



VIVER COM A EROSÃO COSTEIRA NA EUROPA

SEDIMENTOS E ESPAÇO PARA A SUSTENTABILIDADE



RESULTADOS DO ESTUDO EUROSION



União Europeia

FICHA TÉCNICA

Editores:

Pat Doody, Maria Ferreira, Stéphane Lombardo, Irene Lucius, Robbert Misdorp, Hugo Niesing, Albert Salman, Marleen Smallegange, Fernando Veloso Gomes, Francisco Taveira Pinto, Luciana das Neves, Joaquim Pais Barbosa

Design e produção:

Van Rossum Rijgroep bv, Schiedam
Junho 2006

Capa:

Da esquerda para a direita: Costa da Caparica, Portugal (Fotografia: IHRH); Saint Quay, França (Fotografia: anónimo); Cabo Blanc Nez, França (Fotografia: anónimo); Scheveningen, Países Baixos (Fotografia: Rijkswaterstaat).

Contracapa:

Da esquerda para a direita: Wadden Sea, Países Baixos (Fotografia: Rijkswaterstaat); Malaga, Espanha (Fotografia: anónimo); Birling Gap, Reino Unido (Fotografia: J. Menrath); South Kerry, Irlanda (Fotografia: Marine Institute, Irlanda).

A publicação em Português dos resultados do estudo EUROSION foi financiada por:



Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos da
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



The Portuguese Network of Coastal Research



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro



CoPraNet – Coastal Practice Network



CoPraNet é um projecto co-financiado pela União Europeia
(Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional – FEDER) no
âmbito do Programa INTERREG IIC

Europe Direct: para as suas perguntas sobre a União Europeia

Número Verde:

00 800 6 7 8 9 10 11

Encontram-se disponíveis numerosas outras informações sobre a União Europeia na rede Internet,
via servidor Europa (<http://europa.eu.int>)

Uma ficha bibliográfica figura no fim desta publicação

Luxemburgo : Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2006

ISBN 92-79-02209-1

© Comunidades Europeias, 2006

Reprodução autorizada mediante indicação da fonte.

Printed in the Netherlands

IMPRESSO EM PAPEL RECICLADO

PREÂMBULO

A História da Europa sempre foi marcada por uma contínua migração dos seus habitantes para as zonas costeiras, as quais oferecem muitas vezes condições de crescimento económico mais favoráveis. Hoje em dia, cerca de 70 dos 455 milhões de cidadãos da União Europeia (25 países), ou seja, 16% da população vive em municípios costeiros. Esta proporção tende a crescer.

No entanto, as nossas comunidades costeiras tiveram um impacto significativo sobre os ambientes costeiros. De uma maneira geral, as actividades económicas impõem pressões sobre as áreas naturais, mas no caso das zonas costeiras, estas também levantam algumas questões ambientais específicas. Estas incluem a proliferação de frentes edificadas, o uso intensivo de costas naturais para actividades de recreio e turismo, e a extracção de sedimentos para a construção civil. Por outro lado, as zonas costeiras cumprem importantes funções ecológicas, sociais e económicas. As mais importantes dessas funções são a protecção de pessoas e bens contra as tempestades e a intrusão salina, a absorção de nutrientes e poluentes provenientes da drenagem terrestre e introduzidos no mar pelos rios e a alimentação de peixes, crustáceos e aves. Substituir estas funções, naturalmente satisfeitas, iria custar muito mais do que as futuras gerações Europeias podem despende.



As actividades económicas também podem contribuir para acelerar a erosão da linha de costa Europeia – uma das consequências mais visíveis da delapidação lenta e silenciosa dos ambientes costeiros. A erosão costeira ocorre sempre que o mar avança sobre terra, como resultado da acção do vento, da agitação e das marés, em condições de fraca disponibilidade de sedimentos.

A erosão é um processo natural que sempre existiu e ajudou, ao longo da História, a modelar a costa Europeia, embora a evidência demonstre, no entanto, que agora a actual

escala está longe de ser natural. Em muitos locais, as tentativas levadas a cabo para remediar a situação, nomeadamente a construção de esporões, agravaram ainda mais, ao gerar erosões a sotamar. Por outro lado, se nada for feito, a erosão costeira devida a acções antrópicas irá, a longo termo, ameaçar a capacidade que as zonas costeiras têm de se adaptarem aos efeitos gerados pelas alterações climáticas, nomeadamente a subida das águas do mar e o aumento da frequência e intensidade dos eventos de tempestade.

O estudo EUROSION, supervisionado pela minha Direcção Geral para o Ambiente, seguindo uma iniciativa do Parlamento Europeu, foi elaborado no sentido de quantificar o estado, impacte e tendências de erosão na Europa e avaliar as acções necessárias ao nível da União Europeia, dos Estados Membro e das Regiões. Os resultados e recomendações deste estudo foram incluídas nesta publicação.

O EUROSION concluiu que devem ser feitos esforços para melhorar a resiliência das zonas costeiras através da melhoria da gestão dos sedimentos e da reserva de espaço suficiente para a ocorrência dos processos costeiros. Eu espero que os Estados Membro e as Regiões levem adiante as recomendações do EUROSION. Pela nossa parte, a Comissão levá-las-á em consideração ao finalizar a sua estratégia temática sobre solos, e em outras áreas políticas relevantes.

Margot Wallström
Comissária para o Ambiente
Comissão Europeia

INTRODUÇÃO

A Dimensão do Problema

Todos os estados costeiros Europeus encontram-se de alguma forma afectados pela erosão costeira. Cerca de 20 mil km, que correspondem a cerca de 20% ¹, enfrentavam em 2004 impactes significativos. A maior parte das áreas afectadas (15,100 km) estavam a recuar activamente e algumas destas, mesmo apesar das obras de defesa (2,900 km). Adicionalmente, outros 4,700 km foram artificialmente estabilizados.

Estima-se que 15 km² são perdidos ou severamente afectados anualmente. No período 1999-2002, entre 250 e 300 casas tiveram que ser abandonadas na Europa devido ao risco iminente de erosão e cerca de 3000 outras sofreram uma desvalorização de pelo menos 10%. Estas perdas são, no entanto, pouco significativas quando comparadas com os riscos de inundação associados ao colapso de dunas e obras longitudinais aderentes. Esta ameaça tem um impacto potencial em vários quilómetros quadrados afectando milhares de pessoas. Nos últimos 50 anos, as populações costeiras mais que duplicaram, atingindo em 2001 cerca de 70 milhões de habitantes. O valor económico dos bens económicos investidos nas zonas costeiras foi estimado

A dificuldade de reconciliar a segurança de pessoas e bens com os processos costeiros aumentou significativamente nos últimos 15 anos, como resultado dos investimentos em obras de defesa e a diminuição do volume de sedimentos transportados pela corrente de deriva. A extensão de novas intervenções de Engenharia Costeira em frentes marítimas totalizou 934 km; destes, 875 km foram construídas em locais que em 1996 não apresentavam sinais de erosão mas que em 2001 sim, 63% dos quais localizavam-se a menos de 30 km de frentes marítimas artificialmente estabilizadas. Nas restantes 37% das novas áreas em erosão, esta tende a ter maior intensidade em áreas onde o nível médio das águas do mar subiu mais de 20 cm no último século e poderá subir potencialmente mais 80 cm no decurso deste século.

O custo das medidas de mitigação está a aumentar. Em 2001, a despesa pública aplicada em zonas costeiras em risco de erosão ou inundação rondou os 3,200 milhões de euros (contra os 2,500 milhões gastos em 1986 ²). No entanto, esta despesa apenas reflecte fundamentalmente a necessidade de proteger bens em risco iminente, mas não o custo indirecto provocado pelas acções antrópicas a longo prazo. Estudos recentes do painel internacional das Nações Unidas para as alterações climáticas estimaram que o custo da erosão costeira poderá rondar em média os 5,400 milhões de euros por ano, entre 1990 e 2020.⁴

O que é a erosão costeira?

A erosão costeira acontece sempre que o mar avança sobre terra e mede-se em termos de taxa de recuo médio ao longo de um período suficientemente longo, de forma a eliminar a influência do estado do tempo, de tempestades e dos movimentos locais de transporte sedimentar.

Os impactes (ou riscos) causados pela erosão são:

- Perda de terrenos com valor económico, social ou ecológico;
- Destruição de sistemas de defesa costeira naturais (sendo os mais comuns, os sistemas dunares) como consequência de eventos singulares de tempestade; este facto resulta no aumento da vulnerabilidade a inundações de zonas interiores muitas vezes localizadas a cotas inferiores;
- Infra-escavações das obras de defesa costeira que potencialmente aumentam o risco associado à erosão e inundação.

em 2000 entre 500 a 1000 biliões de euros. As previsões dadas para as alterações climáticas, fazem aumentar todos os anos os já elevados riscos de erosão e inundação de infra-estruturas urbanas, industriais e turísticas, de áreas agrícolas e de habitats naturais. Estudos de um painel internacional das Nações Unidas para as alterações climáticas estimaram que o número anual de vítimas com as actuais tendências de erosão e inundação poderão ascender as 158,000 em 2020, enquanto que metade das zonas húmidas Europeias poderão desaparecer devido à subida das águas do mar.²

¹ Devido à reacção isostática pós-glacial, o território da Suécia e da Finlândia subiram e sofreram um abaixamento relativo da água do mar pelo que não são significativamente afectadas pela erosão costeira (com a excepção da costa Sul da Suécia); se as zonas costeiras relativamente estáveis da Suécia e da Finlândia forem excluídas então a percentagem da costa Europeia afectada pela erosão é de 27%.

² Salman et al, 'Coastal Erosion Policies: Defining the issues'. EUROSION Scoping Study, 2002. Valores provenientes do relatório 'Global Vulnerability Assessment'. WL Delft Hydraulics / Rijkswaterstaat, 1993.

³ Resultados da avaliação do projecto EUROSION em 2002; os valores relativos a 1986 são sujeitos a incertezas.

⁴ Salman et al, 'Coastal Erosion Policies: Defining the issues'. EUROSION Scoping Study, 2002. Valores provenientes do relatório 'Global Vulnerability Assessment'. WL Delft Hydraulics / Rijkswaterstaat, 1993.



Fotografias aéreas de Happisburg, Reino Unido, em 1992, 1999, 2001 respectivamente. O recuo da arriba é facilmente detectado na parte superior das fotografias.

Os processos de erosão e acreção costeiras sempre existiram e contribuíram no curso da história para modelar as paisagens costeiras Europeias, configurando uma grande variedade de tipos de costa. Em algumas áreas, a erosão de zonas interiores induzida pela precipitação e movimentos ao longo das margens fornece uma quantidade significativa de sedimentos. Estes sedimentos conjuntamente com os de origem na erosão de formas costeiras (tais como arribas e bancos de areia) fornecem o material essencial para o desenvolvimento de recifes, zonas lodosas, zonas húmidas (salinas), praias e dunas. Por outro lado, estes ambientes costeiros providenciavam uma imensa variedade de benefícios, nomeadamente localizações óptimas para as actividades económicas e recreativas, protecção contra a inundação de zonas baixas, dissipação da energia das ondas durante tempestades, redução da eutrofização de águas costeiras, assim como zonas de nidificação para a fauna. Dependendo do seu tipo, as medidas de mitigação da erosão costeira podem gerar novos problemas noutras áreas.



Câmara Municipal de Lido Adriano – Departamento Geológico (Ravenna). Nesta fotografia, é possível observar a localização de edifícios sobre a praia e a consequente necessidade de obras de defesa costeira (neste caso, um campo de quebramares destacados).

A erosão costeira resulta usualmente da combinação de factores, naturais e antrópicos, que operam a diferentes escalas. Os mais importantes factores naturais são: o vento, as tempestades, as correntes junto à costa, a subida relativa das águas do mar (a combinação do movimento vertical da terra com a subida das águas do mar) e o deslizamento de taludes. Entre os factores antrópicos capazes de gerar erosão encontram-se: as



As famosas arribas da Etretat (Alta Normândia), modeladas pela erosão costeira.



Este mapa mostra a localização dos casos de estudo revistos no âmbito do projecto EUROSION, alguns com a respectiva taxa de erosão. Os casos de estudo de Chipre, Tenerife, Açores e Guiana Francesa não são apresentados no mapa.

intervenções de engenharia costeira, os aterros, a artificialização das bacias hidrográficas (especialmente a construção de barragens), as dragagens, a limpeza de vegetação e a extracção de água e gás.

O Projecto EUROSION

Dando eco às ameaças acima referidas, o Parlamento Europeu e a Comissão Europeia sentiram a necessidade de levar a cabo um estudo, a nível Europeu, com o objectivo de fornecer evidências quantitativas de que a erosão costeira constitui um problema de magnitude crescente, para o qual as autoridades públicas nem sempre têm sido capazes de dar resposta adequada, sendo por isso necessário avaliar as acções prioritárias. Os resultados deste estudo de dois anos, acompanhado pela Direcção Geral de Ambiente da Comissão Europeia e designado por EUROSION, foram tornados públicos em Maio de 2004. Estes resultados consistiram em:

- Uma avaliação cartográfica da exposição à erosão das zonas costeiras da Europa, com base em dados espaciais e análise através de um SIG;
- Uma revisão das práticas e experiências de gestão da erosão ao nível local e regional;
- Uma série de recomendações para melhor integrar os assuntos relacionados com a erosão costeira nos procedimentos de impacto ambiental, planeamento territorial e prevenção de acidentes, e também nos sistemas de informação e apoio à decisão a nível regional e local;
- Uma série de políticas com o objectivo de melhorar a gestão da erosão costeira no futuro, nos diferentes níveis, Europeu, Nacional, Regional e Local.

CONCLUSÕES DO PROJECTO EUROSION

No âmbito do projecto EUROSION foram identificadas as seguintes conclusões principais:

Conclusão 1: a diminuição no volume de sedimentos transportados pela corrente de deriva litoral e o espaço disponível para que os processos de dinâmica costeira se possam desenrolar naturalmente, resultaram na excessiva pressão sobre a zona costeira ("coastal squeeze").

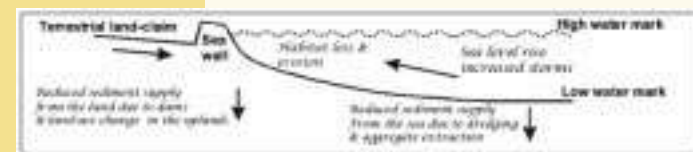
A intervenção humana sobre as zonas costeiras, em particular a urbanização, transformou o fenómeno natural de erosão num problema de intensidade crescente. Em muitas áreas, as consequências da erosão foram agravados pelas actividades humanas e pela edificação de frentes marítimas progressivamente mais próximas da linha de costa, sobre dunas e arribas. Os ecossistemas dinâmicos e as zonas costeiras não artificializadas tendem a desaparecer gradualmente, sendo a falta de sedimentos um contributo ainda maior para o aumento dos efeitos da erosão. Em muitos locais a pressão sobre a zona costeira existente é uma manifestação deste fenómeno.

O efeito combinado da erosão costeira, a construção de infra-estruturas e das respectivas obras de defesa permitem apenas, em muitos locais, a existência de uma estreita zona costeira. Essa pressão ocorre especialmente em áreas baixas e intertidais, as quais se adaptariam



A construção muito próxima da linha de costa pode resultar na sua perda bem como na maior parte das suas funções. (foto: A.M. Stacey).

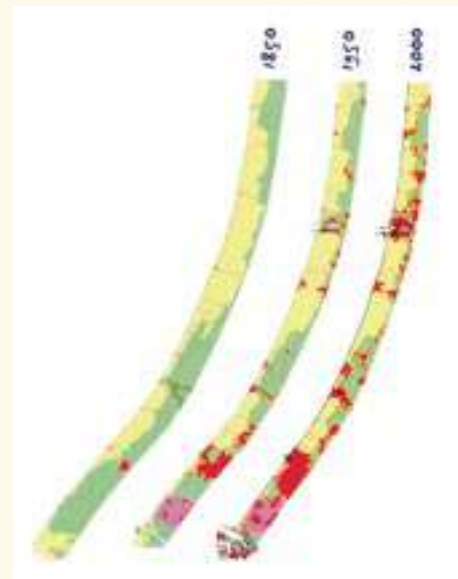
naturalmente às variações no nível médio das águas do mar, às tempestades e marés mas que hoje em dia não se verifica devido à fixação da linha de costa por estradas, urbanizações, parques de recreio, zonas industriais, entre outras infra-estruturas. Esta circunstância resulta na perda directa de habitats naturais.



Uma ilustração simples do fenómeno da pressão sobre a zona costeira ("coastal squeeze") Os habitats são perdidos como consequência de aterros, da subida da água do mar e redução do volume de sedimentos disponíveis.

Em áreas onde o nível das águas do mar está a aumentar ou onde a disponibilidade de sedimentos é reduzida, existe um aumento da pressão sobre a zona costeira que resulta num perfil de praia mais acentuado e na diminuição da zona costeira, conforme se ilustra na figura anterior.

Apesar dos problemas e dos impactes crescentes associados à capacidade das zonas costeiras para sustentarem as actividades humanas, a pressão generalizada para o desenvolvimento nestas áreas não diminuiu. A construção de obras de defesa é ainda muito fomentada, ameaçando os recursos naturais. Este facto resultará na redução ainda maior do espaço disponível na zona costeira tanto para as actividades humanas como para a protecção necessária para o natural funcionamento dos sistemas costeiros e a exploração sustentável dos recursos naturais.



Crescimento urbano ao longo da costa Holandesa. A vermelho estão as áreas urbanizadas. (fonte: Rijkswaterstaat)

Conclusão 2: o procedimento actual de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) não responde adequadamente ao fenómeno de erosão costeira.

O procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) – implementado conforme a directiva 85/337/CEE do Conselho, de 27 de Junho de 1985 – é insuficiente na resposta do impacte das actividades humanas, tais como o desenvolvimento urbano, no âmbito alargado dos ambientes costeiros. Subsequentemente, o custo das medidas de mitigação para reduzir a erosão costeira aumentaram significativamente em relação aos bens a necessitar de protecção que, consequentemente, resultou na necessidade de transferir os custos dessas medidas de mitigação da erosão para as actividades em risco.

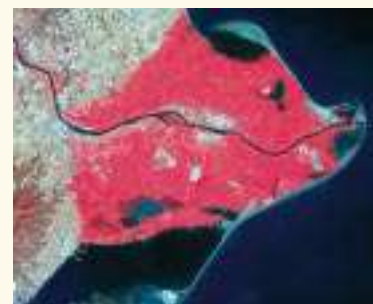


Imagem do satélite SPOT da morfologia costeira do delta do rio Ebro. Disponível a partir do catálogo Sirius das imagens do SPOT em: <http://sirius.spotimage.fr>

As observações levadas a cabo no âmbito do projecto EUROSION demonstraram que o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental não contempla a erosão costeira, apesar de existirem evidências que indicam que as actividades humanas podem aumentar a erosão costeira.

As razões para isto acontecer são múltiplas:

- Das intervenções que afectam os processos de erosão, um considerável número ocorreu a partir do início do século passado (no caso das barragens, a partir dos anos 50), ou seja, muito antes de existir regulação sobre o processo de Avaliação de Impacte Ambiental na Europa (que começou, em geral, nos anos 80). Muitos desses investimentos estão ainda a perturbar activamente o transporte fluvial de sedimentos, causando um déficit anual estimado em 100 milhões de toneladas, de acordo com a base de dados do projecto EUROSION;
- A erosão costeira resulta de impactes cumulativos gerados por uma variedade de factores naturais e antrópicos, dos quais nenhum pode ser considerado como causa singular de erosão. Isto é verdade tanto para as barragens (cada barragem acumula uma pequena porção do volume total de sedimentos), para projectos de desenvolvimento industrial e turísticos (marinas, requalificação de frentes marítimas), como para urbanizações, dragagens e as próprias obras de defesa costeira. No caso de se tratar de um projecto sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental, a experiência demonstrou que o impacte de



Bacia Hidrográfica do Rio Ebro. Os triângulos vermelhos indicam a localização de barragens."

um determinado projecto sobre a erosão quando considerado individualmente, pode não ser suficientemente significativo para justificar a integração do transporte sedimentar no processo de Avaliação de Impacte Ambiental;

- Os projectos de grandes dimensões, tais como a expansão de áreas portuárias, os aterros para a colocação de parques eólicos e as centrais hidroeléctricas estão sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental, que contempla os processos de erosão costeira. No entanto, é muito comum que o custo das medidas de mitigação seja mais elevado que a vontade – ou capacidade – que os promotores do projecto têm de os suportar. O caso do porto de Aveiro, é um exemplo ilustrativo disto mesmo. Em Aveiro, o custo de um sistema de transposição artificial de areias foi considerado excessivo pelas

autoridades portuárias;

- Os procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental não são aplicados de forma sistemática a projectos de pequenas ou médias dimensões, embora, quando considerados em conjunto, estes tendam a agravar o fenómeno de erosão;
- A actual legislação de Avaliação de Impacte Ambiental não indica regras claras sobre a componente de Participação Pública, designadamente para a comunicação e cooperação com os interesses locais. Em alguns países, nomeadamente Itália, Portugal e Espanha, os relatórios de Avaliação de Impacte Ambiental são tornados públicos para avaliação, em fases avançadas do desenvolvimento dos projectos e apenas por períodos curtos. Este facto é considerado um entrave na integração de conhecimentos locais sobre os possíveis danos ambientais, incluindo a erosão, nos projectos.

As consequências das limitações no processo de Avaliação de Impacte Ambiental em endereçar de forma adequada a erosão costeira resultam num aumento dos custos (ou pelo menos dos riscos) para a sociedade, em termos de perda de ambientes costeiros, perda de infra-estruturas públicas e de capital investido bem como do custo das medidas de mitigação.

Conclusão 3: O risco da erosão costeira é suportado financeiramente pelo erário público.

Os custos da redução dos riscos de erosão costeira são em grande medida suportados pelos orçamentos nacionais ou regionais e quase nunca pelos proprietários dos bens em risco ou pelos responsáveis pela erosão. Esta circunstância é reforçada pelo facto de a avaliação do risco de erosão costeira não estar incorporada nos processos decisórios a nível local e de haver escassa informação para o público sobre esses riscos.

Num determinado local, os riscos de erosão resultam da probabilidade (frequência) de eventos de erosão e dos respectivos impactes (capital investido ou populações em zona de risco). Actualmente na Europa, a maior parte dos custos associados à erosão costeira são suportados pelos impostos pagos por todos, através da despesa pública. Não existe praticamente nenhum caso onde os responsáveis pela erosão ou os proprietários dos bens em risco tivessem pago a conta.

A despesa pública dedicada à protecção da linha de costa contra os riscos de erosão ou inundação atingiu os 3.200 milhões de euros em 2001. Este montante inclui os novos investimentos feitos em 2001 (53%), os custos de manutenção dos esquemas de protecção e a monitorização da linha de costa (38%) e a aquisição de terrenos em risco (9%). Apesar da escassa informação sobre a comparticipação privada na gestão da erosão é muito provável que esta não

atinga os 10% da despesa pública. Nos países abrangidos pelo projecto EUROSION, apenas na Dinamarca a comparticipação privada era significativa, chegando aos 50% dos custos totais da protecção costeira. A contribuição do sector privado para os custos da gestão da erosão não é vista pelos empresários como uma responsabilidade, mas antes como uma oportunidade de negócio. Apenas as autoridades portuárias de média a grande dimensão contribuem de forma significativa para suportar os custos das medidas de mitigação dos efeitos da sua actividade sobre a erosão costeira.

Da análise, a nível local, da gestão dos investimentos em zonas costeiras em risco é possível concluir que:

- A probabilidade de ocorrência de situações de emergência foi subestimada. Algumas pessoas embora pressentindo os possíveis riscos a que está sujeita sua propriedade não o julgam suficientemente alto para deslocar-se e construir numa localização alternativa. Na prática, a maioria dos proprietários privados após sofrerem danos referem a sua ignorância face aos riscos (“Gostava de ter sabido...”) e muitas vezes contestam as autoridades locais por permitirem esses investimentos. A elaboração sistemática de mapas de risco e a institucionalização da sua avaliação integram, em apenas alguns países, o processo de planeamento do território. É importante realçar que, mesmo em países onde esses mapas existem, a maior parte das vezes estes não estão acessíveis ao público;



Estrada destruída na Ilha de Wight devido à erosão costeira (foto: Pieterjan van der Hulst).

- Em geral, as pessoas tendem a considerar períodos de retorno curtos para os seus investimentos. Os indivíduos e os investidores têm em geral horizontes curtos para os quais pretendem receber o retorno dos seus investimentos. Apesar da vida útil de uma casa se situar entre os 40 a 50 anos, o investidor considera muitas vezes os seus potenciais benefícios segundo um horizonte de apenas 8 a 10 anos, alegando assim que não permanecerão na propriedade além deste período. Esta corrente de pensamento tem prevalecido na costa mediterrânea, onde o período de retorno dos investimentos no sector do turismo não excede geralmente 10 anos;

- Em situações de emergência, as pessoas confiam no Estado. As pessoas tendem a negligenciar os níveis de risco quando, em caso de danos, apenas são responsabilizadas por uma parcela pequena dos prejuízos financeiros. Com efeito, em muitos países Europeus, a prática corrente demonstrou que esta opinião se encontra fundamentada. Em muitos casos, a política e o financiamento públicos são canalizados para áreas vulneráveis devido à empatia que a opinião pública em geral sente por este tipo de situações. Noutros casos, as autoridades públicas podem ser responsabilizadas porque concedem licenças de construção em áreas em risco.

A utilização de dinheiros públicos para salvar a defesa de pessoas e bens não constitui em si um problema. No entanto, pode questionar-se se o Estado deve suportar esses encargos quando são outros os responsáveis pela erosão costeira ou quando os proprietários optam livremente por viver em zonas de risco. Assim, a oportunidade de colocar, nestas circunstâncias, o ónus da defesa costeira nos beneficiários (princípio do poluidor-pagador) e nos investimentos em zonas de risco deve ser considerada.

Conclusão 4: As abordagens levadas a cabo para mitigar os fenómenos de erosão costeira podem ser contraproducentes.

Nos últimos 100 anos, o limitado conhecimento sobre os processos de transporte sedimentar pelas correntes de deriva litoral resultou, em muitos casos, na opção por medidas de mitigação inadequadas. Em diversos locais, as medidas levadas a cabo para sustentar a erosão costeira resolveram o problema localmente mas aceleraram o fenómeno em locais próximos ou geraram outros problemas ambientais.

Em 2001, cerca de 7.600 km de costa beneficiavam de estruturas de defesa costeira, que em cerca de 80% dos casos já tinham sido colocados há 15 anos ou mais. Essas estruturas de defesa combinam técnicas e abordagens diferentes e incluem:

- Intervenções “hard” de Engenharia Costeira, ou seja, estruturas permanentes construídas em blocos de betão ou enrocamento com a função de fixar a linha de costa e proteger zonas definidas. Estas técnicas – obras longitudinais aderentes, esporões, quebra-mares destacados e revestimentos – representam a maior parte das intervenções de defesa realizadas (mais de 70%);
- Intervenções “soft” de Engenharia Costeira, como por exemplo a alimentação artificial de areias, que têm como objectivo restabelecer as defesas naturais de protecção (por exemplo dunas e praias) contra a erosão, utilizando fundamentalmente componentes naturais tais como a areia e a vegetação;

- Deslocalização de pessoas e bens para zonas mais interiores, removendo e abandonando casas e outras infraestruturas localizadas em áreas vulneráveis ou em risco de erosão.

Os casos de estudo analisados no âmbito do projecto EUROSION forneceram uma série de experiências quanto ao custo-eficácia e ao impacte ambiental de diversos esquemas de protecção costeira. As principais lições retiradas são:

- As intervenções “hard” de Engenharia Costeira realizadas têm efeitos positivos a curto-médio prazo, na área de influência da obra de defesa. Com efeito, ao interromperem o transporte sedimentar associado às correntes de deriva litoral, as praias e dunas a sotamar deixam de ser tão alimentadas sofrendo erosão progressiva. As obras longitudinais aderentes aumentam a turbulência e a erosão da praia frontal adjacente, por efeito da reflexão da agitação na estrutura, o que faz aumentar a vulnerabilidade dessa estrutura à instabilidade provocada pelas infraescavações. Exemplos particularmente ilustrativos disto são as obras longitudinais de Play Gross (construída em 1900), Chatellaillon (1925) ou De Hann (1930), que continuam a intensificar os processos erosivos. No que diz respeito aos esporões, eles são eficazes ao longo de uma extensão limitada da costa, mas a sotamar tendem a gerar-se erosões que levam ao prolongamento do campo de esporões, e assim sucessivamente em efeito dominó. As intervenções “hard” também demonstraram uma eficácia limitada na protecção de arribas em erosão, nomeadamente em Ventnor na Ilha de Wight e em Sussex. Nestes casos, o deslizamento de arribas constituídas por rochas moles resulta de processos terrestres tais como a meteorização de rochas (através da percolação), a lubrificação entre camadas geológicas e a erosão pela água da chuva ao longo de cavidades e outras descontinuidades, que não têm origem na acção da agitação.
- As intervenções “soft” de Engenharia Costeira, como a alimentação artificial de praias e dunas, tem gerado nos últimos anos um enorme entusiasmo. Este entusiasmo, resulta da sua capacidade de contribuir para a segurança, mantendo outras funções, tais como recreativas e de purificação da água (nas dunas) e dos valores ecológicos. No caso da Holanda, têm sido realizadas operações sistemáticas de alimentação artificial com sucesso desde os anos 90. Estas técnicas são geralmente eficazes onde: (1) se demonstrar ser uma medida de segurança eficaz; (2) permitir uma relação custo – eficácia elevada (3)

permitir outras funções. No entanto, é muito frequente não se verificarem estes requisitos e também que estas operações sejam realizadas com base num conhecimento limitado da hidrodinâmica costeira. As más experiências com a alimentação artificial de sedimentos verificam-se em locais onde não existe disponibilidade de sedimentos em qualidade e quantidade (implica maiores custos) ou as dragagens necessárias provocam danos irreversíveis às comunidades marinhas (como aconteceu por exemplo em Posidonia ao longo do mar Mediterrâneo).

- A deslocalização de pessoas e bens para zonas mais interiores, constitui desde o início dos anos 90, uma nova abordagem para fazer face aos problemas de erosão. Esta nova abordagem que começou a ser implementada na Europa consiste no abandono de áreas em risco e a deslocalização de bens para zonas mais interiores. Esta abordagem foi implementada no Reino Unido (em Essex e Sussex) e na França (em Criel sur Mer). Nestes casos, as análises custo-benefício demonstraram que a opção por soluções mais tradicionais de protecção, no longo-prazo (ao longo de uma vida útil) resultaria num custo bastante superior ao valor dos bens a proteger, tornando assim a opção de deslocalização mais atractiva do ponto de vista económico. A deslocalização é também uma solução ambientalmente mais sustentável uma vez que permite o desenvolvimento natural dos processos erosivos que, conseqüentemente, irão alimentar as zonas a sotamar. A experiência demonstrou também que a base financeira e o tempo de compensação são os aspectos chave que garantem a aceitação generalizada desta opção em determinadas áreas.



Campo de esporões ao longo da costa da Camargue, França. Em alguns locais o mar quase atravessou a barreira dunar (foto: F. Sabatier).

Estas experiências demonstraram que as soluções padronizadas de resposta à erosão costeira são limitadas e também que é necessário desenvolver abordagens pró-activas baseadas no planeamento, na monitorização, na avaliação e em princípios de gestão integrada de zonas costeiras (GIZC).

Conclusão 5: O conhecimento de base para a tomada de decisões é, em geral, fraco.

Apesar da existência de uma quantidade imensa de dados, continuam a existir falhas na informação.

A gestão prática da informação sobre zonas costeiras – desde a aquisição de dados de base à disseminação de informação agregada – sofre de importantes falhas que resultam em decisões inadequadas. Surpreendentemente, a partilha e disseminação de dados, informação, conhecimentos e experiências sobre zonas costeiras são raramente considerados pelos agentes locais e regionais. A utilização de um melhor conhecimento de base no desenvolvimento de zonas costeiras constituiu uma oportunidade, que resultaria na redução dos custos técnicos e ambientais associados às actividades económicas (incluindo as medidas de mitigação da erosão costeira) e que poderia também antecipar tendências e riscos futuros.

Apesar da importância da informação como suporte à tomada de decisão, esta não é, em geral, considerada pelas autoridades responsáveis pela gestão costeira um sector estratégico e que, por isso, justificaria maiores investimentos. Este facto não implica necessariamente o aumento do orçamento dedicado à aquisição e análise de dados – este já atinge 10 a 20% da despesa total devida à gestão da erosão costeira nos casos estudados (o que significa, extrapolando para o resto da Europa, 320 a 640 milhões de euros). Pelo contrário, sugere que as autoridades ainda estão relutantes em realizar as reformulações apropriadas no campo da gestão da informação. No longo prazo, estas reformulações tornariam possível (i) o aumento da relação custo-eficácia das decisões relacionadas com as zonas costeiras e (ii) a redução e optimização da despesa relativa à produção e processamento de dados. Por enquanto, existem evidências quanto à responsabilidade do inadequado uso da informação existente na perda de valores económicos significativos por toda a Europa, como se verificou nos casos de Vale do Lobo e de Lacanau – cabo Ferret.

Apesar do grande número de pessoas envolvidas na gestão de zonas costeiras, nos diferentes níveis, as necessidades de informação são bastante semelhantes entre elas e entre os diversos países. Estas necessidades podem ser resumidas da forma seguinte:

- Determinar os impactes das actividades humanas nos processos de transporte sedimentar, tornando possível a optimização dos locais onde investir e/ou o estabelecimento de responsabilidades ambientais;
- Delinear as áreas em risco de erosão e determinar tendências futuras, permitindo definir prioridades em termos de medidas de mitigação da erosão e do confinamento do desenvolvimento urbano;

- Determinar os custos e benefícios de longo prazo das medidas de mitigação, permitindo determinar as opções com a melhor relação custo-benefício e a necessidade de propor áreas para a deslocalização de pessoas e bens.

Paradoxalmente, estas falhas de informação contrastam com a imensa quantidade de dados disponíveis sobre zonas costeiras (aqui o termo dados pretende designar as medições e observações recolhidas mas não transformadas em informação significativa). Este facto sugere que as falhas de informação resultam sobretudo, e em primeiro lugar, de problemas organizacionais e institucionais, e só depois surgem as limitações tecnológicas. Os relatórios elaborados no âmbito do projecto EUROSION relativos a Aquitaine, à Catalunha, à Ilha de Whight, a Aveiro e à província de North-Holland confirmaram este facto e permitiram identificar um conjunto de falhas na gestão da informação, nomeadamente:

- A considerável fragmentação e dispersão de dados por diversas instituições. Este aspecto é talvez o mais crítico, uma vez que a rigorosa avaliação dos riscos e impactes requer informação muito diversa, a diferentes escalas espaciais e temporais. Estas necessidades de informação incluem, regimes de agitação e vento, valores extremos de marés, geologia e geomorfologia, propriedades sedimentares dos fundos, topografia e batimetria, usos do solo, entre outras. Cada instituição detentora da informação utiliza, em geral, os seus próprios padrões e procedimentos de cedência da informação, o que faz aumentar significativamente os custos no sentido de tornar os dados compatíveis entre si o que gera atrasos;
- A duplicação de esforços na produção de dados. Num número significativo de casos, foram produzidas bases de dados similares, por instituições diferentes, o que significa uma duplicação de custos. É também muito frequente, dois ou três departamentos da mesma instituição financiarem, independentemente, a aquisição dos mesmos dados, o que significa um desperdício de recursos financeiros. Esta situação verificou-se na província de North-Holland. No entanto, a falta de coordenação não explica tudo: os custos de aquisição excessivos, combinados com direitos de reprodução muito restritivos levaram muitas instituições a desenvolver as suas próprias bases de dados.

- A relutância em ceder informações chave. O acesso a documentos e bases de dados considerados fundamentais para a tomada de decisão é, em geral, muito condicionado, conforme referiu a maioria das pessoas consultadas. Esta relutância em ceder a própria informação gera, na maior parte dos casos, conflitos e mal-entendidos. Estes sentimentos, que podem ser exacerbados em alguns casos (ver ponto seguinte), verificam-se por exemplo em relação aos pedidos de consulta de relatórios de Avaliação de Impactes Ambientais. Neste ponto, a experiência adquirida pela equipa do projecto EUROSION foi que dos 78 pedidos para a consulta de relatórios de Avaliação de Impacte Ambiental efectuados em 11 regiões Europeias, 71 vieram recusados (ver também Conclusão 2). Surpreendentemente, esses documentos deveriam por natureza ficar acessíveis.

- A fraca capacidade em manter bons arquivos e veículos de disseminação adequados. Os atrasos verificados no acesso à informação também têm origem na falta de mecanismos adequados de disseminação tais como centros de informação de recursos, bibliotecas virtuais ou, pelo menos, o contacto da pessoa responsável pela gestão de uma base de dados ou de um documento.

Com a notável excepção dos organismos governamentais responsáveis pela produção e difusão de dados base do território – tais como, institutos geológicos e de cadastro, meteorológicos ou hidrográficos – praticamente todas as outras instituições com dados sobre as zonas costeiras (sejam estas de gestão ou investigação) produzem informação para si próprias e não para utilizadores exteriores. Alargar as suas competências à disseminação de dados, iria exigir repensar aspectos organizacionais, definir uma política de difusão de dados e acima de tudo, identificar os incentivos económicos daí decorrentes, este aspecto não é totalmente perceptível para as instituições que produzem os dados (especialmente, pelas instituições públicas).

As falhas anteriormente referidas enfatizam o facto de que, ao contrário de outros sectores (por exemplo, as intervenções de defesa costeira, o planeamento do território e a gestão da água), o sector da gestão de informação sobre zonas costeiras não recai claramente sobre a responsabilidade jurisdicional de nenhuma instituição a nível nacional ou local. Este vazio administrativo também ameaça e atrasa a implementação de políticas de longo-termo para ultrapassar as falhas existentes.



Ilha dos Pássaros – baía de Arcachon.

SYLT – SCHLESWIG HOLSTEIN

Sylt é o local mais a norte da costa Alemã, no mar de Wadden, no estado federal de Schleswig Holstein. Tratando-se de uma ilha barreira, a maior do arquipélago de Fresian, Sylt é constituída por praias e dunas sobre um núcleo de depósitos glaciares. A Ilha de Sylt dispõe de um número significativo de actividades de lazer e recreio. Anualmente, cerca de 600.000 turistas visitam os cerca de 40 km de extensão de costa, o que faz do turismo, com os 5 milhões de dormidas nos seus hotéis, a principal fonte de rendimento da ilha.



Westerland Resort na costa Oeste de Sylt.

Protecção do Ambiente

Em 1985, a região foi designada como Parque Nacional em reconhecimento pelo elevado valor ecológico do mar de Wadden. Esta área fornece alimento e descanso a aves migratórias e é um importante sistema de nidificação de peixes e crustáceos. Em 1999, surgiu uma adenda à lei no sentido de alargar as fronteiras do Parque Nacional para Oeste nas Ilhas de Sylt e Anrum com o objectivo de proteger golfinhos – listadas no Apêndice II da Directiva Habitats – e criar uma área protegida de baleias. Os barcos e algumas actividades tais como a caça e a apanha de moluscos foram severamente controladas.

A Dinâmica da Costa

Toda a costa Oeste de Sylt tem vindo a sofrer fenómenos de erosão desde há alguns anos, resultante da elevada exposição a tempestades fortes e frequentes vindas de Oeste. Adicionalmente, a agitação induzida por ventos alternando entre os quadrantes Noroeste e Sudoeste gera uma resultante da corrente de deriva, direccionada para Sul a Sul da Ilha e para Norte a Norte da mesma. Esta circunstância faz com que a ilha curve como um arco e que cresça tanto para Norte como para Sul. Mais ainda, a ilha encontra-se submetida a condições variáveis. Em 50 anos, o recuo médio anual da costa Oeste atingiu, como consequência da subida

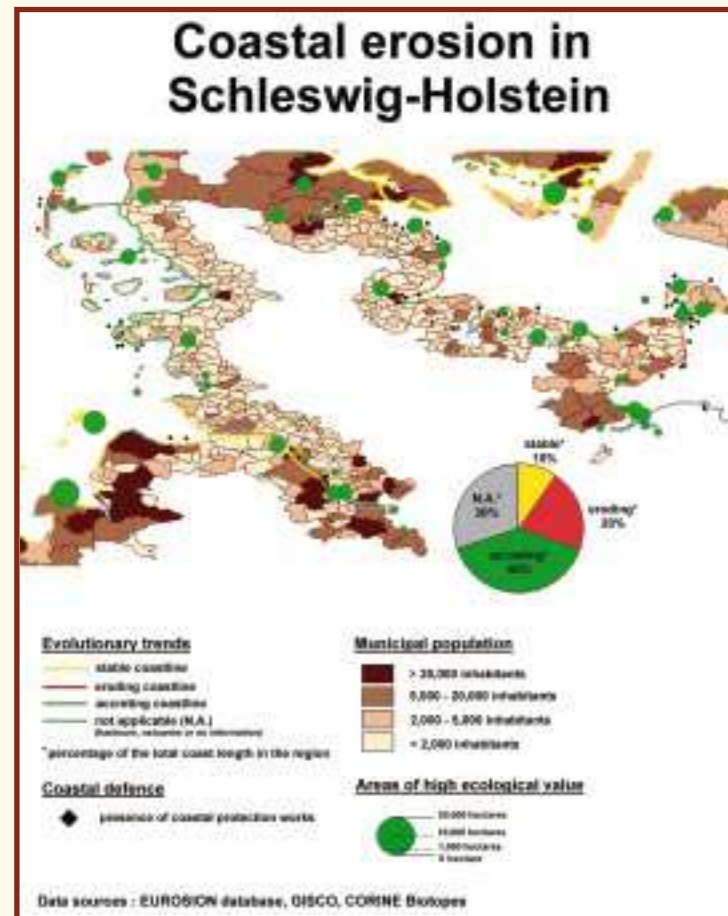
da água do mar e de invernos mais quentes e mais tempestuosos, os 1.5 m/ano enquanto que, de 1870 a 1950, rondava os 0.9 m/ano. No topo Sul da Ilha de Sylt e apenas em 2002, o mar devorou 15 m de praias arenosas. Os modelos de previsão da evolução da linha de costa para os próximos 15 anos confirmam a tendência de erosão para toda a costa Oeste da Ilha de Sylt e em particular para a parte Norte da Ilha, em Kampen e para a parte Sul, em Rantum e Hornum. A parte central deverá manter-se estável desde que protegida adequadamente.

Trabalhar a Natureza

A estratégia de mitigação da erosão utilizada em Sylt era baseada na construção de estruturas de defesa costeira, incluindo esporões e obras longitudinais aderentes em betão. Estas medidas demonstraram ser contraproducentes a longo termo, uma vez que perturbaram significativamente o transporte sedimentar devido à corrente de deriva, acelerando a erosão a sotamar e outros problemas ambientais. Por outro lado, a obra longitudinal aderente de Westerland sofreu danos significativos quando por efeito de umas tempestades ocorreu o abaixamento do perfil da praia em frente à estrutura. Este facto levou, no início dos anos 70, as autoridades

regionais e federais a adoptar novas medidas de protecção utilizando a alimentação artificial de areias e estruturas flexíveis de protecção em geotêxteis. Estas medidas flexíveis não eliminaram completamente a necessidade de estruturas de defesa costeira mas contribuíram para aumentar a sua eficácia e vida útil. No que a isto diz respeito, Sylt é um bom exemplo de um esquema de protecção onde as técnicas de alimentação artificial funcionaram bem. A principal razão para este facto relaciona-se com a adequação da granulometria e qualidade dos sedimentos, dragados a baixo custo nas proximidades de Sylt, sem impactes irreversíveis para o ambiente. A taxa de transporte sedimentar tem-se mantido a níveis razoáveis, o que diminui a frequência entre operações sucessivas (estas têm-se realizado em média de seis em seis anos) e logo, os custos e os impactes sobre o ambiente.

Finalmente, ao aumentar a largura das praias, a alimentação artificial é compatível e favorece o turismo e as actividades de recreio e lazer o que, portanto, faz aumentar a aceitação por parte da população e em certa medida compensa as limitações impostas pela existência do Parque Nacional do mar de Wadden.



Dunas de Sylt (foto: Lubos Polerecky).

HAUTE NORMANDIE

“La Côte d’Albâtre”: uma impressionante paisagem ao serviço da economia regional

As arribas brancas da Haute-Normandie estendem-se desde a baía do Sena ao Sul da cidade de Aut-Onival ao longo do canal Francês Oriental. Estas arribas são conhecidas em todo o mundo pela impressionante beleza da paisagem de Etretat, localizada no Sul da costa. O substrato dominante em gesso inspirou a denominação de “La Côte d’Albâtre” ou a costa de alabastro e dota a região de uma fauna e flora atípicas, em especial espécies de pássaros que nidificam no interior das cavidades das arribas. O cabo Fagnet foi designado Área de Protecção Especial de acordo com a Directiva Aves em 1990, e uma parte significativa da costa foi proposta como sítio de interesse comunitário de acordo com a Directiva Habitats.

Devido à sua impressionante paisagem, a região recebe uma significativa parte do seu produto interno do turismo e das actividades de lazer e recreio. Em 1999, o número de dormidas em hotéis atingiu os 12 milhões principalmente ao longo da costa.

Bens em Risco

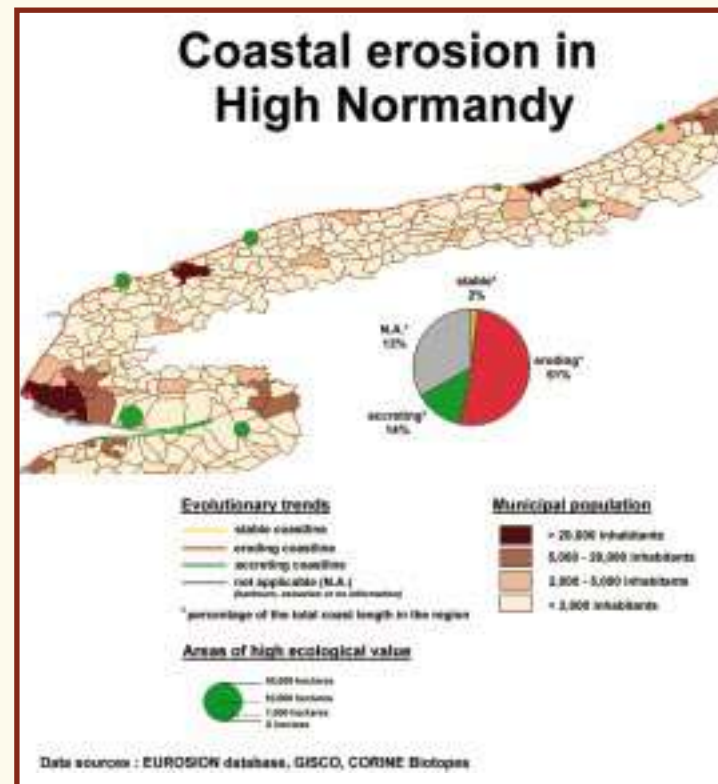
O projecto EUROSION estimou que, na Haute-Normandie, cerca de 180 km2 de áreas com elevado valor ecológico estão localizadas no raio de influência da erosão costeira. Além da natureza, a erosão também afecta directamente as casas implantadas no topo das arribas, nomeadamente nos municípios de Criel, Quilberville e Saint-Pierre en Port. Mas isto não é tudo, apesar do uso dominante serem áreas naturais e quintas, as arribas são em alguns locais cortadas por vales

densamente urbanizados e perpendiculares à costa – tais como o Dieppe, Saint-Valery, Fécamp e Le Tréport – os quais se localizam abaixo do nível de preia-mar de águas vivas. De acordo com a base de dados do projecto EUROSION, mais de 300.000 pessoas vivem em zonas vulneráveis à erosão e com risco de inundação. Este risco aumentou desde a implantação, ao longo da costa, de duas centrais nucleares para a produção de energia eléctrica – Paluel e Penly.

Causas da Erosão Costeira

As arribas de Haute-Normandie sofreram um recuo médio de cerca de 20 cm/ano nos últimos 50 anos. Este recuo ocorre sob a forma de escorregamentos, os quais são individualmente responsáveis pelo colapso de pelo menos 10 m de terrenos costeiros. A erosão resulta de processos continentais e marinhos e em geral, é devida à agitação e a tempestades oriundas de Oeste as quais ameaçam a estabilidade das arribas e à percolação da água a partir do seu topo, a qual faz diminuir a coesão da rocha. As correntes de deriva litoral, por outro lado, actuando de Norte para Este, arrastam sedimentos – nomeadamente seixos, que protegem a base das arribas contra a acção da agitação.

No entanto, nos últimos 100 anos, a erosão costeira foi exacerbada por efeito das actividades humanas, nomeadamente a extracção de seixos (proibida desde 1972) e pelas obras de defesa costeira, tais como os esporões e os quebramares, que perturbaram a corrente de deriva litoral de seixos, os quais geralmente protegem a base das arribas e as praias dos vales urbanizados, localizados a sotamar.



Data source : EUROSION database, GISCO, CORINE Biotopes

Soluções para Combater a Erosão

As autoridades nacionais e regionais perceberam recentemente que as actividades humanas e as abordagens tradicionais de gestão da erosão – através de esporões e quebramares – tiveram efeitos contraproducentes e restringiram a mobilidade dos sedimentos ao longo da costa, os quais alimentam as zonas naturais de protecção. Esta lição motivou uma parceria entre as autoridades regionais de Haute-Normandie e Picardie, as quais partilham a mesma célula sedimentar, para estabelecer uma parceria e trocar experiências no sentido de combaterem os problemas de erosão de forma consistente. Esta parceria iniciou-se no âmbito do “Contrat de Plan Interregional du Bassin Parisien” e continuou no âmbito do programa INTERREG II “Erosão das Praias de Rives-Manche”. O primeiro passo desta cooperação interregional, foi uma avaliação das tendências de erosão baseada na análise de fotografias aéreas históricas e recentes.

Esta análise irá prosseguir com a implementação de um observatório do litoral, em princípio no segundo semestre de 2004. A médio prazo, espera-se obter uma melhor compreensão dos processos costeiros que levam à erosão e logo melhorar as decisões de gestão da linha de costa da Haute-Normandie e regiões adjacentes.

Deslocalização de Bens e Pessoas em Criel sur Mer

O exemplo recente de Criel sur Mer, localizado na parte Noroeste da Côte d’Albâtre, ilustra uma decisão de gestão correcta. Em 1995, o Governo Francês introduziu nova legislação com o objectivo de traçar a extensão das áreas vulneráveis e em risco e antecipar potenciais impactes. Esta legislação ficou conhecida como Acto “Barnier”, nos termos do qual se tornava possível a expropriação de áreas em risco iminente de erosão. Criel sur Mer foi um dos primeiros exemplos Franceses de aplicação desta medida. Entre 1995 e 2003, um total de 14 casas foram abandonadas e os seus habitantes realojados.

A principal inovação deste processo de expropriações reside no facto de a taxa de indemnização não reflectir o preço real de mercado – o qual tende a diminuir quando o risco se torna iminente – mas ser antes baseado no preço sem risco, salvaguardando o melhor interesse das famílias realojadas. Assim, as arribas continuam em erosão e a fornecer sedimentos fundamentais para a protecção dos vales a sotamar, mas as pessoas encontram-se em segurança.



Casas em risco em Criel-sur-Mer - Haute Normandie. Universidade de Sussex, <http://www.geog.sussex.ac.uk/BERM/> (foto: U. Dornbush).

GOLFO DE RIGA

Património Natural e Cultural sob Protecção

O golfo de Riga estende-se por mais de 240 km desde o cabo de Kolka, a Nordeste até Ainazi, a Noroeste, na Letónia. Quatro grandes rios, assim como 140 pequenos rios e ribeiras desaguam nele. Ao longo do golfo, o habitat é constituído por praias de areia e seixos, dunas, florestas, prados, zonas húmidas e lagoas, que por sua vez abriga uma grande concentração de "waterfowls" (ave aquática) no inverno durante a muda (de penas) e as migrações e uma grande diversidade de pássaros durante a estação de caça. Além da natureza, a costa do golfo também detém património cultural, em particular o forte de Daugavgriva do século XVII.

Este património natural e cultural levou as autoridades da Letónia a designar numa faixa de 300 m para cada um dos lados da linha de costa, como Zona Costeira Protegida. No interior desta zona, todas as actividades susceptíveis de provocar danos nas funções dos habitats costeiros são severamente controladas, entre elas estão o derrube de árvores, as escavações e a construção fora de zonas já habitadas.

Uma Economia Local Orientada para o Mar

Perto do golfo existem 30 cidades e vilas localizadas relativamente perto uma das outras, nomeadamente a capital Riga a Sul do golfo e o resort turístico de Jurmala que recebe anualmente mais de 10 milhões de visitantes. Sete portos estão localizados ao longo do golfo, entre os quais o porto de Riga, cujo tráfego, composto principalmente de madeira, petróleo e fertilizantes, chegou às 15 milhões de toneladas em 2001.



Na embocadura do Lielupe, é também efectuada pesca de pequena escala.

Os Riscos de Erosão são Crescentes devido a Mudanças no Ambiente

Nas últimas quatro décadas, deram-se mudanças nas condições de equilíbrio dinâmico do desenvolvimento costeiro do golfo de Riga. Entre estas, as principais são o aumento na frequência de tempestades vindas de Norte e Oeste e nas descargas fluviais dos afluentes do golfo.

Ambas as mudanças resultam num significativo aumento do nível médio da água conforme as medições de maré em Daugavgriva. A subida do nível médio da água do mar é por sua vez responsável pela redistribuição transversal dos sedimentos e logo, pelo recuo das praias e dunas, o qual pode chegar aos dois metros por ano. Para além disso, em 1992 e 2001 ocorreram dois eventos de tempestade com períodos de retorno de 100 anos que geraram erosões extremamente severas. Em particular, destaca-se a erosão de 20 a 30 m que ocorreu ao longo da frente marítima de Jurmala e Riga, após um único evento de tempestade.



Erosão das dunas ao longo do golfo de Riga
(Foto: Alise Tumane)



Fotografia aérea de Riga e a embocadura do rio Daugava
(foto: J. Vitins, A. Asars, JVK).

As barragens do Rio Daugava e as dragagens de areias no Rio Lielupe para a construção civil, desde os anos 30, contribuíram para a redução drástica da alimentação fluvial de sedimentos do golfo de Riga, causando uma maior recessão da linha de costa e das praias nas proximidades de Riga e Jurmala.

Algumas casas adjacentes ao sistema dunar de Jurmala e às instalações portuárias de Ziemas Osta em Daugavgriva foram abandonadas, em consequência da erosão progressiva da linha de costa. Nos municípios de Jurmala e Riga a erosão das praias ameaça a economia associada às actividades de lazer. Estudos recentes sobre o capital em risco estimaram que cerca de 3 milhões de euros investidos estão em risco directo de erosão, em Riga. No entanto, estes riscos não são nada quando comparados com os danos potenciais que resultariam do rompimento do sistema dunar de Jurmala e as consequentes inundações, como se verificou em Novembro de 2001.

Protecção Relativa Combinando Diferentes Técnicas

As autoridades da Letónia desenvolveram uma abordagem baseada na combinação de diferentes medidas de controlo da erosão. A principal técnica de controlo da erosão utilizada consistiu na revegetação do sistema dunar com gramíneas (feno das areias) e salgueiros e da reflorestação com pinhos, ao longo de uma grande parte do golfo.

As obras longitudinais aderentes existentes ao longo da frente marítima, urbana e industrial do golfo de Riga, são essenciais porque fornecem protecção imediata aos investimentos. No entanto, a experiência demonstrou que esta é uma protecção relativa, como foi testemunhado pelos eventos de tempestade em 2001 que as destruíram parcialmente em Ziemas Osta e fizeram desaparecer 300,000 euros de praias alimentadas artificialmente.

Perspectivas Futuras

Apesar da legislação sobre protecção costeira, a gestão da linha de costa ao longo do golfo de Riga sofre de sobreposições de responsabilidades entre instituições nacionais e locais e de conflitos com outra legislação existente. No futuro, espera-se a definição de regulamentos de planeamento do território e esclarecimento de responsabilidades dos diferentes interessados, em termos de erosão e dos riscos associados à inundação. Estes objectivos serão alcançados em associação com a implementação das Recomendações de GIZC do Governo da Letónia.

ESTUÁRIOS DO ESSEX

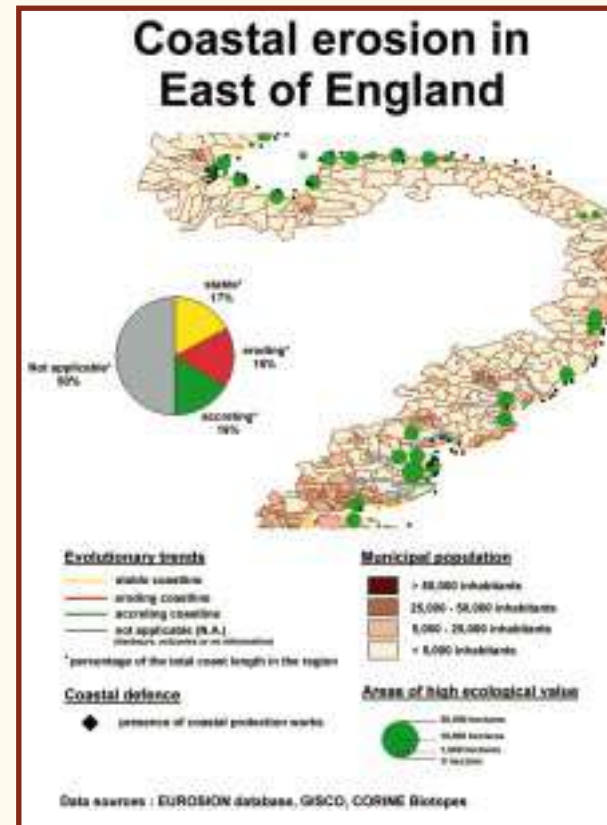
Um Condado costeiro às portas de Londres
 O Condado de Essex localiza-se no Sudeste de Inglaterra, a Noroeste de Londres. A linha de costa ao longo deste extremo Sudeste é plana mas muito recortada, devido aos diversos estuários existentes entre o do Rio Stour a Norte e o do Rio Tamisa a Sul. A economia de Essex esteve sempre ligada à agricultura, devido aos seus terrenos argilosos mas muito férteis e campos excelentes para o crescimento do grão – fazendo consequentemente florescer as indústrias de moagem de grão, de preparação do malte e fabrico de cerveja, associadas. Os animais domésticos são igualmente comuns. Estufas e mercados de flores abundam onde o solo argiloso é coberto por solos mais claros e férteis. A costa trouxe também muita riqueza com as pescas, as lotas e os estaleiros navais. O sal de Maldon, as ostras de Colchester e as conquilhas de Leigh-on Sea são famosas em toda a nação. Hoje em dia Essex é a casa das docas de Tilbury, do porto de Harwich e da estação de energia de Bradwell. A sua área é de 3.672 km² e a sua população de cerca de 1.5 milhões.

Zonas baixas ameaçadas pelo mar
 Áreas extensas de zonas húmidas, lodosas e bancos de areia exteriores limitam a costa de Essex, que também inclui zonas húmidas com vegetação, pequenas áreas de praias de seixos e, em menor escala, arribas. Nas zonas mais interiores existem terrenos situados a cotas mais baixas, normalmente utilizados para agricultura. Muitos destes terrenos encontram-se protegidos da inundação pelo mar por obras longitudinais aderentes. Para o lado do mar, na zona frontal a essas obras existem extensas áreas de zonas húmidas (salinas) que ficam inundadas durante a preia-mar, fornecendo alguma protecção contra a acção da agitação. Essex é uma das áreas mais ameaçadas da costa Inglesa no que diz respeito a inundações. Em todo o país, mais de 1.8 milhões de casas e 180.00 propriedades comerciais estão em risco, e potencialmente 5 milhões de pessoas e 1.4 milhões de hectares de áreas agrícolas, das quais 61% são da classe 1 em Inglaterra e no País de Gales. O valor total dos bens em risco em Inglaterra estima-se ser da ordem dos 350 biliões de euros.

Todos os estuários apresentam sinais de erosão e de Norte a Sul parece existir um declínio generalizado nos níveis das praias. Isto é ainda mais visível nas zonas húmidas. No Norte esta circunstância é atribuída às fracas condições de

alimenta o de sedimentos, uma vez que o canal de navega o de entrada no porto de Harwich desvia o material para o largo. A perda de zonas húmidas (salinas) no Sudeste Inglês motivou muitas investiga es. As perdas de áreas agrícolas estimam-se em cerca de 4.340 hectares.

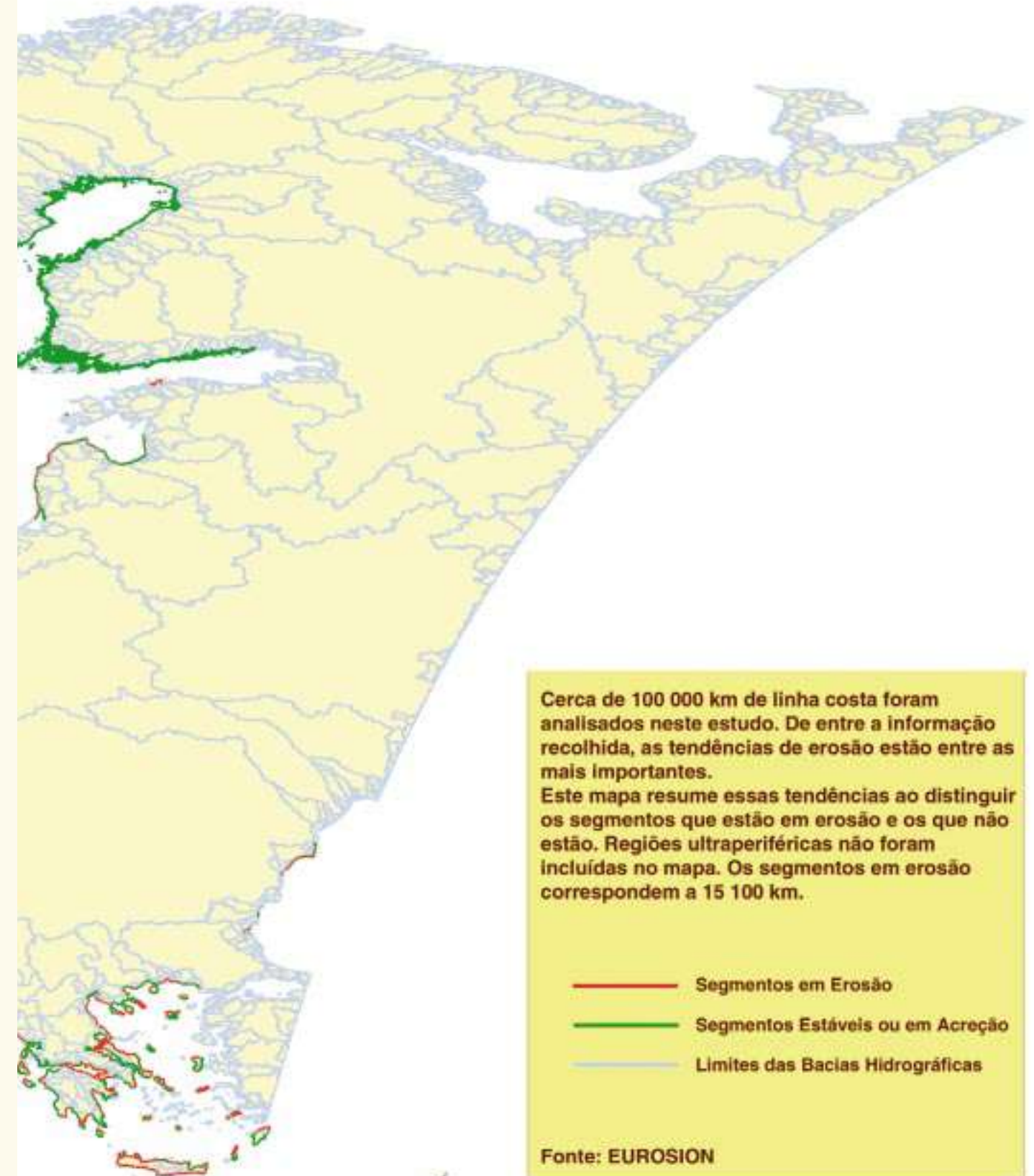
Subida da água do Mar: uma nova ameaça?
 Além da exposi o aos processos de erosão – tanto gerados por razões naturais ou antrópicas – o Essex está submetido a outra ameaça, uma vez que a sua costa se situa numa zona onde o nível da água do mar está a subir em rela o   terra. Esta subida atinge +1.7 mm/ano, +1.4 mm/ano e +1.5 mm/ano no estuário de Stour, de Crouch e em Swale (Kent), respectivamente. Um efeito conhecido da subida do nível das águas do mar é a destrui o de zonas húmidas (salinas), as quais ao absorverem uma parte da energia da agita o, fornecem uma elevada protec o. Algumas estimativas sugerem que sem uma área marginal de zonas húmidas (salinas) as obras longitudinais têm que ser 4 vezes mais altas e a sua constru o pode custar 10 vezes do que uma com uma largura de 80 m de zonas húmidas (salinas) na zona frontal.



Perda de zonas húmidas nos estuários do Essex, em ha, adaptado de Burd (1992) e Coastal Geomorphological Partnership (2000)

	Área Inicial 1973	Área Total 1988	1998	Balanço de Perda de �rea 1973-1998	1973-1998
Stour	264.2	148.2	107.4	156.8	59.3%
Hamford Water	876.1	765.4	621.1	255.0	29.1%
Colne	791.5	744.4	694.9	96.6	12.2%
Blackwater	880.2	738.5	683.6	196.6	22.3%
Dengie	473.8	436.5	409.7	64.1	13.5%
Crouch	467.1	347.4	307.8	159.3	34.1%
Thames (Essex)	?	197.0	181.0	sem dados em 1973	

os o costeira na Europa



Cerca de 100 000 km de linha costa foram analisados neste estudo. De entre a informa o recolhida, as tendências de erosão estão entre as mais importantes. Este mapa resume essas tendências ao distinguir os segmentos que estão em erosão e os que não estão. Regiões ultraperiféricas não foram incluídas no mapa. Os segmentos em erosão correspondem a 15 100 km.

- Segmentos em Erosão
- Segmentos Estáveis ou em Acreção
- Limites das Bacias Hidrográficas

Fonte: EUROSION

Exposição das regiões Europeias à erosão

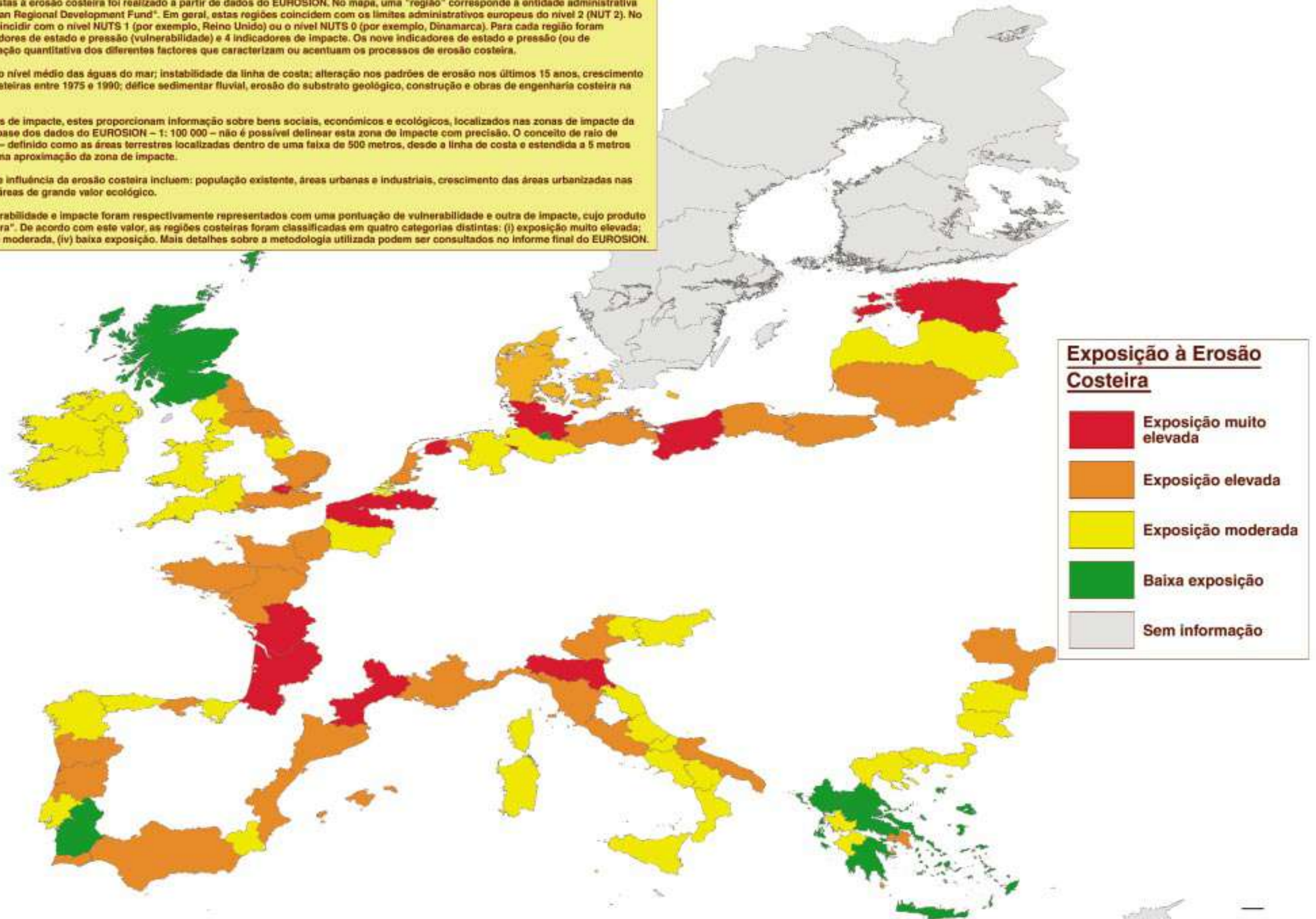
O mapa das regiões Europeias expostas à erosão costeira foi realizado a partir de dados do EUROSION. No mapa, uma "região" corresponde à entidade administrativa regional, como se define no "European Regional Development Fund". Em geral, estas regiões coincidem com os limites administrativos europeus do nível 2 (NUT 2). No entanto, em alguns países podem coincidir com o nível NUTS 1 (por exemplo, Reino Unido) ou o nível NUTS 0 (por exemplo, Dinamarca). Para cada região foram calculados 13 indicadores – 9 indicadores de estado e pressão (vulnerabilidade) e 4 indicadores de impacto. Os nove indicadores de estado e pressão (ou de vulnerabilidade) fornecem uma avaliação quantitativa dos diferentes factores que caracterizam ou acentuam os processos de erosão costeira.

Estes indicadores incluem: subida do nível médio das águas do mar; instabilidade da linha de costa; alteração nos padrões de erosão nos últimos 15 anos, crescimento das áreas urbanizadas nas zonas costeiras entre 1975 e 1990; défice sedimentar fluvial, erosão do substrato geológico, construção e obras de engenharia costeira na frente marítima.

No que diz respeito aos 4 indicadores de impacto, estes proporcionam informação sobre bens sociais, económicos e ecológicos, localizados nas zonas de impacto da erosão costeira. Devido à escala de base dos dados do EUROSION – 1: 100 000 – não é possível delinear esta zona de impacto com precisão. O conceito de raio de influência da erosão costeira (RICE) – definido como as áreas terrestres localizadas dentro de uma faixa de 500 metros, desde a linha de costa e estendida a 5 metros desta linha – foi introduzido como uma aproximação da zona de impacto.

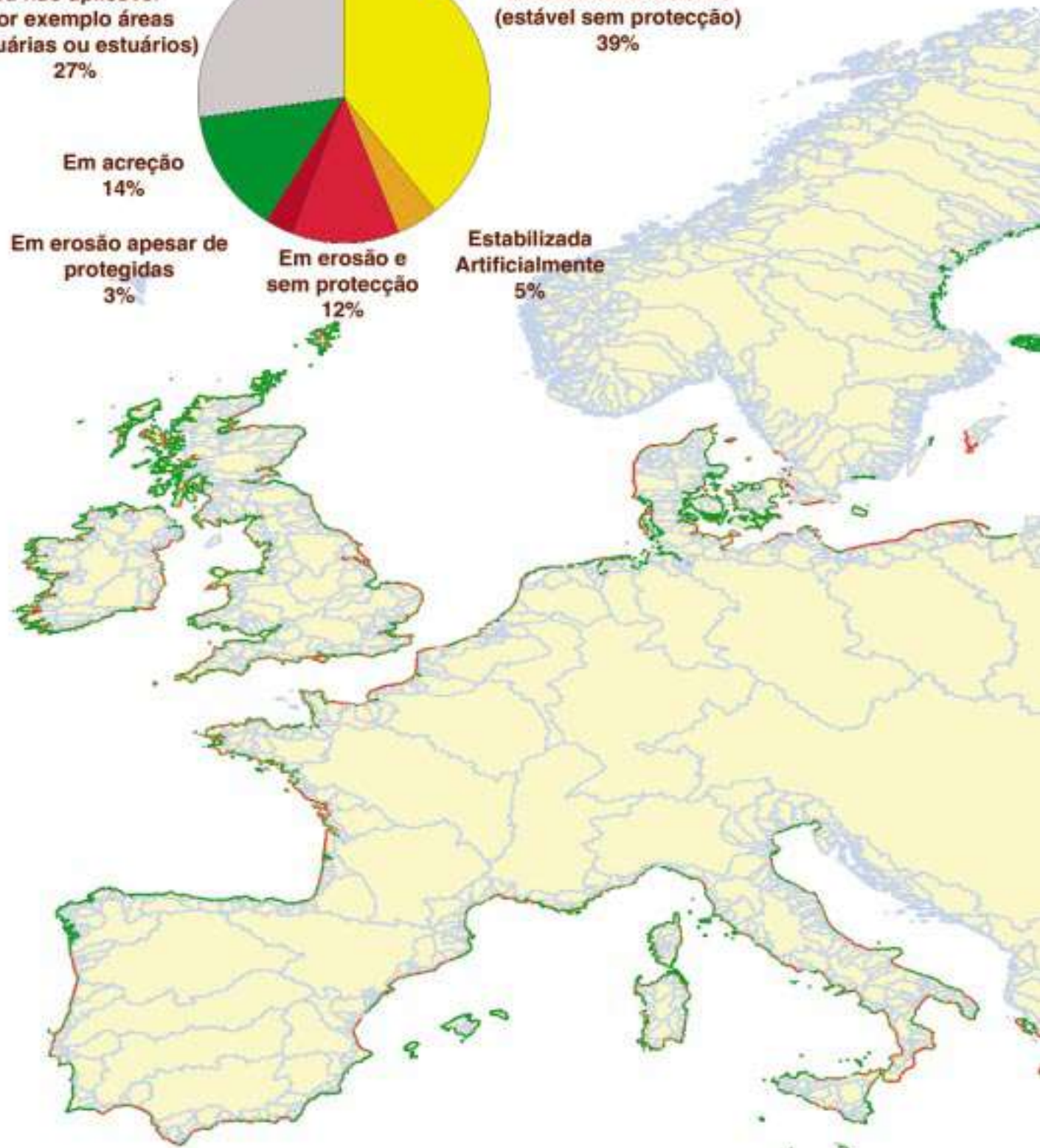
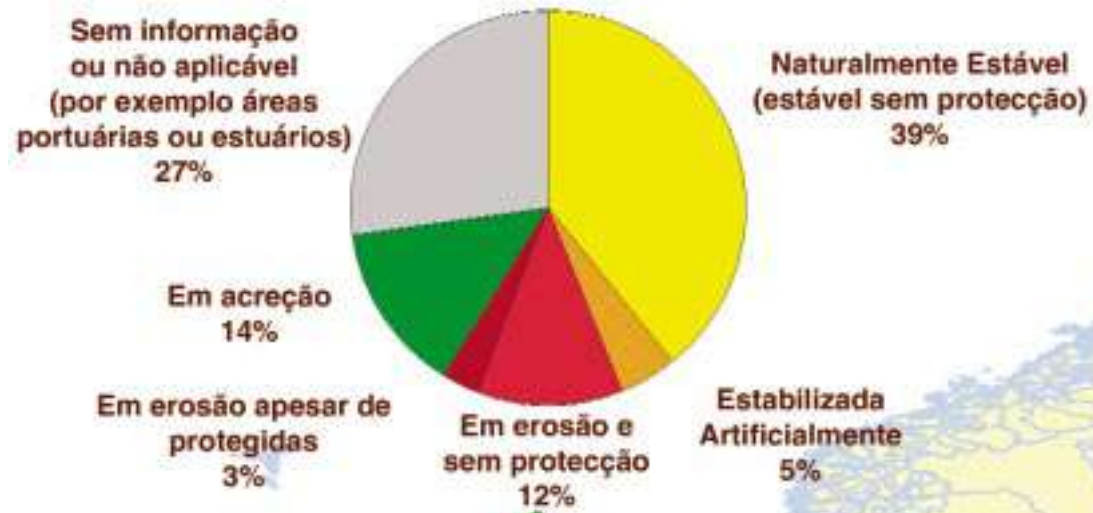
Os indicadores de impacto no raio de influência da erosão costeira incluem: população existente, áreas urbanas e industriais, crescimento das áreas urbanizadas nas zonas costeiras entre 1975 e 1990 e áreas de grande valor ecológico.

Por sua vez, os indicadores de vulnerabilidade e impacto foram respectivamente representados com uma pontuação de vulnerabilidade e outra de impacto, cujo produto final define o "risco de erosão costeira". De acordo com este valor, as regiões costeiras foram classificadas em quatro categorias distintas: (i) exposição muito elevada; (ii) exposição elevada, (iii) exposição moderada, (iv) baixa exposição. Mais detalhes sobre a metodologia utilizada podem ser consultados no Informe final do EUROSION.



Tendências de erosão

Extensão total da costa inventariada: 100 925 km



Escale : 1:25 000 000

Se o nível da água do mar continuar a subir ao mesmo ritmo do observado hoje em dia, então a capacidade das zonas húmidas (salinas) fornecerem protecção contra a inundação de zonas interiores com uma relação custo-eficácia elevada poderá desaparecer.



As Actuais Estratégias de Gestão de Zonas Costeiras

A costa de Essex é um bom exemplo da forma como as políticas relacionadas com a defesa costeira, em particularmente as que dizem respeito à erosão e às inundações, evoluíram nos últimos 20 anos no Reino Unido. Desde então, a perda de ambientes costeiros, as novas tendências em relação à subida das águas do mar e os custos de manutenção das defesas costeiras abriram o caminho para o aparecimento de novas perspectivas que passam do "proteger a qualquer custo" para políticas de deslocalização de pessoas e bens que assumem que certas áreas ficam perdidas para o mar. Estas novas perspectivas combinadas com as intervenções "soft" de Engenharia Costeira, tais como a alimentação artificial de praias, representam formas mais flexíveis de protecção costeira. Estas novas estratégias não põem, no entanto, em causa outras posições políticas anteriormente tomadas. De facto, existem muitas cidades e vilas costeiras onde a protecção é necessária e com elevada relação custo-eficácia tendo em conta os bens protegidos. Nos últimos 50 anos, a identificação das abordagens mais sustentáveis de gestão dos riscos ao longo da costa foi suportada pelos planos de gestão costeira (SMP - Shoreline Management Plans) ao nível de cada célula sedimentar, conforme recomenda o Departamento para o Ambiente, a Alimentação e os Assuntos Rurais (DEFRA - Department for Environment, Food, and Rural Affairs) e a Agência do Ambiente. O SMP para os estuários de Essex foi reformulado em 1995.

Perspectivas Futuras

Fica claro, da análise da situação em Essex, que a subida da água do mar impõe limitações significativas ao nível da sustentabilidade, a médio-longo prazo, da opção "manter a linha de costa". Os eventos de inundações recentes no Reino Unido - e em toda a Europa - sugerem que qualquer que seja o investimento efectuado em novas

defesas costeiras ou na manutenção das existentes, os eventos extremos de tempestade serão sempre superiores às defesas existentes.

Ainda é cedo para aferir se a deslocalização de pessoas e bens resultará numa abordagem mais sustentável e com elevada relação custo-eficácia para a gestão de zonas costeiras. Por enquanto, é possível garantir que a recuperação de zonas lodosas e zonas húmidas (salinas) é possível e resulta em benefícios consideráveis no que diz respeito à conservação da natureza. Os argumentos e os benefícios inerentes à opção por abordagens mais flexíveis para a gestão de zonas costeiras são cada vez mais unanimemente aceites, à medida que estas políticas são mais disseminadas no interior das comunidades costeiras e para o público em geral.

Nesta perspectiva, a Iniciativa dos Estuários do Essex (EEI) - co-financiada pelo programa INTERREG IIC - constituiu uma abordagem estratégica à gestão costeira, com objectivos de coordenação e suporte das Áreas Marinhas Europeias dos Estuários do Essex. Esta é uma designação estatutária que envolve desde as diferentes autoridades locais a reguladores da actividade pesqueira, bem como a agência para a conservação da natureza e autoridades portuárias. O objectivo principal é assegurar a manutenção dos recursos naturais costeiros e logo, das economias subsidiárias, da vida selvagem e o desenvolvimento sustentável das populações e das áreas naturais.

O desenvolvimento de mecanismos de gestão apropriados facilitará a obtenção de um duplo objectivo, a conservação da natureza de acordo com a Directiva Europeia Habitat e o estímulo do desenvolvimento socio-económico das zonas costeiras.

Políticas de Gestão Costeira no Essex

Política 1: manter a linha de costa através da manutenção ou alteração as defesas costeiras existentes. Esta política engloba as situações em que as intervenções têm lugar em frente das defesas existentes, a fim de manter ou melhorar o grau de protecção actual conferida por uma determinada obra de defesa. Esta política foi adoptada em Sales Point, Marsh House, Deal Hall e Hamford Water.

Política 2: avançar em direcção ao mar através da construção de novas defesas mais avançadas em relação às defesas costeiras originais.

Política 3: deslocalização de pessoas e bens através da identificação de uma nova linha de defesa e construção de novas defesas mais para o interior, em relação às defesas costeiras originais. Alguns locais experimentais desta política foram o estuário de Blackwater, Orplands, Tollesbury e Abbost Hall.

Política 4: intervenção limitada, analisando os processos naturais a fim de reduzir os riscos e permitindo a mudança natural da linha de costa.

Política 5: não fazer nada na qual não são feitos investimentos em obras de defesa costeira, de bens ou actividades.

A BAÍA DE GIARDINI NAXOS – SICÍLIA

Um Resort Turístico Típico do Mediterrâneo

A baía de Giardini Naxos está situada no sector mais a Norte da costa Ionian da Sicília, entre as cidades de Messina e Catania. A cidade de Giardini Naxos tem aproximadamente 10.000 habitantes e é caracterizada pelo forte sector do turismo, recebendo anualmente mais de 1 milhão de turistas. Em apenas 5 km de costa, concentram-se 34 hotéis e 46 restaurantes, sendo por isso um exemplo bastante elucidativo do desenvolvimento do turismo ao longo da costa do mar Mediterrâneo. No Verão o passeio marítimo chega a ser frequentado diariamente por 20.000 pessoas, ou seja a dobro da população de Giardini Naxos.



Estes processos erosivos foram entretanto agravados pelas construções realizadas na bacia hidrográfica do Rio Alcântara, quer ao longo das margens quer directamente na costa (cais do porto). O segmento costeiro entre a Igreja de São Pancrácio e o lido Sirinetta está particularmente exposto requerendo protecção contínua desde os anos 70. Esta protecção foi conseguida através da construção de estruturas rígidas, tais como esporões e quebramares. A experiência neste caso demonstrou que estas estruturas não foram a maior parte das vezes colocadas a distância suficiente da costa para serem eficazes, resultando por isso numa eficiência limitada, com a agravante de acelerarem as erosões a sotamar.

As Causas de Erosão

Em anos recentes, diversos segmentos da costa de Giardini foram sujeitos a intensos processos de erosão. Esta erosão é gerada por ventos dominantes de Leste e Nordeste que geram correntes com direcção Sul que tendem a erodir o segmento central da baía.

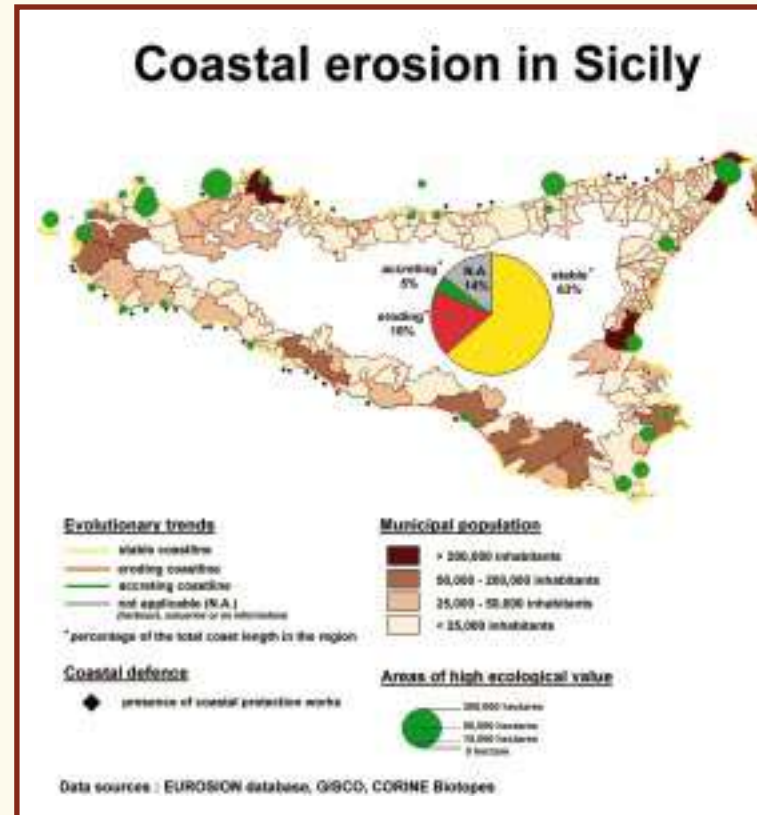
A Reacção das Autoridade Regionais

As autoridades regionais estão cada vez mais cientes de que as medidas levadas a cabo na baía de Giardini Naxos para controlar a erosão, não são sustentáveis. O Departamento Regional de Ambiente (ARPA) publicou um programa de investimentos prioritários para o período 2000-2006, no qual incluía as recomendações para a definição de áreas de protecção prioritárias e os tipos e a programação das medidas a efectuar. O texto sobre os objectivos deste programa diz: "eliminação das causas de deterioração e/ou erosão costeiras, por meio da recuperação das

condições naturais de evolução da linha de costa, prestando particular atenção à urbanização das zonas interiores, à recuperação e requalificação das condições naturais dos rios e zonas húmidas e ao restabelecimento das condições do transporte sedimentar pelas correntes de deriva litoral. Será dada particular atenção aos efeitos do potencial aumento do turismo, ao restabelecimento de propriedades do Estado e à protecção contra os danos provocados por tempestades, em bens públicos e privados". Este investimento programático está ainda em fase de definição.

O que está em Jogo na Sicília?

O projecto EUROSION estima que existem aproximadamente 900.000 habitantes a viver no raio de influência da erosão na Sicília, o que faz desta zona a quarta região Italiana mais exposta em termos de população em risco, depois do Veneto (1.200.000 habitantes), da Toscana (950.000) e da Campania (915.000). Em termos de área urbanizada em risco (250 km2 no raio de influência da erosão), a Sicília vem em segundo lugar após o Veneto. Este facto explica-se pela presença de cidades densamente urbanizadas tais como Palermo, Messina, Catania, Siracusa ou Taormina. Além disso, a taxa de desenvolvimento urbano na Sicília, aproximadamente 30% entre 1975-1990, está entre as mais elevadas da Europa. O projecto EUROSION estima também que aproximadamente 315 km2 das áreas de elevado valor ecológico estão em risco de erosão.



AVEIRO

Uma Porta Aberta para a Península Ibérica

Em termos geoestratégicos, Aveiro tem uma posição privilegiada ao interceptar dois eixos vitais de transporte: longitudinalmente, o eixo que liga a Galiza ao Sul e transversalmente, o eixo que liga a Espanha central ao Oceano Atlântico. A população de Aveiro e dos municípios vizinhos é de aproximadamente 132.000 habitantes (census 2001) ou seja, sofreu um crescimento de 10% em relação a 1991.

A sua posição geoestratégica é combinada com um contexto ecológico proeminente uma vez que o município se localiza junto ao sistema lagunar da Ria de Aveiro. Este ecossistema protege uma grande diversidade de habitats, incluindo sistemas dunares com elevado valor recreativo e também zonas húmidas (salobras e salinas) com características apropriadas para as actividades da pesca e da aquacultura, as quais juntamente com as portuárias são as principais actividades geradores de rendimento do município.

O porto de Aveiro tem uma importância nacional significativa, com um tráfego anual crescente, que se espera vir a atingir as 2.820.000 toneladas em 2001. Nos últimos 5 anos, o porto beneficiou de investimentos significativos, incluindo os provenientes do Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional (ERDF), e transformou-se numa importante plataforma intermodal e num porto de primeira classe do transporte marítimo de curta-distância da Europa do Sul, de acordo com a orientação da Política Europeia de Transportes.

A Ria de Aveiro

A Ria de Aveiro é formada pelos depósitos sedimentares provenientes dos rios Vouga, Agueda e Certima. É um dos ecossistemas mais interessantes e uma das zonas



Vagueira, a Sul do porto de Aveiro (foto: Eng. Mota Lopes).

húmidas mais extensas de Portugal – as dunas da reserva natural de S. Jacinto já usufruem de um regime legal de protecção. Outras partes da Ria poderão num futuro próximo ser designadas parte integrante da rede NATURA 2000.

Existem mais de cinquenta espécies diferentes na Ria de Aveiro, das quais algumas utilizam o sistema lagunar para crescer e desovar. Os peixes mais conhecidos que podem ser encontrados na Ria são o salmonete, a perca, a dourada, o sargo, a solha e as enguias. As conquilhas, o carpet shell, as castanholas e as navalheiras estão entre os bivalves moluscos mais explorados na Ria. Estes são apanhados manualmente nas zonas lodosas em maré baixa ou “dragados” nos canais. Finalmente, a Ria recebe várias espécies de aves, residentes e migratórias, tais como godwits, galinholas, plovers, pernilongos, avocetas, herons e aves de rapina.

As Ameaças na Costa

Mais do que os riscos associados à poluição industrial induzida pelas actividades portuárias, a erosão costeira é provavelmente a principal ameaça à economia, à população e à natureza em Aveiro. Ao longo deste segmento de costa arenosa, composta por praias e dunas, as ondas oblíquas que atingem a costa ao rebentarem geram turbulência que

remove e transporta os sedimentos para fora da costa.

Quando a quantidade de sedimentos que se desloca ao longo da costa é suficientemente alta, existe uma reposição do volume de sedimentos removido e a costa mantém-se estável. Durante eventos de tempestade esse volume é mais elevado mas é, em geral, restabelecido em períodos de acalmia.

No entanto, no caso de Aveiro, as actividades portuárias modificaram significativamente os padrões do transporte sedimentar ao provocar a deposição dos sedimentos a barlamar dos quebra-mares e devido às dragagens de manutenção regular do canal de navegação do porto. Não obstante, as actividades portuárias não são consideradas as únicas responsáveis pela erosão a Sul de Aveiro (4 a 6 metros por ano ao longo da costa de Ílhavo): as muitas barragens existentes nos rios da Península Ibérica e a subida de cerca de 1 mm por ano da água do mar têm também contribuído para as alterações nos padrões de transporte sedimentar.

A erosão costeira já motivou importantes perdas económicas ao reduzir a afluência às praias, estimada em cerca de meio milhão de pessoas em Aveiro, durante o verão. Ao mesmo tempo, o custo de construção e manutenção de defesas costeiras – que em 1998 alcançou os 2.2 milhões de Euros apenas na frente marítima entre Ílhavo e Vagos – resultou numa quebra do valor comercial das propriedades implantadas ao longo da costa (em alguns casos para 80% do seu valor inicial).

A longo-termo, espera-se que a linha de costa tenda a regredir progressivamente o que eventualmente resultará na abertura de novas embocaduras da Ria

de Aveiro, com os consequentes danos inerentes. Estes incluem a inundaçao de zonas baixas e salinização de terrenos agrícolas férteis.

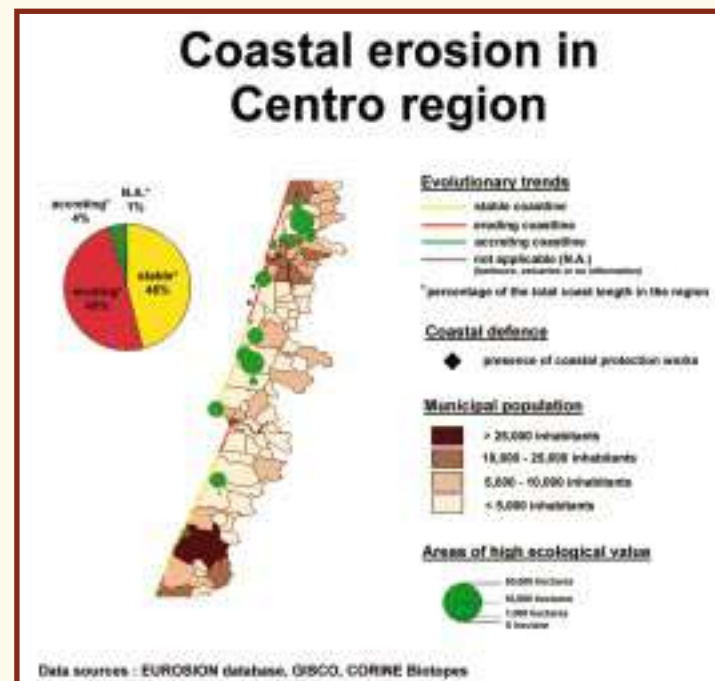
Como Fazer Face à Erosão: a GIZC

As lições extraídas do passado demonstram que as estruturas “hard” de Engenharia Costeira – tais como esporões, obras longitudinais aderentes e quebra-mares – implantados ao longo de toda a costa são soluções que não direccionam convenientemente as causas subjacentes à erosão e que tendem, muitas vezes, a acelerar os processos erosivos a barlamar.

Neste sentido, e dada a importância do sistema lagunar e das consequências para o ecossistema e actividades subsidiárias (pesca, aquacultura e turismo), os vários interessados juntaram esforços para encontrar soluções integradas de gestão (ver caixa em baixo).

SOLUÇÕES PROPOSTAS

- Trabalhar com as autoridades portuárias no sentido de executar um sistema de transposição artificial de sedimentos desde o quebramar norte da entrada do porto para o sul, restabelecendo artificialmente os processos de transporte sedimentar;
- Identificar as áreas onde os processos costeiros naturais e de protecção poderiam ser estimulados, nomeadamente a alimentação artificial de praias e dunas com sedimentos não-contaminados provenientes das dragagens no porto;
- Controlar severamente as actividades ilegais de extracção da areia e de qualquer outra actividade susceptível de causar perturbação das condições naturais das praias e dunas;
- Regular a expansão urbana na frente marítima, a fim de manter os custos de protecção a um nível baixo.



Vista aérea sobre a restinga a Sul do porto de Aveiro. Os sedimentos transportados pela corrente de deriva litoral são parcialmente retidos a Norte, no quebramar Norte do porto de Aveiro e nos sucessivos esporões, o que resulta num balanço sedimentar deficitário a Sul (foto: Eng. Mota Lopes, DRAOT-CENTRO).



A PERSPECTIVA DO PROJECTO EUROSION

Introdução

Compreender a dinâmica natural da linha de costa é o factor chave para gerir a erosão. As populações tendem a fixar-se ao longo da costa. Em épocas históricas, essas populações estavam à mercê das forças da natureza mas a partir do império Romano, começaram a ser construídas as primeiras defesas para proteger "novas terras" criadas durante períodos de descida da água do mar ou de acreções resultantes de uma intensa alimentação sedimentar. As estruturas, tais como as obras longitudinais aderentes e os campos de esporões, nem sempre foram consideradas como medidas de mitigação da erosão e inundação, tendo dado, em muitos casos, o mote que permitiu o avanço sobre o mar e o desenvolvimento dos núcleos populacionais. Por sua vez, esta circunstância resultou, em muitos casos, na perda irreversível de habitats costeiros (em especial, dunas, praias, zonas húmidas (salinas), zonas arenosas, lodosas e com vegetação) e, em consequência, uma redução das suas características de dinâmica natural.

O projecto EUROSION mostrou que eventos extremos de tempestade galgam e/ou geram infraescavações em algumas zonas das estruturas de defesa costeira. A longo-termo a destruição parcial das estruturas poderá resultar num efeito negativo na resiliência de maiores segmentos costeiros. Prevê-se que a situação se agravará com a subida da água do mar e com a ocorrência de eventos de tempestade mais severos e imprevisíveis, associados às alterações climáticas. Isto resultará numa ameaça à segurança das populações, à sustentabilidade de diversas actividades costeiras, à biodiversidade (incluindo os locais da rede NATURA 2000) e na diminuição da capacidade da costa em fornecer defesas costeiras naturais. Em situações extremas a actual linha de costa irá desaparecer completamente (ver figura na coluna seguinte). Neste contexto a manutenção de frentes marítimas artificializadas terá que ser reexaminada.

A Resiliência Costeira

O projecto EUROSION reconhece a importância do desenvolvimento sustentável e da conservação de habitats, em especial em zonas costeiras não artificializadas, como meio e objectivo de longo-termo para as zonas costeiras da Europa. Isto requer a manutenção, e, em muitos casos, a recuperação das funções naturais dos sistemas costeiros e, logo, da resiliência natural à erosão e às inundações.

As implicações da resiliência costeira variam de acordo com o tipo de costa. Para costas rochosas essa resiliência pode não ser elevada, uma vez que as rochas resistem elas próprias à erosão.

Em zonas costeiras onde predominam as arribas de rochas moles, a erosão é muitas vezes um fenómeno natural que contribui como fonte de sedimentos. Por sua vez fazem aumentar a largura das praias, protegendo as arribas da acção directa da agitação e ajudando ao desenvolvimento de habitats. Quando esta conjugação é mantida e o balanço sedimentar é positivo ou pelo menos nulo, a resiliência costeira mantém-se.

O projecto EUROSION define **resiliência costeira** como a capacidade natural que as zonas costeiras têm de se acomodar às mudanças induzidas pela subida da água do mar, por eventos extremos e ocasionalmente pelos impactes resultantes das acções antrópicas, mantendo as funções do sistema costeiro no longo-termo. Este conceito é particularmente importante à luz das alterações climáticas previstas.

Dois factores-chave podem ser identificados para determinar se uma zona vulnerável é resiliente ou não:

1. Disponibilidade local de **sedimentos** em quantidade suficiente para manter o equilíbrio dinâmico entre erosão e acreção e alcançar "um balanço sedimentar positivo". As perdas significativas de sedimentos conduzirão a um desequilíbrio entre a erosão e a acreção que resultará na perda de habitats e no recuo da linha de costa;
2. **Espaço** disponível para os processos costeiros ocorrerem naturalmente. As limitações no espaço disponível para acomodar o recuo natural das arribas e, em consequência, os habitats e/ou a redistribuição de sedimentos, diminui a resiliência costeira.

A figura abaixo mostra a origem das mais relevantes fontes sedimentares.

Os resultados dos casos de estudo incluídos no projecto EUROSION e outras evidências a nível Europeu, sugerem que a atenção prestada ao funcionamento do sistema sedimentar



Algumas das principais causas de alteração do transporte sedimentar no interior do "sistema sedimentar". Neste diagrama a costa é constituída por arribas, dunas, zonas húmidas (salinas) de maré e baixios lodosos e arenosos. As águas marítimas costeiras (a azul) e o interior (a verde) constituem o "sistema sedimentar". No diagrama o movimento sedimentar tende a deslocar-se para zonas profundas associadas a certas formações costeiras, tais como um estuário.

como um todo foi insuficiente (como foi descrito anteriormente). No contexto actual da disponibilidade de sedimentos (ou indisponibilidade) a questão anterior é de importância fundamental. Com o objectivo de ligar estes dois elementos-chave, a 'disponibilidade de sedimentos' e o 'espaço funcional', para a dinâmica costeira o projecto EUROSION propõe a identificação de 'reservas estratégicas de sedimentos'.

Reservas Estratégicas de Sedimentos

Numa determinada zona costeira, um balanço sedimentar negativo irá resultar muito provavelmente em erosão e na maior vulnerabilidade às inundações. O projecto EUROSION recomenda que se identifiquem reservas estratégicas de sedimentos capazes de compensar o balanço negativo nessas zonas, ajudando também a melhorar a sua resiliência. Essas reservas estratégicas podem situar-se:

- **ao largo:** bancos de areia submersos;
- **na costa:** arribas em erosão; seixos intertidais; bancos de areia e lama (estruturas de suporte em seixos, dunas e praias) e terras agrícolas de menor valor;
- **no interior:** esta opção deve ser considerada se as reservas disponíveis ao largo e na costa forem insuficientes.

Em áreas localizadas, um balanço sedimentar positivo pode permitir o desenvolvimento sustentável, por exemplo em áreas portuárias e em estâncias balneares. Nestes casos pode ser apropriado remover o material sedimentar do sistema (por exemplo, através da dragagem dos canais de entrada num porto) colocando-o disponível em reservas estratégicas de sedimentos ao largo.

As 'Reservas Estratégicas de Sedimentos' podem ser definidas como os volumes de sedimentos com características apropriadas acumulados e disponíveis para futuras operações de alimentação artificial, tanto para suprir perdas temporárias (por exemplo devidas a eventos extremos de tempestade), como perdas de longo termo (pelo menos 100 anos).

A identificação, designação e uso de reservas estratégicas de sedimentos deve estar sujeita a avaliação de impacte ambiental (conforme recomendação n.º 2 do projecto EUROSION) e ser economicamente viável (conforme recomendação n.º 3 do projecto EUROSION). Estas devem ser também ambientalmente aceitáveis e capazes de contribuir positivamente para a 'resiliência costeira'.

É mais provável atingir os requisitos anteriores quando as reservas de sedimentos têm as mesmas características ou se assemelham aos disponíveis localmente. Por princípio, após serem identificaadas, as reservas de sedimentos não devem sofrer qualquer intervenção.

Principais Preocupações: o que está em jogo?

O projecto EUROSION identificou algumas tendências, as quais muito provavelmente terão nos próximos 50 anos um efeito adverso nas zonas costeiras Europeias excepto se as políticas se alterarem:

- diminuição das fontes fluviais de sedimentos, devido a obras de regularização, operações de dragagens e extracção de inertes para venda;
- alteração da dinâmica costeira e perda de habitats naturais, devido à urbanização de frentes marítimas, ao fecho de zonas intertidais, estabelecimento de campos de golfe (sobre dunas) e a utilização de reservas sedimentares como fontes de compensação para a diminuição crónica dos volumes devia a acções antrópicas;
- perda de resiliência costeira à medida que a costa se torna mais vulnerável à erosão e às inundações;
- a acentuada subida da água do mar, com eventos de tempestade mais extremos e imprevisíveis, devido às alterações climáticas.

Todos estes perigos e riscos associados são imprevisíveis. No entanto, é evidente que o aumento do fenómeno da erosão e das inundações resultará num aumento do custo para a sociedade, nomeadamente devido:

- Aos riscos associados à perda de vidas humanas e de recursos económicos. Proteger algumas das mais importantes cidades e vilas constituirá um importante sorvedor de recursos deixando pouca disponibilidade para proteger outros recursos menos valiosos;
- À perda crescente de habitats. É expectável que irão desaparecer áreas consideráveis de dunas e zonas húmidas com a consequente perda das suas funções sociais, económicas e ecológicas;
- Ao custo de mitigação e gestão crescentes. A tendência actual de medidas de defesa costeira, que pode atingir em 2020 mais 10.000 km protegidos do que actualmente, tornar-se-á cada vez mais economicamente insustentável.

A Dimensão Europeia

Os problemas colocados pela erosão e pelas inundações só foram recentemente reconhecidos como uma assunto chave a nível da UE. A Comissão Estratégica Europeia para a Gestão Integrada de Zonas Costeiras (2000) foi a primeira a reconhecer a importância do assunto levando os membros do Parlamento Europeu a tomá-lo em consideração e a reservar uma verba para a elaboração do projecto EUROSION. A diversidade de riscos socio-económicos e ecológicos associados, com as actuais tendências quanto à erosão costeira e as ameaças devidas às inundações, levou o projecto EUROSION a dar uma considerável importância ao conceito de 'resiliência costeira'. As 'reservas estratégicas de sedimentos' ao permitirem inverter ou pelo menos neutralizar balanços sedimentares negativos em zonas costeiras específicas irão permitir melhorar as condições de resiliência e reduzir as ameaças devido à erosão e às inundações.

Os objectivos anteriores podem ser atingidos em conjugação com as directivas existentes – nomeadamente a Directiva Quadro da Água e a Directiva Habitats – ou considerando a oportunidade de desenvolver directivas específicas para a gestão de sedimentos. Além das implicações ambientais e socio-económicas das actuais tendências de erosão a nível Europeu, existem duas outras razões que sugerem a necessidade do envolvimento a nível Comunitário:

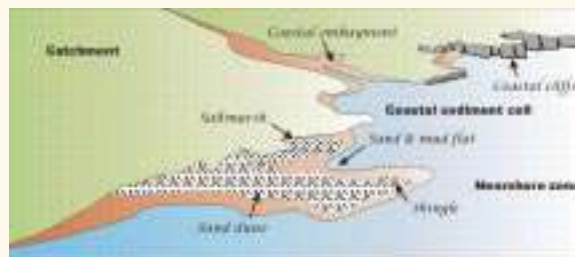
1. As bacias hidrográficas e os movimentos de água e de sedimentos desenvolvem-se além das fronteiras nacionais. Por exemplo as obras de regularização num determinado país podem ter impactes nas zonas costeiras de outro Estado Membro;
2. A gestão costeira praticada actualmente tende a ver os sítios incluídos na rede NATURA 2000 como potenciais fontes de sedimentos ou como áreas não prioritárias de protecção que podem portanto ser sacrificadas à erosão. Esta circunstância, terá possivelmente a prazo implicações irreversíveis na rede NATURA 2000.

O projecto EUROSION julga que a **resposta legal** – seja através das actuais directivas ou propondo uma nova – com vista à clarificação do estado dos sedimentos a nível Internacional devem ser considerada seriamente no sentido de definir as condições para a gestão de sedimentos a nível da UE. A este respeito, a abordagem é similar à

utilizada no âmbito da Directiva Quadro da Água. Além desta resposta legal, o projecto EUROSION propõe também uma série de medidas acompanhadas, as quais podem ser melhor atingidas através de um quadro de medidas não legais.

Ação Local – Plano de Gestão de Sedimentos Costeiros (PGSC)

Qualquer que seja a legislação adoptada a nível Europeu ou nacional, a gestão tem lugar a nível local e/ou regional. O projecto EUROSION coloca alguma ênfase na aplicação dos conceitos acima identificados no processo de tomada de decisão. Neste contexto recomenda que a gestão da erosão deve afastar-se de soluções fragmentadas e considerar antes abordagens planeadas. Estas devem estar baseadas em princípios de responsabilidade, que permitiriam otimizar os custos de investimento em função dos riscos, e aumentar a aceitabilidade social das acções propostas e deixar opções em aberto para o futuro. Este passo deve ser dado com base na necessidade de restaurar a 'resiliência costeira' e atingir condições favoráveis de balanço sedimentar.



Como indica o diagrama, a célula sedimentar é constituída pelos principais habitats (incluindo costas de seixos e estruturas).

A gestão da erosão costeira deve ser fundamentada por um Plano de Gestão de Sedimentos. De acordo com a visão desenvolvida pelo projecto EUROSION, esse plano é um documento onde se estabelecem as condições de balanço sedimentar favorável e onde se definem os meios para as atingir. Na figura anterior encontram-se representados os principais componentes da célula sedimentar em relação à bacia hidrográfica e à zona costeira.

A primeira fase de qualquer Plano de Gestão de Sedimentos Costeiros deve incluir a identificação dos principais factores que influenciam a taxa de remoção de sedimentos para fora do sistema e que determinam a dinâmica dos processos costeiros. Esses factores devem ser avaliados:

- segundo uma escala temporal de pelo 30 anos, podendo aumentar para os 50 ou 100 anos em alguns casos;

- com base na compreensão do sistema sedimentar como um todo, desde a bacia hidrográfica à zona costeira, incluir o ambiente marinho próxima da costa (ver figura);
- e tomar em consideração, os efeitos económicos, sociais e ambientais.

Com base nesta informação, será possível desenvolver políticas apropriadas de controlo e gerir a

erosão e os riscos de inundação no interior da célula sedimentar. Esta gestão deve ser baseada numa série de opções como por exemplo:

- manter a linha de costa;
- avançar sobre o mar;
- prever a deslocalização de pessoas e bens;
- não prever nenhuma intervenção activa.

¹ De acordo com a abordagem aos Planos de Gestão do Litoral realizada no Reino Unido, 'Interim Procedural Guidance', DEFRA 2003, disponível em <http://www.defra.gov.uk/environ/fcd/>



RECOMENDAÇÕES PARA MELHORAR A GESTÃO DA EROÇÃO COSTEIRA

Com base nas conclusões e na perspectiva do projecto EUROSION, foram propostas quatro recomendações chave que, uma vez implementadas como um todo, irão possibilitar a gestão dos problemas e riscos associadas à erosão na Europa.

EUROSION Recomendação n.º 1

Restabelecimento do balanço sedimentar e do espaço necessário para a concorrência dos processos costeiros

Abordagens estratégicas e proactivas relativamente à erosão costeira são necessárias para o desenvolvimento sustentável de zonas costeiras vulneráveis e da conservação da biodiversidade litoral. À luz das alterações climáticas é recomendável que a resiliência costeira preservada e aumentada através das seguintes acções: (a) restaurar o balanço sedimentar; (b) permitir o espaço necessário para os processos costeiros se poderem desenvolver naturalmente e (c) designar áreas para reservas estratégicas de sedimentos.

No âmbito da legislação Europeia e com base nas conclusões do estudo efectuado, o projecto EUROSION propõe a introdução do conceito de condição favorável de balanço sedimentar, como base da resiliência costeira e da gestão sustentável da linha de costa. Uma vez que a gestão de sedimentos envolve diferentes sectores – incluindo a gestão do solo, da água e dos habitats – são sugeridas diversas opções para facilitar a introdução deste conceito na legislação Europeia. O objectivo da condição favorável de balanço sedimentar será atingido para cada célula sedimentar, por via da designação de áreas para a reserva estratégica de sedimentos em combinação com medidas tradicionais tais como o planeamento do território, os regulamentos da construção, procedimentos de impacte ambiental e as medidas de mitigação da erosão.

Condição favorável de balanço sedimentar

A condição favorável de balanço sedimentar para os sistemas costeiros pode ser definida como a situação em que, de uma maneira geral, os sedimentos costeiros suportam os objectivos de promoção da resiliência costeira e, em particular, de preservação da dinâmica da linha de costa. Os sedimentos costeiros têm origem em fontes situadas ao largo e na costa, nomeadamente arribas, depósitos marinhos e rios.

Em termos de resiliência costeira, a condição favorável de balanço sedimentar ocorre quando:

- o volume de sedimentos e a sua distribuição se aproxima da situação que ocorria antes da sua perda crónica devido a acções antrópicas, nomeadamente:
 - os volumes introduzidos no sistema pelas fontes fluviais;
 - a corrente de deriva litoral;
 - as trocas de sedimentos transversalmente à linha de costa.
- a resistência dos sedimentos às forças erosivas depende da textura geológica natural, da vegetação ou da flexibilidade natural para compensar as perdas.

Ao introduzir o conceito de condição favorável de balanço sedimentar na legislação Europeia, espera-se que no futuro as políticas de gestão tenham em consideração as condições naturais do sistema sedimentar e façam esforços progressivos no sentido de restaurar essas condições, tornando-as numa obrigação a nível Europeu.

Célula Sedimentar Costeira:

O projecto EUROSION define a célula sedimentar costeira como a área que incorpora um ciclo completo de sedimentação, incluindo as fontes, os processos e locais de deposição. As fronteiras da célula delimitam uma área geográfica na qual o volume de sedimentos disponível é determinado, fornecendo a estrutura para uma análise quantitativa da erosão costeira e da acreção. Neste sentido, as células sedimentares constituem a unidade mais apropriada para medir os objectivos de condição favorável de balanço sedimentar e logo, de resiliência costeira.

Em termos práticos e de gestão, a célula sedimentar localiza-se no interior de uma estrutura sedimentar composta por três áreas geográficas: a bacia hidrográfica, a linha de costa e a área marinha próxima da costa.

A identificação e designação de 'reservas estratégicas de sedimentos' para cada célula sedimentar é vista como o mecanismo que facilitará a retoma da condição favorável de balanço sedimentar e reservar o espaço para que os processos costeiros se desenvolvam. É importante compreender os diferentes processos de transporte sedimentar e é crucial distinguir os diferentes tipos de reservas de sedimentos. No processo de designação de reservas estratégicas de sedimentos, o projecto EUROSION recomenda que se identifiquem três tipos distintos de reservas:

- tipo 1: zonas tampão entre a terra e o mar
- tipo 2: acumulação de sedimentos para fazer face à subida da água do mar
- tipo 3: acumulação de sedimentos para compensar o défice imposta pelas acções antrópicas.

O projecto EUROSION propõe que se adoptem os seguintes conceitos de Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros (PGSC):



Protecção de dunas (fonte: Rijkswaterstaat).

Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros (PGSC):

Existem vários documentos que, estabelecendo os objectivos de condição favorável de balanço sedimentar no interior de uma determinada célula sedimentar, definem os meios para atingir esses objectivos. Este conceito encontra-se mais desenvolvido na Recomendação n.º 3.

Acções a levar a cabo ao nível da UE

O projecto EUROSION propõe que os conceitos 'condição favorável de balanço sedimentar' das zonas costeiras e 'reservas estratégicas de sedimentos' sejam introduzidos na legislação Europeia. Isto pode ser conseguido alterando Directivas existentes – nomeadamente a Directiva Quadro da Água e a Directiva Habitats – ou considerando a oportunidade de desenvolver uma Directiva específica sobre sedimentos. A introdução racional destes conceitos ao nível de uma Directiva deriva do facto de a gestão dos sedimentos ser um assunto inter-sectorial que interage, e em alguns casos gera conflitos, com os requisitos exigidos nas Directivas e políticas Europeias. Estes mecanismos devem ser implementados através da preparação de Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros (PGSC) para as zonas vulneráveis da costa.

Acções a levar a cabo ao nível dos Estados Membro

Os Estados Membro são encorajados a preparar um quadro político nacional para a implementação da resiliência costeira e promoverem a elaboração dos Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros. Em particular, a responsabilidade dos Estados Membro na manutenção da Rede NATURA 2000 tem fortes implicações sobre a 'condição favorável de balanço sedimentar' e a 'reserva estratégica de sedimentos' em áreas designadas e habitats e espécies associadas. Os Estados Membro devem assegurar que as áreas designadas para a conservação da natureza (NATURA 2000) não são utilizadas como recursos de sedimentos para compensar o estado de défice crónico de sedimentos, fruto das acções antrópicas.

EUROSION Recomendação n.º 2

Integrar os custos da erosão costeira e dos riscos no planeamento e nas decisões de investimento

O impacto, custo e risco da erosão costeira gerada por acções antrópicas deve ser controlada através de uma melhor integração dos problemas de erosão associados no planeamento e nas decisões de investimento. A responsabilidade pública para com os riscos associados à erosão deve ser limitada e uma significativa parte destes devia ser transferida directamente para os beneficiários e investidores. Os instrumentos de avaliação ambiental deviam ser aplicadas no sentido de atingir este objectivo. Os riscos deviam ser identificados e monitorizados, avaliados e incorporados no planeamento e nas políticas de investimento.



Erosão severa durante uma tempestade em Ameland (fonte: Archief Natuurcentrum Ameland).

Os actuais procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental não direccionam eficazmente a erosão costeira gerada por acções antrópicas. Isto pode ser melhorado incorporando os problemas de erosão (especialmente a avaliação de riscos) na implementação dos instrumentos existentes a todos os níveis da administração. O projecto EUROSION propõe:

Avaliação ambiental

O projecto EUROSION apresenta algumas indicações práticas no sentido de serem incorporados aspectos relacionados com a erosão costeira nos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental. A Directiva Europeia 2001/42/EC sobre Avaliação Ambiental Estratégica (Strategic Environmental Assessment - SEA) reconhece a importância das perspectivas mais abrangentes ao direccionar os impactes cumulativos de investimentos fragmentados e pode ser utilizada para fazer face aos aspectos relativos à erosão e inundações. Isto é particularmente relevante para a gestão no interior das bacias hidrográficas e das zonas costeiras.

Mapas de vulnerabilidade e risco

Na maior parte dos países, os riscos da erosão não estão suficientemente e adequadamente avaliados e, por isso, propõe-se incorporar as diversas abordagens existentes numa metodologia comum. Neste sentido o projecto EUROSION preparou umas indicações para a elaboração de mapas de vulnerabilidade e risco.

Planeamento do território

Ao incorporar os mapas de vulnerabilidade e risco à erosão nos planos de ordenamento do território, de longo-termo, as autoridades locais e regionais podem evitar eficazmente o desenvolvimento de áreas em risco de erosão, e assim reduzir o valor das indemnizações a conceder em caso de estragos.

Instrumentos financeiros

A concepção de mecanismos inovadores de financiamento, em particular:

- medidas de suporte para a implementação dos Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros;
- esquemas de compensação financeira para a deslocalização de pessoas e bens de zonas em risco iminente de erosão ou inundação costeiras;
- tomar melhor partido dos instrumentos de mercado, em particular para transferir os custos relacionados com as consequências negativas da erosão costeira (acções indirectas) para os investidores através de políticas de seguros, e condições de acesso ao crédito e da limitação das indemnizações em caso de danos sofridos.

Gestão Integrada de Zonas Costeiras (GIZC)

A combinação entre os procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e as Recomendações da UE (2002) em matéria de Gestão Integrada de Zonas Costeiras pode ser usada para identificar soluções de mitigação inovadoras, com boa relação custo-eficácia e também socialmente mais aceitáveis. Onde existirem planos de GIZC, os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros devem ser considerados como parte integrante.

Acções a levar a cabo ao nível da UE

Como parte de uma iniciativa mais ampla sobre riscos e seguros, recomenda-se que a Comissão Europeia lance o debate sobre os instrumentos que poderiam transferir uma parte apropriada dos custos de mitigação da erosão em áreas em risco para os beneficiários e investidores.

Como parte da avaliação de todos os instrumentos financeiros e da implementação de Directivas de avaliação da natureza e do ambiente, é importante avaliar os impactos potenciais dos projectos sobre o balanço sedimentar e as ameaças à segurança de pessoas, bens e biodiversidade costeira. Medidas apropriadas de mitigação e compensação devem ser consideradas nesta avaliação. Projectos na área das infraestruturas (por exemplo, redes transeuropeias e a navegação de pequeno curso) e da gestão da água não devem ser financiados se, com grande probabilidade, causarem impactos negativos sobre as zonas costeiras. Pelo contrário, deve ser ponderada a concessão de incentivos financeiros para a elaboração de mapas de vulnerabilidade e risco.

Acções a levar a cabo ao nível dos Estados Membro

A avaliação do fenómeno da erosão costeira deveria constituir um tópico obrigatório em relação a uma grande variedade de planos e programas costeiros (incluindo planeamento, transporte, empreendimentos turísticos e a extracção de sedimentos). A Directiva relativa a "Strategic Environmental Assessment" deve ser promovida como um instrumento novo, importante para a Avaliação Ambiental da gestão da erosão costeira.

A gestão das expectativas em relação aos riscos é uma parte crucial da aplicação de uma política. Deve ser tornado claro que o desenvolvimento em áreas em risco só será possível nos casos onde não levar à subsequente necessidade de levar a cabo acções para reduzir os níveis de riscos associados à erosão costeira.

Em paralelo com a identificação de reservas de sedimentos estratégicas é importante preparar mecanismos que permitam a expropriação ou compensação devidas à deslocalização de pessoas e bens, de acordo com as regras da concorrência da CE. Um bom exemplo vem da Lei Francesa que facilita a expropriação de bens ameaçados por causas naturais (Loi Barnier).

Acções a levar a cabo a nível Local

As autoridades locais devem promover a produção de informação e estimular a percepção pública para a erosão costeira como fundamento da gestão e planeamento costeiro, por exemplo através da disseminação de mapas de risco à escala local (1:25 000). O debate com os diferentes grupos de interesse locais deve ser uma prioridade para assegurar que as políticas de gestão costeira são compreendidas. Atenção particular deve ser dada à avaliação ambiental em relação aos riscos sócio-económicos e financeiros.

EUROSION Recomendação n.º 3

Tornar as medidas de resposta à erosão costeira quantificáveis.

A gestão da erosão costeira deve passar de soluções fragmentadas para abordagens planeadas, baseadas em princípios de responsabilidade, através da optimização dos custos de investimento em relação aos valores em risco, do aumento da aceitabilidade social das acções e da manutenção de opções em aberto para o futuro. Este avanço deve ser conduzido pela necessidade de restaurar a resiliência costeira e as condições favoráveis de balanço sedimentar e ser suportado por Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros.



Reperfilamento de talude em Rewal. O principal problema neste local é a inadequada gestão dos recursos hídricos. É visível uma acentuada erosão nas proximidades. (foto: Piotr Domaradzki)

Uma gestão costeira quantificável:

- com objectivos explícitos para uma escala de tempo definida;
- define responsabilidades claras nos vários níveis da administração;
- é baseada na compreensão do balanço sedimentar e das tendências de longo termo;
- não compromete a segurança, valores ambientais importantes e os recursos naturais;
- é baseada na análise custo-benefício;
- é suportada por um orçamento apropriado, tanto para investimentos como para mecanismos financeiros, para acomodar a erosão e os impactos ambientais associados;
- é implementada por medidas técnicas que provaram a sua eficácia nesta função;
- inclui um programa de monitorização do desenvolvimento e da eficácia das medidas;
- determina a obrigação de publicar relatórios sobre cada um dos aspectos anteriores.

Âmbito dos CSMP

Os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros são um elemento de desenvolvimento da Gestão Integrada de Zonas Costeiras. Além da resiliência costeira, uma componente chave dos Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros é a de que estes devem fornecer uma avaliação de longo-termo dos riscos associados ao desenvolvimento dos processos costeiros e apresentá-los no âmbito de um quadro político de longo-termo. O princípio chave é que estes devem ajudar a reduzir os riscos de uma maneira sustentável. Um Plano de Gestão dos Sedimentos Costeiros deve ser um documento de grande nível que constitua um elemento importante na estratégia global para a defesa costeira contra a erosão e as inundações.



A primeira fase de qualquer Plano de Gestão dos Sedimentos Costeiros deve incluir a identificação dos principais factores que influenciam a taxa de erosão (e, se existir, acreção) no sistema e a forma como a dinâmica opera. Esta taxa é preciso ser avaliada:

- para uma escala de pelo menos 30 anos, aumentando em alguns casos para 50 ou 100 anos;
- com um conhecimento de todo o sistema sedimentar desde as bacias hidrográficas à zona costeira;
- tomando em conta os efeitos sociais, económicos e ambientais.

Apesar das consequências da erosão poderem ser a perda de propriedades e terras, o principal impacto ocorre quando áreas situadas a cotas inferiores (normalmente terrenos marginais às zonas costeiras) são inundadas. É por isso importante reconhecer a função de defesa natural dos habitats sedimentares (nomeadamente baixios de maré, zonas húmidas (salinas) e dunas) e o seu valor. Ao mesmo tempo as oportunidades de restauro e conservação da natureza e de importantes componentes recreativas e da paisagem, ou em alternativa esquemas de não intervenção, devem ser ponderadas.

Os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros devem definir objectivos para cada segmento costeiro ou célula em termos de objectivos-limite para atingir a condição de balanço sedimentar favorável. Estes objectivos podem ser melhor descritos usando uma combinação de quatro políticas genéricas (adaptadas das opções políticas genéricas identificadas no Reino Unido):

- manter a linha de costa;
- avançar sobre o mar;
- prever a deslocalização de pessoas e bens;
- não prever nenhuma intervenção activa.



Acções a levar a cabo ao nível da UE

Como parte dos condicionalismos existentes na avaliação de todos os instrumentos financeiros, a gestão da erosão costeira não deve ser suportada no caso de estes causarem impactos adversos, implicando consequentemente a realização de medidas de mitigação. Pelo contrário, os incentivos financeiros devem ser concedidos a programas que visem o restauro do balanço sedimentar e da resiliência costeira.

Acções a levar a cabo ao nível dos Estados Membro

As responsabilidades de elaborar os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros devem passar para as autoridades regionais cuja linha de costa esteja parcial ou totalmente incluída uma célula sedimentar. Quando mais que uma região está em causa, devem ser estabelecidos acordos interregionais para elaborar esses planos. Os Estados Membro devem promover a disseminação de informação sobre boas práticas de gestão da erosão na sua própria língua.

Acções a levar a cabo a nível Local

As autoridades regionais devem tomar a responsabilidade pelo desenvolvimento dos Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros e assegurar que a gestão da linha de costa seja efectuada cumprindo todos os princípios de responsabilidade acima referidos. Os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros devem ser estabelecidos para 5 a 10 anos, ser sujeitos a Avaliação Ambiental Estratégica e periodicamente avaliados e revistos.

EUROSION Recomendação n.º 4

Reforçar os conhecimentos de base para a gestão e planeamento da erosão costeira

O conhecimento base da gestão e planeamento da erosão costeira deve ser reforçado através do desenvolvimento de estratégias de gestão da informação. Estas devem incluir a disseminação de boas práticas (o que funciona e o que não funciona), fornecer abordagens proactivas para a gestão de dados e informação e promover a liderança institucional a nível regional.

A Exposição das zonas costeiras Europeias à erosão

O projecto EUROSION recomenda a classificação das zonas costeiras Europeias, de acordo com a sua exposição à erosão. Essa classificação deverá ser baseada em factores que indiquem pressões, estado e impacte da erosão costeira. A classificação deve definir o intervalo de tempo para estabelecer e reavaliar os Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros ao nível das autoridades regionais e das células sedimentares e servir de base para

estabelecer prioridades para a implementação das recomendações do projecto EUROSION e devem ser revistas cada 10 anos. Os resultados preliminares da primeira avaliação, de acordo com a base de dados do projecto EUROSION são apresentados nas páginas centrais.

A delimitação das células sedimentares

A delimitação das células sedimentares é uma tarefa importante mas complexa. Devem ser envidados esforços no sentido de harmonizar esse trabalho, suportados por registos de evolução da linha de costa, hidrografia, topografia costeira e batimetria, regime de agitação na costa e marés astronómicas. Deve ser dada atenção especial à identificação das fontes sedimentares e zonas de deposição e aos padrões de circulação.

A investigação do impacte das alterações climáticas na zona costeira

É extremamente importante continuar e aumentar o esforço de investigação sobre as alterações climáticas, não só para os ecossistemas, mas também para a evolução das zonas húmidas (especialmente zonas intertidais arenosas, zonas lodosas e zonas húmidas (salinas), e os efeitos associados às medidas de mitigação e estabilização), para períodos de retorno das alturas de onda extremos e na extensão da intrusão salina.

A cooperação interregional na gestão dos sedimentos

Os países Europeus e as regiões e a Comissão Europeia devem incentivar a cooperação interregional na elaboração dos Planos de Gestão dos Sedimentos



O Water En Strand Profiler (WESP) é um veículo multi-funcional construído para ajudar a monitorizar a zona costeira Holandesa. Pode ser operado na praia e no mar até à profundidade de 8 m (Rijkswaterstaat).



Vista natural e digital de Needles – Ilha de Wight. A vista digital foi obtida através de altimetria laser (LIDAR), o qual proporciona óptimas oportunidades em termos de monitorização costeira.

Costeiros ao nível da célula sedimentar. Prioridade deve ser dada no desenvolvimento e disseminação de boas práticas (numa série de tópicos) e na concepção e implementação de plataformas nacionais e regionais de partilha de dados chave.

Acções a realizar ao nível da UE

No âmbito do estabelecimento de uma infraestrutura para os dados espaciais na Europa (INSPIRE) a normalização da delimitação das células sedimentares deve ser suportada pela incorporação de dados chave exigidos por essa delimitação, de acordo com a infraestrutura de normalização para dados espaciais (SDI).

As actividades futuras da comunidade de investigação da Monitorização Mundial do Ambiente e Segurança (GMES) vão no sentido de estabelecer metodologias normalizadas a nível Europeu para a delimitação das células sedimentares, incluindo metodologias relacionadas com a produção ou modelação de séries de dados, necessárias para essa delimitação e de uma avaliação económica da zona costeira.

Deve ser dada prioridade ao desenvolvimento e validação de técnicas que possibilitem a representação cartográfica e processamento, através de um sistema de informação geográfica, dos valores sociais, ecológicos e económicos existentes nas zonas costeiras. Tal representação facilitaria a transição de mapas de vulnerabilidade à erosão para mapas de risco e daria suporte à implementação de análises de custo-benefício.

Acções a realizar ao nível dos Estados Membro

Os Estados Membro devem apoiar a normalização da delimitação das células sedimentares costeiras através da produção de séries de dados e da sua integração na infraestrutura nacional de dados espaciais (NSDI). Os Estados Membros devem também ligar-se à iniciativa GMES para, conjuntamente, desenvolverem metodologias normalizadas para a delimitação das fronteiras das células sedimentares, especialmente entre células que interagem entre si; devem também apoiar a cooperação interregional assim como a investigação e o desenvolvimento que apoie a elaboração conjunta dos Planos de Gestão dos Sedimentos Costeiros.

Acções a realizar cabo a nível Local

Da escala regional para a local, a produção, o processamento, a recolha, o armazenamento, a actualização, a transmissão e a disseminação de informação relevante das zonas costeiras devem ser considerados pre-requisitos chave para assegurar uma boa gestão da linha de costa. As autoridades regionais desempenham um papel fundamental na criação das condições institucionais e técnicas adequadas para que tais actividades se desenrolem, e para que os seus benefícios sejam maximizados. Isto deve ser atingido através da elaboração e implementação, por parte das autoridade regionais, de uma estratégia de gestão da informação costeira. Esta estratégia não deve ser restrita à gestão da linha de costa, mas extensiva ao contexto mais alargado da Gestão Integrada das Zonas Costeiras, quando esta abordagem existe.

OS RESULTADOS DO PROJECTO EUROSION

Além das conclusões e das recomendações políticas, o projecto EUROSION desenvolveu desde o início de 2002 uma grande variedade de produtos – incluindo relatórios e uma base de dados, acessíveis a partir do site do projecto EUROSION (<http://www.eurosion.org>) ou a pedido na Comissão Europeia. Os resultados mais importantes são:

- A base de dados do projecto EUROSION. Esta base de dados executada com base num SIG foi desenvolvida à escala 1:100,000 e pode ser vista em qualquer ferramenta SIG normalizada. É composta por 19 layers de informação, incluindo fronteiras administrativas e marinhas, topografia e batimetria, a linha de costa, a geologia, a geomorfologia, as infraestruturas costeiras, as obras de defesa costeira, as tendências de erosão, a ocupação do solo e as alterações desde 1975, o regime de ventos e agitação, as subidas da água do mar, a amplitude de maré, o transporte fluvial de sedimentos, as áreas de elevado valor ecológico, o capital investido em defesas costeiras e a exposição regional à erosão. A maior parte destes layers pode ser utilizada sem custos e ser facilmente obtida a partir do EUROSTAT. Outras têm direitos de autor e para serem utilizados, necessitam da sua autorização. Para obter mais informação acerca desta base de dados, ou interactivamente visualizar alguns extractos dos diferentes layers, é necessário aceder ao map-server do projecto EUROSION, acessível a partir de <http://www.eurosion.org>.
 - Orientações para incorporar a erosão costeira nos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental. Este documento de orientação fornece alguma informação, relativamente à forma de integrar com sucesso os processos de erosão costeira na concepção de projectos e durante as primeiras fases do desenvolvimento. Este documento também revê um número de soluções de mitigação que foram adoptadas por vários projectistas. Estas orientações foram designadas por Estudos de Impacte Ambiental para profissionais, incluindo projectistas e autoridades públicas responsáveis pela concessão de licenças de construção.
 - Orientações para traçar mapas de vulnerabilidade à erosão.
- Este documento revê os principais métodos usados na Europa para traçar mapas de evolução a baixo-custo. Por outro lado, estes métodos podem ajudar a incorporar os problemas de erosão no planeamento do território, ao nível das autoridades regionais e locais.
- Orientações para a análise custo-benefício das técnicas de gestão. Este documento introduz a análise custo-benefício das medidas de mitigação da erosão costeira, prestando particular atenção à avaliação das acções indirectas (ou custos ambientais) e dos benefícios ambientais.
 - Orientações para a implementação de sistemas locais de informação dedicados à gestão costeira. Este documento de orientação apresenta os requisitos chave para um sistema de informação de sucesso e orientado para a tomada de decisão no campo da gestão costeira. Este requisitos cobrem uma grande diversidade de aspectos, incluindo procedimentos institucionais e organizacionais, requisitos funcionais, especificações de conteúdo, modelação de bases de dados, representação espacial, acesso a dados e tecnologias de transferência. Este documento foi fundamentalmente concebido para as autoridades regionais com vontade de implementar estes sistemas de informação local e os seus sub-contratados. Adicionalmente a estas orientações, foi desenvolvido um protótipo de um sistema de informação local e formatado, para se adaptar a qualquer autoridade regional com vontade de facilitar as trocas de dados e informação. Este protótipo foi também realizado de forma a poder ser ligado a diversos sistemas de informação locais e ter acesso a uma base de dados Europeia alargada. A instalação deste protótipo não requer nenhuma licença particular e o respectivo CD-ROM pode ser obtido a pedido.
 - Guia do projecto EUROSION de Gestão da Linha de Costa. Este guia corresponde à revisão de cerca de 60 experiências de gestão da erosão na Europa. Este guia não pretende ser um manual de defesa costeira mas antes uma fonte de conhecimento onde se encontram documentados casos de estudo, com sucesso ou não, por toda a Europa. Este guia está acessível a partir do site do projecto EUROSION.

Comissão Europeia

Viver com a erosão costeira na Europa – Sedimentos e espaço para a sustentabilidade
Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias
2006 – 40 pn. – 21 x 29,7 cm
ISBN 92-79-02209-1

