

AS RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO DO LITORAL – 2014 E A SUA APLICAÇÃO

Filipe Duarte SANTOS¹; António MOTA LOPES²; Gabriela MONIZ²; Laudemira RAMOS³; Rui TABORDA⁴

RESUMO

O Grupo de Trabalho para o Litoral (GTL), criado pelo Despacho 6574/2014 de 20 de maio de 2014, apresentou o relatório em dezembro do mesmo ano com um conjunto de recomendações relativas à gestão integrada das zonas costeiras de Portugal Continental a curto (2020), médio (2050) e longo prazo. Apresenta-se uma fundamentação e análise das estratégias de intervenção em troços críticos onde o risco de galgamento, inundação e erosão é especialmente elevado, propostas no referido documento. Procede-se também a uma análise das condições necessárias a uma adaptação efetiva, designadamente a informação, divulgação, formação e participação. Será dado especial relevo às questões relacionadas com a governação e legislação. Será ainda apresentada e analisada a recomendação para a operacionalização de uma política de gestão de sedimentos, transposição sedimentar e manchas de empréstimo. Os custos e benefícios da estratégia proposta para a gestão integrada das zonas costeiras de Portugal Continental serão analisados e debatidos. Esta comunicação permitirá fazer uma análise da implementação das recomendações propostas e da sequência que tiveram ao nível operacional, após a sua apresentação pública.

Em conclusão, o relatório do GTL recomenda que na proteção costeira se privilegiem medidas de reposição do equilíbrio sedimentar nos troços costeiros com maior risco de galgamento, inundação e erosão. Recomenda-se que estas medidas incluam inicialmente alimentações pontuais de elevada magnitude em locais críticos. A defesa da zona costeira e das atividades económicas que suporta deve constituir um imperativo nacional e justificar um investimento atempado, regular e bem fundamentado do ponto de vista científico e técnico. Câmaras costeiras localizadas em zonas de maior risco manifestaram diretamente ao GTL a sua preocupação perante a situação atual e salientaram a urgência de se passar à ação, pontos de vista com os quais o GTL concorda inteiramente.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão integrada das zonas costeiras; Erosão; Processos de Adaptação; Proteção; Acomodação e Relocalização.

¹ CCIAM-Ce3C, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² Agência Portuguesa do Ambiente, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia

³ Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia

⁴ IDL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

1. INTRODUÇÃO

O Grupo de Trabalho do Litoral (GTL, 2014) criado pelo Despacho nº 6574/2014, de 20 de maio, da Secretaria de Estado do Ambiente teve como principal objetivo “desenvolver uma reflexão aprofundada sobre as zonas costeiras, que conduza à definição de um conjunto de medidas que permitam, no médio prazo, alterar a exposição ao risco, incluindo nessa reflexão o desenvolvimento sustentável em cenários de alterações climáticas”. Foi também dado especial relevo à análise do balanço sedimentar no litoral de Portugal Continental por haver défices sedimentares significativos em algumas das células sedimentares, especialmente na costa oeste. Tais défices sedimentares constituem a principal causa do risco de galgamento, inundação e erosão que se observa em alguns locais daquelas células.

O Relatório parte do princípio de que a valorização da zona costeira só poderá ser alcançada através de uma gestão do território assente nos princípios da Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC). Este processo deverá, de uma forma dinâmica, contínua e interativa, harmonizar os valores ambientais, socioeconómicos e éticos. Neste sentido, qualquer atuação nesta área deverá procurar um equilíbrio entre valorização do território e a preservação dos valores ambientais.

2. HORIZONTES TEMPORAIS DE CURTO (2020), MÉDIO (2050) E LONGO PRAZO (2100)

Deu-se também atenção especial à gestão integrada da zona costeira em horizontes de tempo alargados, designadamente até ao fim do século XXI, o que exigiu que se considerassem os impactos potenciais da mudança climática antropogénica, especialmente no que se refere ao aumento do nível médio do mar na costa de Portugal Continental. No relatório utilizam-se três horizontes temporais: curto prazo, correspondente ao intervalo de tempo desde o presente até 2020; médio e longo prazo, correspondentes, respetivamente, a intervalos de tempo centrados em 2050 e 2100.

As alterações climáticas, por via do aumento do nível médio global do mar (NMGGM), estão a provocar maior frequência de valores extremos do nível do mar. Porém, na atualidade, este impacto é relativamente pequeno porque o aumento do NMGGM desde o período pré-industrial foi apenas cerca de 20cm. Este valor é bastante próximo do observado na costa de Portugal Continental pelo facto de nesta não se observarem movimentos costeiros de subsidência ou levantamento significativos. A subida do nível médio do mar implica que a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais penetre mais para terra transferindo maior quantidade de energia para o interior do litoral, o que tende a aumentar os fenómenos erosivos. O outro fator que tende também a aumentar a erosão é a rotação da direção média das ondas que se observa na costa ocidental do Portugal Continental. Ao aumentar a componente vetorial paralela à costa, o transporte sedimentar de norte para sul intensificar-se-á, provocando maior erosão nos troços arenosos lineares da costa ocidental (Andrade, 2002; Andrade, 2007). Acresce ainda que as praias em baía são também particularmente sensíveis à alteração da direção da agitação marítima.

Finalmente existe a possibilidade de alterações no regime dos temporais, embora neste caso haja ainda muita incerteza sobre a sua evolução futura. Na atualidade os dois

fenómenos que se manifestam claramente nas zonas costeiras e que se podem atribuir inequivocamente à mudança climática são: a acidificação do oceano e o aumento da temperatura média das águas oceânicas, especialmente as superficiais.

A médio e longo prazos (horizontes temporais até 2050 e 2100, respetivamente) o aumento do NMGM irá tornar-se um fator muito importante de agravamento do risco de galgamento, inundação e erosão costeira. Embora haja incerteza sobre qual será o aumento do NMGM até ao fim do século XXI, é muito provável que seja superior a 0,5m, podendo atingir valores da ordem de 1m. Tais variações do NMGM terão efeitos muito significativos e graves no litoral de Portugal. Há ainda um défice considerável de conhecimento sobre estes impactos e sobre as estimativas dos custos associados

3. ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO: RELOCALIZAÇÃO, ACOMODAÇÃO E PROTEÇÃO EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A principal resposta aos riscos costeiros de galgamento, inundação, erosão e instabilidade de vertentes tem sido a proteção costeira. Devido à intensificação destes riscos e aos crescentes impactos das alterações climáticas sobre a zona costeira, em especial os que resultam da subida do nível médio do mar, a resposta mais adequada passará a ser progressivamente a adaptação, um conceito mais abrangente que inclui não só a proteção mas também outro tipo de respostas como o recuo planeado (relocalização) e a acomodação (Santos, 2014). As soluções mais adequadas resultam frequentemente de uma combinação das três estratégias de adaptação (relocalização, acomodação e proteção) permitindo uma maior sustentabilidade das opções em termos sociais, económicos e ambientais.

A estratégia de proteção consiste em manter, ou mesmo avançar, a linha de costa por meio da alimentação artificial com sedimentos (areia e cascalho), da construção de dunas artificiais ou da construção de estruturas rígidas tais como esporões, quebra-mares destacados e proteções longitudinais aderentes, incluindo diques. A acomodação privilegia a mudança da ocupação e atividades humanas no litoral e a adaptação flexível das infraestruturas. A relocalização é uma estratégia que implica a deslocalização dos usos e da ocupação para o interior e que, na prática, aplica-se geralmente quando as outras estratégias se tornam inviáveis, sobretudo em termos económicos.

Uma fração importante da ocupação humana à escala mundial está situada no litoral, desde tempos remotos, devido às atividades de navegação, comércio e pescas. A partir de meados do século XIX as populações foram atraídas para o litoral por outras razões, relacionadas com os seus efeitos benéficos sobre a saúde, e também por ser um local privilegiado para uma grande variedade de atividades de lazer, desporto e turismo. Esta procura intensa valorizou imenso o território e as edificações situadas no litoral. Porém, desde meados do século XX, que se observam por todo o mundo, incluindo Portugal, fenómenos crescentes de erosão costeira resultantes em grande parte de desequilíbrios provocados por ações antrópicas. Este conflito será progressivamente agravado a médio (2050) e longo (2100) prazo pelas alterações climáticas (Santos, 2014). Criou-se assim uma situação de conflito crescente, em que se torna imperioso proteger o litoral para que os residentes, ou os que ali se deslocam periodicamente, possam continuar a usufruir dos seus

benefícios e para que o território e as edificações em risco não se desvalorizem. Esta proteção tem custos que muito provavelmente serão crescentes ao longo do século XXI e para lá do século.

Existem à escala mundial vários modelos de repartição de custos de adaptação entre a administração central e local e as entidades privadas. Em Portugal os custos das obras de proteção do litoral têm sido suportados, quase exclusivamente, pelos fundos comunitários, numa percentagem que varia entre 70% a 100%, e pela administração central. Nos horizontes de médio e longo prazo não é economicamente sustentável considerar apenas a proteção pelo que será necessário adotar progressivamente estratégias de acomodação e realocização, assim como fontes de financiamento alternativas.

4. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS A UMA ADAPTAÇÃO EFETIVA

A adaptação humana à dinâmica costeira atual e futura só será possível mediante um grande esforço, partilhado pelas instituições públicas e privadas, de informação, divulgação, educação e formação sobre a problemática da zona costeira, baseada nos princípios da participação, da prevenção, da precaução, do desenvolvimento sustentável e da gestão integrada da zona costeira.

Para pôr em prática políticas públicas que permitam a gestão integrada e sustentável da zona costeira é necessário que essas políticas resultem da participação e da adesão das estruturas institucionais da administração desde o nível central ao local, das populações, das empresas, organizações não-governamentais e outras organizações de direito privado.

Esta participação e adesão só se tornarão possíveis se, ao nível local (população residente e sazonal, elementos das estruturas autárquicas e empresariais), houver uma compreensão adequada da dinâmica atual e futura da zona costeira e dos pontos de equilíbrio entre essa dinâmica e a ocupação e atividades humanas no litoral.

Sem compreender a dinâmica do litoral e os custos e benefícios dos vários tipos de opções de intervenção não é possível pôr em prática políticas públicas de gestão do espaço e do risco na zona costeira, eficazes e sustentáveis do ponto de vista social, económico e ambiental.

Uma das recomendações do relatório do GTL (GTL, 2014) foi que a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), em colaboração com outras instituições da administração central, os municípios costeiros, os centros de investigação, os Laboratórios de Estado e as empresas, promova ações de sensibilização e produza materiais de informação, esclarecimento e divulgação, cientificamente bem fundamentados e compreensíveis pela generalidade da população, sobre a problemática costeira e sobre as várias opções de adaptação, incluindo as análises de custo-benefício.

Os dados atualmente existentes são claramente insuficientes para caracterizar a situação atual e a dinâmica do sistema costeiro. É pois imprescindível criar e manter um programa de observação e monitorização global, coerente, efetiva e sistemática do sistema costeiro português, da sua mobilidade e do forçamento oceanográfico a que está sujeito. A necessidade desta monitorização é reconhecida há décadas e houve várias iniciativas para a pôr em prática mas sempre sem sucesso. A título de exemplo refere-se o documento

intitulado “Elementos do Plano Geral de Monitorização da Orla Costeira de Portugal Continental” de Dezembro de 2002, que não teve continuidade.

A monitorização deverá incluir a observação, o estudo e a interpretação da dinâmica sedimentar e geomorfológica da zona costeira, das correlações entre as suas características e o forçamento oceanográfico, e do comportamento das obras de defesa costeira. Esta monitorização deve ser articulada com a monitorização dos usos do solo e das águas interiores relevantes para a gestão e proteção da zona costeira. Salienta-se que em alguns casos, como na Ria de Aveiro, a proteção costeira representa efetivamente a defesa de um território interior mais vasto do que a orla costeira.

Atualmente o principal problema de sustentabilidade da zona costeira portuguesa é a erosão, que, conjugada com a intensificação da ocupação, constitui um risco para os sistemas humanos e também um risco de perda e degradação de sistemas costeiros naturais. O risco associado à erosão costeira é evidentemente muito maior quando há ocupação humana dos troços vulneráveis e atinge valores particularmente elevados onde essa ocupação é indevida ou resultou de um mau ordenamento do território.

A ocupação excessiva e desregrada da zona costeira continua a ocorrer, especialmente por via da pressão de urbanização associada a “direitos adquiridos” (muitos deles anteriores aos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) e por vezes aos Planos Diretores Municipais (PDM)), bem como devido a ocupações ilegais de áreas litorais. O relatório do GTL (GTL, 2014) recomendou a intensificação da fiscalização e a implementação das consequentes ações de reposição da legalidade, nos casos de ocupações e de obras de defesa de propriedades litoral que sejam ilegais.

É essencial elaborar e manter atualizado sob a responsabilidade da APA um conjunto de mapas de vulnerabilidade e de risco para todo o litoral, em cenários de alterações climáticas, construídos com suportes e metodologias científicas coerentes, bem consolidadas e que reúnam o maior consenso possível na comunidade científica portuguesa. Os referidos mapas deverão incluir a identificação dos troços mais vulneráveis com base em indicadores válidos à escala nacional. Foi recomendado que estes mapas de vulnerabilidade e risco a nível nacional constituam a base para a gestão do risco costeiro, à qual os instrumentos de gestão territorial, os de ordenamento e gestão do mar bem como outros planos de intervenção, se devem subordinar.

Nas zonas costeiras onde existe um risco elevado de galgamento, inundação, erosão ou instabilidade de vertentes recomenda-se que se considere como resposta prioritária a realocação. A estratégia de realocação pressupõe desde já a não ocupação da orla costeira, incluindo de áreas urbanas e das identificadas como áreas urbanizáveis, com novas construções ou ampliações de construções existentes.

A realocação deverá privilegiar mecanismos expeditos de negociação incluindo a transferência de edificabilidade de construções em zona de risco para zonas adequadas, em articulação com as autarquias. Recomenda-se a realização de estudos prospetivos de realocação em locais com risco elevado de galgamento, inundação e erosão com base em análises de custo-benefício e análises multicritérios que incluam o médio e o longo prazo. Estes estudos deverão beneficiar da análise das conclusões obtidas em estudos semelhantes já realizados em outros países da UE, em especial em França e no Reino Unido.

5. POLÍTICA DE GESTÃO DE SEDIMENTOS

A análise da evolução recente do litoral de Portugal continental revela que esta se relaciona, fundamentalmente, com a existência de défices sedimentares significativos. A gestão sedimentar deverá, por isso, assumir um papel primordial nas estratégias de intervenção e mitigação do processo erosivo. A célula sedimentar (também designada por unidade fisiográfica), que corresponde a uma unidade autónoma do ponto de vista sedimentar, surge assim, naturalmente, como a unidade de gestão do território que permite gerir de forma coerente o balanço sedimentar (calculado através da diferença entre as fontes e os sumidouros sedimentares): quando o balanço é negativo a linha de costa apresenta uma tendência de recuo (erosão) e quando o balanço é positivo a linha de costa tende a avançar em direção ao mar (acrecção).

O GTL (GTL, 2014) considera que se deve desenvolver uma gestão integrada e racional dos sedimentos da orla costeira, do leito do mar, dos estuários e rios, baseada nas necessidades identificadas de realimentação sedimentar, sobretudo nas células onde o risco de erosão é crítico, e nas disponibilidades de sedimentos resultantes da extração e exploração de inertes nos estuários e rios e das dragagens nos portos. Recomenda-se que esta gestão integrada seja enquadrada em planos específicos de gestão de águas, conforme previsto na Lei da Água (alínea c) do Artigo nº 24 da Lei 58/2005 de 29 de dezembro).

Uma ação que tem vindo a ser proposta desde a década de sessenta, e que aqui de novo se recomenda, é a adoção de processos ou sistemas de transposição sedimentar nas principais barras portuárias e em particular nas barras de Aveiro e da Figueira da Foz. A implementação daqueles processos ou sistemas deve ser precedida de uma análise detalhada das vantagens e desvantagens das soluções adotadas em casos análogos de transposição de sedimentos no estrangeiro, de análises de custo-benefício, de análises multicritérios e de estudos de avaliação ambiental baseados na modelação da dinâmica local costeira, tendo em vista introduzir racionalidade e sustentabilidade às operações.

Deveria ser posta em prática, com carácter de urgência, uma política nacional integrada de gestão de sedimentos nos rios, estuários, praias imersas e emersas e de dragagens no sector portuário, devidamente articulada e coordenada com a política de defesa costeira. Neste sentido será necessário que as entidades com responsabilidades nestes sectores (APA, DGRM, IPMA, Administrações Portuárias e Doca Pesca) articulem e compatibilizem as suas ações, tendo em atenção a importância estratégica da utilização de sedimentos para a proteção do litoral, conforme determinado pela Lei 49/2006.

O risco associado ao galgamento, inundação e erosão é especialmente elevado em alguns troços da célula sedimentar entre a foz do Rio Douro e o Cabo Mondego. Acresce que, nesta célula, a proteção costeira representa também a defesa do vasto e muito valioso território interior da Ria de Aveiro. Consequentemente será necessário manter a linha de costa de modo a evitar o rompimento da restinga protetora da Ria. Trabalhos de investigação recentes realizados no âmbito das atividades do GTL, envolvendo uma colaboração entre investigadores dos projetos Europeus BASE e RISES, mostram ser possível manter a linha de costa (*“hold the line”*) naquela célula até 2100, em dois cenários de subida do nível médio do mar, por meio de intervenções de alimentação artificial. A estimativa do custo total para estes dois cenários varia entre 740 e 780 milhões de euros

nas primeiras três décadas e entre 1900 e 2300 milhões de euros em nove décadas. Recomenda-se a realização deste tipo de modelação e avaliação de custos para esta e outras estratégias de adaptação (relocalização e proteção com obra pesada), por outros grupos de investigação de modo a estimar a incerteza envolvida nas primeiras conclusões obtidas no âmbito dos referidos projetos.

6. GOVERNAÇÃO

A gestão integrada e sustentável da zona costeira exige liderança política, financiamento adequado, articulação e cooperação institucional, acessibilidade aos dados relevantes e mecanismos de informação, comunicação e participação.

É muito importante construir e atingir um consenso nacional sobre o modelo de governança da zona costeira, que permita fundamentar acordos de regime. Só assim se poderá garantir a estabilidade necessária para enfrentar os crescentes desafios que se colocam á gestão integrada e sustentável da zona costeira de Portugal continental.

É essencial que o modelo de governação da zona costeira contemple e promova ativamente uma adequada articulação e cooperação intra e inter Ministérios, nos diferentes níveis de decisão, e ainda destes com o meio científico e técnico, através das suas respetivas instituições. Recomenda-se que seja criada uma estrutura interministerial para promover a efetiva articulação e cooperação entre os diversos Ministérios com intervenção na gestão da zona costeira. Sem esta articulação e cooperação horizontal e vertical os custos de gestão e proteção da zona costeira têm tendência a ser maiores do que seria necessário para atingir os mesmos objetivos finais.

Desde o início da década de 1990 que tem sido defendida a criação de uma instituição de coordenação ao mais alto nível com poder executivo para a gestão integrada/intersectorial e sustentável da zona costeira, mas esta recomendação nunca foi acolhida a nível governamental. O GTL considerou que é imprescindível assegurar a coordenação ao mais alto nível e também garantir a existência de uma instituição da administração central que se assuma plenamente como a entidade responsável pela gestão integrada da zona costeira.

O GTL recomendou que tal instituição, atualmente a APA, disponha de uma unidade orgânica de nível superior, com um corpo científico e técnico qualificado e corretamente dimensionado, capaz de assegurar o planeamento estratégico para a gestão integrada e sustentável das zonas costeiras. Esta unidade deverá garantir a monitorização integrada do litoral do país, a elaboração sistemática de mapas de vulnerabilidade e risco à escala nacional, a modelação das intervenções no litoral e respetivas análises de custo-benefício e análises multicritério e um registo atualizado e discriminado das despesas com a adaptação e valorização da zona costeira, em colaboração com outras instituições, em particular os centros de investigação, as empresas e as Câmaras Municipais.

Foi também recomendado que a unidade orgânica referida no parágrafo anterior mantenha atualizado um inventário de todas as despesas em obras de proteção (incluindo zonas baixas e arribas) e valorização costeira, efetuadas com verbas públicas, desagregando as que provêm dos fundos da UE, do orçamento de Estado e das autarquias. O GTL confrontou-se com o facto do histórico destes elementos, essenciais para uma gestão económica e sustentável, não estar diretamente disponível no organismo da administração central responsável pela gestão do litoral.

Na gestão da zona costeira em risco é fundamental encontrar um equilíbrio no sistema legislativo e judicial entre as políticas públicas e o direito privado tendo em vista favorecer a corresponsabilização e permitir intervenções otimizadas no quadro dos recursos financeiros nacionais e comunitários disponíveis nas próximas décadas. Este equilíbrio deverá assentar nos princípios da prevenção, da precaução e da solidariedade intergeracional, onde as questões das alterações climáticas tenderão a ter peso crescente.

A gestão integrada da zona costeira pressupõe a sustentabilidade financeira dos custos da proteção, da acomodação e da realocação. Desde 2003 o financiamento comunitário para a proteção costeira em zonas baixas excedeu o financiamento nacional, de forma particularmente expressiva nos últimos anos. Não está garantida a continuidade deste tipo de financiamento para a proteção e adaptação costeira no futuro, especialmente a partir de 2020, ou seja quando os impactos da erosão e da subida do nível médio do mar irão aumentar de forma mais gravosa os riscos costeiros. Torna-se pois necessário encontrar formas alternativas de financiamento. É muito provável que o sucesso de propostas nacionais de financiamento pela UE dependa cada vez mais do seu fundamento numa monitorização efetiva e sistemática das zonas costeiras de Portugal, de análises de custo-benefício baseadas no conhecimento da evolução do transporte sedimentar e da erosão ao longo da costa, e na capacidade para modelar os sistemas costeiros e os impactos de potenciais obras de proteção. Recomenda-se pois que estes pressupostos sejam tidos em consideração na formulação dos novos pedidos de financiamento para a proteção da zona costeira.

Em conclusão, o relatório do GTL recomenda que na proteção costeira se privilegiem medidas de reposição do equilíbrio sedimentar nos troços costeiros com maior risco de galgamento, inundação e erosão. Recomenda-se que estas medidas incluam inicialmente alimentações pontuais de elevada magnitude em locais críticos. A defesa da zona costeira e das atividades económicas que suporta deve constituir um imperativo nacional e justificar um investimento atempado, regular e bem fundamentado do ponto de vista científico e técnico. Câmaras costeiras localizadas em zonas de maior risco manifestaram diretamente ao GTL a sua preocupação perante a situação atual e salientaram a urgência de se passar à ação, pontos de vista com os quais o GTL concorda inteiramente.

Resumem-se aqui as ações prioritárias a nível nacional que, de acordo com o GTL (GTL, 2014), são necessárias para assegurar a gestão integrada e sustentável das zonas costeiras a curto, médio e longo prazo:

- 1 - Estabelecer um acordo de regime e desenvolver parcerias interinstitucionais sobre a gestão integrada da zona costeira
- 2 - Assegurar a monitorização e partilha da informação
- 3 - Elaborar mapas de vulnerabilidade e risco
- 4 - Identificar e planear os processos de realocação
- 5 - Desenvolver uma política de gestão integrada de sedimentos
- 6 - Identificar as fontes de sedimentos, definir os locais de deposição e a calendarização das ações de alimentação artificial, incluindo a transposição sedimentar

7 - Iniciar as intervenções de alimentação artificial com volumes sedimentares de grande magnitude (“shots”); estas intervenções devem ser encaradas como obras de emergência nos troços de maior risco

8 - Manter e reconfigurar as obras de proteção costeira nos troços de maior risco até se conseguir restabelecer o equilíbrio sedimentar por meio das intervenções de alimentação artificial, incluindo os “shots” iniciais

10 - Assegurar ações de fiscalização mais eficazes no que respeita ao cumprimento das regras de ordenamento do território.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os membros da Comissão de Acompanhamento do GTL criada pelo Despacho n.º 6574/2014, de 20 de maio, a sua participação nas várias reuniões que tiveram lugar, bem como os comentários escritos e opiniões de grande valor que produziram, e em especial a João Alveirinho Dias. Agradecem também as valiosas contribuições e apoio que receberam de Celso Aleixo Pinto e Sebastião Teixeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade C., Freitas, C., Cachado, C., Cardoso, A., Monteiro, J., Brito, P., Rebelo, L. 2002, Coastal Zones, in Santos FD, Forbes K, Moita (Editors) R. Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation: 173-219. Measures—SIAM Project. Lisboa : Gradiva:

http://siam.fc.ul.pt/siamI_pdf/.

Andrade C., Pires H.O., Taborda R., Freitas MC. 2007, Projecting future changes in wave climate and coastal response in Portugal by the end of the 21st century. J Coast Res, 50:253–257.

GTL, 2014, Grupo de Trabalho do Litoral:

http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/docs/Relatorio_Final_GTL2015.pdf.

Santos, FD, 2014, Vulnerability, Impacts and Adaptation of Coastal Zones to Global Change, in Monaco A and Prouzet P (Editors), Vulnerability of Coastal Ecosystems and Adaptation, 131-172, Wiley, DOI: 10.1002/9781119007739.ch4.