pedro do Estoril, mais especificamente o trabalho desenvolvido até à presente data no âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental. Este estudo é efectuado no âmbito de um protocolo entre a Câmara Municipal de Cascais, o Instituto Superior Técnico e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

No que respeita à Avaliação de Impacte Ambiental procedeu-se à caracterização da situação de referência ao nível dos vários descritores-alvo: a) Clima; b) Fauna e Flora; c) Ruído; d) Paisagem; e) Ordenamento do Território; f) Qualidade do Ar; g) Qualidade da Água; h) População, Emprego e Actividades Económicas; i) Resíduos Sólidos Urbanos; j) Solo e Geologia; l) Património Arqueológico e Arquitectónico. Com base nesta descrição, está em curso a identificação e avaliação de potenciais impactes ambientais e sócio-económicos associados à construção e exploração do projecto, incluindo proposta de medidas de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos positivos. O estudo incluirá ainda um Plano de Monitorização Ambiental que envolverá a descrição dos programas de monitorização para os descritores seleccionados.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. João Ferreira e ao Manuel Dantas, à Eng.^a Sara dias, ao Dr. Nuno Vinagre e à Eng.^a Maria Cristiana Santos, pela importância dos apoios que foram prestados na disponibilização de informação e pelo seu excelente espírito de cooperação.

Os nossos agradecimentos também ao Eng.^o Pedro Monteiro, ao Eng.^o Lourenço Sasseti, à Eng.^a Juana fortes e à Eng.^a Graça Neves, sempre interessados na partilha de informação, bem como ao Dr. César Andrade, à Dr.^a Conceição Freitas e à Dr.^a Paula Figueiredo, pelo seu apoio no que respeita às questões de geologia.

Agradecemos também aos técnicos da Divisão do Litoral, nomeadamente o Arqt.^o Josival Barreto, o Arqt. Flávio Mateus, o Eng.^o Luís Rige e a Ana Patrícia Ribeiro.

8. Referências bibliográficas

[1] D'ABREU, Cancela, Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volume I e II, Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e co-financiado pela União Europeia (FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa INTERREG II C – Sudoeste Europeu), 2004

[2] MORRIS, Peter, THERIVEL, Riki, *Methods of Environmental Impact Assessment*, 2nd edition, 2006



**5^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária
Lisboa, 11 e 12 de Outubro de 2007**

[3] <http://www.cm-cascais.pt>