

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/312935674>

SEMINÁRIO – INOVAÇÃO E GESTÃO COLABORATIVA PARA A SUSTENTABILIDADE DAS ZONAS COSTEIRAS...

Book · January 2017

CITATIONS

0

READS

88

3 authors:



[José S. Antunes do Carmo](#)

University of Coimbra

155 PUBLICATIONS 536 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Helena M. Granja](#)

University of Minho

98 PUBLICATIONS 391 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[José L. S. Pinho](#)

University of Minho

91 PUBLICATIONS 197 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Simulation in unsteady flow and the rational method in storm water networks [View project](#)



Multifunctional artificial reefs: protection of beaches and dunes, generation of waves for surf and ecological biodiversity [View project](#)

SEMINÁRIO

INOVAÇÃO E GESTÃO COLABORATIVA PARA A SUSTENTABILIDADE DAS ZONAS COSTEIRAS

BRAGA, 9 DE JUNHO DE 2015



Editores:

Antunes do Carmo

Helena Granja

José Pinho

Organização



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS



Universidade do Minho

Apoios



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS





SEMINÁRIO

INOVAÇÃO E GESTÃO COLABORATIVA PARA A SUSTENTABILIDADE DAS ZONAS COSTEIRAS

BRAGA, 9 DE JUNHO DE 2015

Editores:

Antunes do Carmo

Helena Granja

José Pinho



Ficha Técnica:

Nome: Seminário Inovação e gestão colaborativa para a sustentabilidade das zonas costeiras. Braga, 9 de junho de 2015

Editores: Antunes do Carmo, Helena Granja e José Pinho

Propriedade: Universidade do Minho

Design e Paginação: Os editores

Revisão: Os editores

ISBN: 978-989-20-7316-3

Data: Janeiro 2017

Os artigos são organizados pela ordem de apresentação no seminário.

Os textos publicados são da exclusiva responsabilidade dos respectivos autores.



Índice

Índice	v
Enquadramento e Objetivos	1
PROGRAMA	3
MESA REDONDA I - CONHECER BEM, GERIR MELHOR.....	6
O Grupo de Trabalho do Litoral – 2014 e o caso da Golden Coast na Austrália	7
Algumas respostas	13
O Litoral português ainda vai cumprir seu ideal, ainda vai tornar-se um imenso Portugal!	15
Monitorização costeira e SIG	27
Monitorizar a morfodinâmica para conhecer bem e gerir melhor a zona costeira.....	29
MESA REDONDA II - SOCIO-ECONOMIA, DIREITO E SUSTENTABILIDADE	34
Domínio Hídrico – A ação de reconhecimento de direitos de propriedade privada sobre parte do leito ou das margens dos rios navegáveis ou flutuáveis bem como terrenos nas imediações do mar. Breves notas	37
Como podem os economistas participar na inovação e gestão sustentável das zonas costeiras	49
Zona Costeira – notas para uma gestão mais integrada - Contextos erosivos, sociais e políticos	53
Da zona costeira, <i>por este rio acima</i>	59



POSTERS	65
Simulação Numérica da Hidrodinâmica Obtida Experimentalmente numa Armadilha de Sedimentos.....	67
Douro River Estuary: Current Morphosedimentary and Hydrodynamical State	69
Detecção do Nível Freático e da Intrusão salina com Recurso a GPR Enquanto Contributo para a Gestão de Recursos Hídricos no Litoral do Concelho de Esposende	71
Topographic Surveys Using Terrestrial or Airborne Platforms: Pros and Cons and Applicability in lczm	73
Medidas Estruturais de Adaptação à Erosão Costeira: Praia da Barra-Vagueira	75
Instalação de um Recife Artificial Multi-Funcional na Praia do Pine Cliffs, Algarve.....	77
Estudo da Morfodinâmica da Praia de Seixos de Belinho sob a Influência de Diferentes Estados de Agitação e Tipos de Maré.....	78
RAIA Observatory	80
Seasonal Shoreline Rotation of a Breakwater-Protected Beach: Wave and Wind Effects	82



Enquadramento e Objetivos

As zonas costeiras, no limiar continente-oceano, são áreas de complexas interações de agentes e processos que lhes conferem uma mobilidade e dinamismo muito particulares.

A progressiva ocupação e densificação das zonas costeiras nas últimas décadas procurou torná-las estáticas, gerando uma série de problemas de difícil resolução.

O que era apenas um processo natural passou a constituir um risco costeiro, motivando intervenções sucessivas que, embora localmente tenham contribuído para uma estabilidade temporária, transferiram ou agravaram os problemas em áreas adjacentes.

A zona costeira norte apresenta casos paradigmáticos de uma incorreta ou inexistente política de gestão e ordenamento, levada a cabo durante anos e anos, que é urgente contrariar sob pena de se perderem os (muito poucos) segmentos que ainda apresentam alguma qualidade e valores naturais.

Agravando os impactos desta *antropização* excessiva e caótica, há que ter em consideração outros fatores não menos importantes que contribuem, decisivamente, para o fenómeno da erosão costeira, que tem originado recuo de arribas e migração e emagrecimento de praias, dos quais se destaca o acentuado défice sedimentar.

Tendo em vista o fenómeno da perda generalizada de extensas áreas das zonas costeiras e o contributo das pressões antrópicas para tal, pretende-se que este Seminário promovido pela APRH seja um *fórum* de discussão dos problemas da zona costeira norte, do qual possam sair contributos relevantes para a adoção de soluções inovadoras para a sua resolução ou minimização.



Para tal intervirão especialistas de várias áreas disciplinares que, através dos seus conhecimentos, poderão contribuir de forma positiva para a resolução de um problema regional ao qual deverá ser dada prioridade nacional.

Do Seminário constarão duas mesas-redondas: uma sobre temas prioritários de investigação como ferramenta fundamental para o conhecimento das mudanças que ocorrem na zona costeira e sua aplicação à gestão; outra sobre aspetos ligados à socio-economia e ao direito ambiental, fundamentais alicerces da sustentabilidade da zona costeira.

Haverá, ainda, oportunidade para os investigadores, que desenvolvem trabalho no âmbito da temática global do Seminário, participarem com a apresentação oral de *posters*.



PROGRAMA



Programa

9.00-9.30	Sessão de abertura
9.30-11.30	Sessão 1 – Mesa Redonda 1 <i>Conhecer bem, gerir melhor</i> Moderador: Helena Granja (CIIMAR/UM) Fátima Alves (UA) Filipe Duarte Santos (UL) Henrique Alves (PBG) João Alveirinho Dias (CIMA) José Alberto Gonçalves (CIIMAR/UP) José Luís Pinho (UM) José Pimenta Machado (APA) Miguel Ângelo Pardal (UC)
11:30-12:00	Intervalo para café
12:00-13:00	Sessão 2 – Apresentação de posters
13:00-14:30	Intervalo para almoço
14:30-16:30	Sessão 3 - Mesa Redonda 2 <i>Socio-economia, direito e sustentabilidade</i> Moderador: José Antunes do Carmo (MARE/UC) Carlos Neves (CCDRN) Fernando Veloso Gomes (UP) João Lobo (Advogado/AR) Lígia Pinto (UM) Luísa Schmidt (UL) Miguel Bandeira (UM) Paulo Talhadas Santos (UP)
16:30-17:00	Intervalo para café
17:00-18:00	Sessão 4 - Apresentação de posters
18:00-18:15	Sessão de encerramento



MESA REDONDA I

CONHECER BEM, GERIR MELHOR

Moderador: **Helena Granja (CIIMAR/UM)**

Convidados:

Fátima Alves (UA)

Filipe Duarte Santos (UL)

Henrique Alves (PBG)

João Alveirinho Dias (CIMA)

José Alberto Gonçalves (CIIMAR/UP)

José Luís Pinho (UM)

José Pimenta Machado (APA)

Miguel Ângelo Pardal (UC)



MESA REDONDA I - CONHECER BEM, GERIR MELHOR

A gestão da zona costeira é um conceito fundamental que surgiu no decurso da percepção, por parte dos decisores, da necessidade de disciplinar a ocupação daquela zona tão apetecida e tão maltratada, especialmente nas últimas décadas do século XX. A aplicação deste conceito chegou tarde ao nosso país, quando a zona costeira já era palco de inúmeras agressões, a maioria de consequências irreversíveis.

Mais tarde surgiu, por pressão europeia, a Gestão Integrada das Zonas Costeiras, cujas Bases foram delineadas pelo Grupo de Trabalho nomeado pelo então Ministro do Ambiente, através do Despacho N.º 19 212/2005 (2.ª Série). O documento intitulado Bases para a Estratégia de Gestão Integrada da Zona Costeira Nacional foi apresentado publicamente no início de 2006. Mais recentemente ainda, em 2014, o Ministro do Ambiente nomeia um Grupo de Trabalho do Litoral (GTL), cujo relatório final (Gestão da Zona Costeira – o Desafio da Mudança) foi publicado em Dezembro de 2014.

É bem visível um certo retomar de temas e preocupações gestionárias enquanto a zona costeira, na prática, continua a ser alvo de atentados, aparentemente impunes, no total desrespeito pelos instrumentos jurídicos criados para o efeito.

Levantam-se algumas questões:

- Afinal, o conhecimento científico e técnico existente é insuficiente para se proceder a uma gestão equilibrada?
- Pelo contrário, se esse conhecimento é suficiente, como explicar a insustentabilidade ou, mesmo, a inexistência das medidas que vêm sendo adoptadas pelos gestores?
- Que medidas se deverão tomar para rentabilizar o conhecimento científico existente, desenvolver e aprofundar nova investigação, articular e integrar o que já se conhece para, finalmente, poder exigir-se aos gestores da zona costeira a aplicação das recomendações dos estudos?

Para discutir o tema da relação entre conhecimento e gestão da zona costeira, foram convidados especialistas de diferente formação para participarem numa mesa-redonda e, desse modo, contribuir, através das suas opiniões, para o esclarecimento de algumas questões.

Helena Granja



O Grupo de Trabalho do Litoral – 2014 e o caso da Golden Coast na Austrália

Filipe Duarte Santos

Ciências Físicas e Ambientais

1 – Introdução

O Grupo de Trabalho do Litoral (GTL, 2014) criado pelo Despacho nº 6574/2014, de 20 de maio, do Secretário de Estado do Ambiente, deu especial relevo à análise do balanço sedimentar no litoral de Portugal Continental por haver défices sedimentares significativos em algumas das células sedimentares, especialmente na costa oeste. Tais défices sedimentares constituem a principal causa do risco de galgamento, inundação e erosão que se observa em alguns locais daquelas células.

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

Neste artigo faz-se uma breve análise das perturbações do transporte sedimentar provocadas pelos molhes das barras dos portos de Aveiro e Figueira da Foz, dos fenómenos de erosão que lhe estão associados e das recomendações propostas no relatório do GTL. Procedeu-se também a uma breve análise comparativa daquela problemática com as soluções adotadas na Golden Coast da Austrália para responder a situações de erosão provocadas por estruturas portuárias semelhantes.

NOTA BIOGRÁFICA

Filipe Duarte Santos, Professor de Ciências Físicas e Ambientais na Universidade de Lisboa e Director do Centro de investigação SIM. Professor na Universidade de Londres. Tem sido investigador ou professor visitante em várias universidades da Europa e dos USA e delegado nacional da UNFCCC.

Foi Director do Ibero-American Program CYTED – *Science and Technology for Sustainable Development, Ecosystems and Global Change*, Vice-Presidente da *UN Commission on the Peaceful Uses of Outer Space* e *review editor* of the *IPCC 5th Assessment Report*. Foi o coordenador do Grupo de Trabalho do Litoral, nomeado pelo governo.



2 – Balanço sedimentar nas barras portuárias de Aveiro e Figueira da Foz

Começamos por considerar a sub-célula sedimentar entre a foz do Douro e o Cabo Mondego. A sul da foz do Douro, o défice sedimentar é atualmente extremamente elevado devido à redução da entrada de sedimentos pela fronteira norte da célula e a uma diminuição muito significativa do caudal sólido transportado pelo rio Douro, estimado em $2 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ (GTL, 2014). Este défice sedimentar é compensado por uma forte erosão do litoral entre Espinho e a Torreira com taxas médias de recuo próximas dos 3 m/ano no intervalo 1958-2010 (Silva, 2012). Estima-se que o volume sedimentar associado a este recuo ascende a $8 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ (GTL, 2014). A sul da Torreira a deriva litoral readquire o valor médio de

$11 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ que existia a norte na situação anterior à intervenção humana iniciada no século XIX (GTL, 2014), e na qual a erosão era muito menos intensa.

O sedimento que é transportado por deriva a sul da Torreira é redistribuído por três domínios: i) praia de S. Jacinto onde a retenção promovida pelo molhe norte do porto de Aveiro induz um avanço da linha de costa; ii) barra e porto de Aveiro, de onde é periodicamente dragado, e iii) delta de vazante do rio Vouga, com transposição da barra de Aveiro para o litoral a sotamar (GTL, 2014). A quantificação do volume sedimentar que transpõe a barra é extremamente complexa uma vez que depende da avaliação dos volumes sedimentares retidos em S. Jacinto, dos volumes subtraídos ao sistema por extração na praia e dragagens e ainda pela quantificação da evolução volumétrica do banco e passe da barra de Aveiro (Rosa et al., 2012). No relatório do GTL (GTL, 2014), o volume médio de sedimentos que transpõem a barra de Aveiro foi estimado através da quantificação da erosão a sotamar de Aveiro, até à praia de Mira, assumindo-se que este valor corresponde ao défice sedimentar associado ao somatório das atividades acima referidas. Conclui-se que a transposição sedimentar na barra de Aveiro apresenta uma magnitude média de $5 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$, ou seja, aproximadamente metade da deriva litoral residual. A sul da praia de Mira, o sistema volta a estar em equilíbrio dinâmico com uma deriva residual igual à deriva potencial de $11 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$. Conclui-se pois que a barra de Aveiro é responsável por uma forte erosão a sotamar numa distância de aproximadamente 25 km com uma magnitude média de $5 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$.

A problemática introduzida pela barra do porto da Figueira da Foz, situado na sub-célula sedimentar do Cabo Mondego à Nazaré, é bastante semelhante. A deriva litoral média de $11 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$ que transpõe o cabo Mondego é transportada para sul ao longo da praia de Buarcos até à praia da Figueira da Foz, onde o seu percurso é condicionado pelo molhe norte da barra do Mondego. Este obstáculo originou uma



retenção sedimentar a barlar da daquela estrutura portuária que provocou o aumento da largura da praia da Figueira da Foz entre 1960 e 1980.

Após a recente ampliação do molhe norte em 400 m, iniciada em junho de 2008 e terminada em agosto de 2010, verificou-se um novo incremento na largura da praia que presentemente excede os 500 m no segmento sul. Esta retenção originou um processo erosivo na costa a sul, que é particularmente gravoso na costa imediatamente a sotamar da Figueira, especialmente nas praias da Cova Gala, Lavos e Leirosa, mas que provavelmente se estende muito mais para sul até São Pedro de Moel (André e Cordeiro, 2013). Considerando o processo erosivo a sul e a política de dragagem com reposição sedimentar junto à costa promovida pelo porto de Aveiro, o GTL (GTL, 2014) estimou que, atualmente, a transposição sedimentar seja de $6 \times 10^5 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$, ligeiramente superior a metade da deriva potencial. Após a saturação do molhe norte prevê-se que o volume de sedimentos que transpõem a barra tenda a aumentar, reduzindo o processo erosivo que se observa a sul.

É evidente que esta erosão que se observa na zonas costeiras a sotamar das barras de Aveiro e Figueira da Foz aumenta o risco de galgamento e inundação e tem um custo médio anual quantificável em ambos os casos. Interessa pois gerir a transposição sedimentar nas barras de Aveiro e Figueira da Foz de modo a diminuir aquele custo. É necessário fazer uma análise de custo-benefício da perturbação introduzida por cada uma das barras na deriva litoral e procurar encontrar soluções que minimizem a totalidade dos custos, ou seja, os da transposição sedimentar e os da erosão a sotamar.

A adoção de processos ou sistemas de transposição sedimentar nas barras de Aveiro e Figueira da Foz tem vindo a ser proposta em várias instâncias desde a década de 1960, mas sem que tal tenha conduzido ainda a uma ação planeada, sistemática e consequente. O relatório do GTL (GTL, 2014) volta de novo a preconizar a implementação de processos ou sistemas de transposição que devem ser precedidos “de uma análise detalhada das vantagens e desvantagens das soluções adotadas em casos análogos de transposição de sedimentos no estrangeiro, de análises de custo-benefício, de análises multicritérios e de estudos de avaliação ambiental baseados na modelação da dinâmica local costeira, tendo em vista introduzir racionalidade e sustentabilidade às operações” (GTL, 2014).

Curiosamente, quando o relatório do GTL foi enviado aos Municípios costeiros para análise, discussão e recolha de críticas e sugestões de alteração, o Município que manifestou uma posição mais crítica foi o da Figueira da Foz devido às suas reticências relativamente à implementação de um sistema de transposição de areia na praia da Figueira da Foz. A questão do crescimento da largura da praia adquiriu uma enorme relevância no Município e suscita opiniões apaixonadas e, por vezes, extremadas. O movimento cívico SOS Cabedelo tem defendido a transposição sedimentar por várias razões, em especial porque a acumulação de areia na praia da Figueira da Foz prejudica as condições de surf a sul



da barra. A posição do Executivo Camarário, nas reuniões com o GTL, foi a de descrença no financiamento e no sucesso da implementação de um sistema de transposição e sobretudo de falta de confiança em que tal sistema funcionasse eficazmente e não afetasse negativamente o turismo na cidade. A questão da erosão nas praias a sul da Figueira da Foz, incluindo as situadas em freguesias do Município, foi ignorada ou escamoteada, pondo em dúvida a explicação científica avançada.

A alternativa preconizada pelo Município é a “municipalização” da maior parte da extensão da praia por meio de infraestruturas de lazer, turismo e mobilidade pedonal e rodoviária que teriam também a vantagem de encurtar a largura da praia “propriamente dita”, facilitando o acesso ao mar. O projeto ganhador de um concurso de ideias lançado pelo Município para a referida municipalização do areal não foi aprovado pela tutela da administração central pelo que se chegou a uma situação de impasse.

3 – O caso da barra do rio Tweed na Austrália e o seu sistema de transposição de areia

É interessante comparar esta situação com a que se verifica na Golden Coast da Austrália e especificamente na barra do rio Tweed, que se situa na fronteira entre os Estados de Queensland e New South Wales. Nesta região da costa leste da Austrália há uma deriva litoral de sul para norte com um valor médio próximo de metade do observado na célula sedimentar entre a foz do Douro e a Nazaré. No período de 1962-65 os molhes do rio Tweed foram prolongados para evitar o assoreamento da barra. Porém, tal obra não resolveu o problema do assoreamento e provocou acumulação de areia na praia a sul e erosão nas praias a norte, que têm um alto valor turístico e são privilegiadas para a prática do surf. Em 1994, chegou-se a um acordo entre os Estados de Queensland, New South Wales e o Município da cidade de Golden Coast para a construção de um sistema de “bypass” para a transposição dos sedimentos na barra do rio Tweed, que tive a oportunidade de visitar nos dias 1 e 2 de junho de 2015 a convite do governo Australiano.

Os principais objetivos daquele acordo foram: 1) manter a barra do rio navegável e segura e 2) restaurar e manter as características e a atratividade das praias a norte da barra. É interessante observar que, desde o início da conceção do plano até à conclusão da obra, os interesses portuários e turísticos estiveram integrados em paridade e foram convergentes. Por outro lado, a relação de causa-efeito entre o prolongamento dos molhes e a erosão nas praias a sotamar foi plenamente aceite tanto pelos gestores do porto como pela direção do Município devido à sua robusta fundamentação científica. A legislação que fundamentou o processo de construção e gestão da infraestrutura encontra-se no “Tweed River Entrance Sand Bypass Act” de 1995.



O custo de construção do sistema de bypass foi de 125 milhões de dólares australianos (cerca de 83 M €) repartido a 75% pelo Estado de New South Wales e a 25% pelo conjunto do Estado de Queensland e do Município da Golden Coast. O custo anual de operação do sistema é atualmente de 6 milhões de dólares australianos (cerca de 4 M €) e reparte-se em partes iguais pelo Estado de New South Wales e pelo conjunto do Estado de Queensland e Município da Golden Coast. Outro aspeto interessante a salientar é o facto de o Município da Golden Coast, um dos principais beneficiários da obra, ter participado no investimento inicial para a construção do sistema e nos custos da sua operação. O Estado de New South Wales coordena a gestão da infraestrutura, enquanto o Estado de Queensland é o “reviewing state” encarregue das funções de acompanhamento e fiscalização da gestão. Existe também um grupo de trabalho operacional envolvendo todas as entidades participantes na gestão da infraestrutura e várias comissões consultivas. O bypass consiste numa infraestrutura perpendicular ao mar com 600 m de comprimento, situada a cerca de 250 m a sul do molhe sul da barra, que suporta bombas para a extração de areia da parte imersa da praia, e num conjunto de canalizações subterrâneas que afloram em quatro locais das praias a norte para descarregar a areia retirada a sul. O bypass tem um impacto visual na paisagem muito limitado dado que a única parte visível é a infraestrutura de suporte das bombas e a parte final das canalizações de conduta da areia (Figura 1).

Os responsáveis pelos vários organismos envolvidos na gestão do sistema de bypass com quem contactei insistiram em transmitir a mensagem de que o processo de construção e operação do bypass é complexo e passou por algumas dificuldades mas que os objetivos iniciais foram plenamente atingidos. Também salientaram que se encontram permanentemente num processo de aprendizagem. A comunidade local, que inclui os residentes permanentes, os veraneantes e os surfistas, manifesta pontos de vista diversos, por vezes apaixonados, o que requer uma postura dialogante e proactiva por parte das entidades gestoras do empreendimento. Há uma grande preocupação em monitorizar o sistema e o seu desempenho, o perfil de praia emerso e imerso nas várias praias a sul e a norte da barra, a batimetria na barra do rio e sua vizinhança, e outros indicadores ambientais. Em conclusão, a experiência dos últimos 14 anos revelou que o sistema de transposição de areia no rio Tweed, na Austrália, permitiu manter desassoreada a barra do rio e evitou a erosão das praias a sotamar.

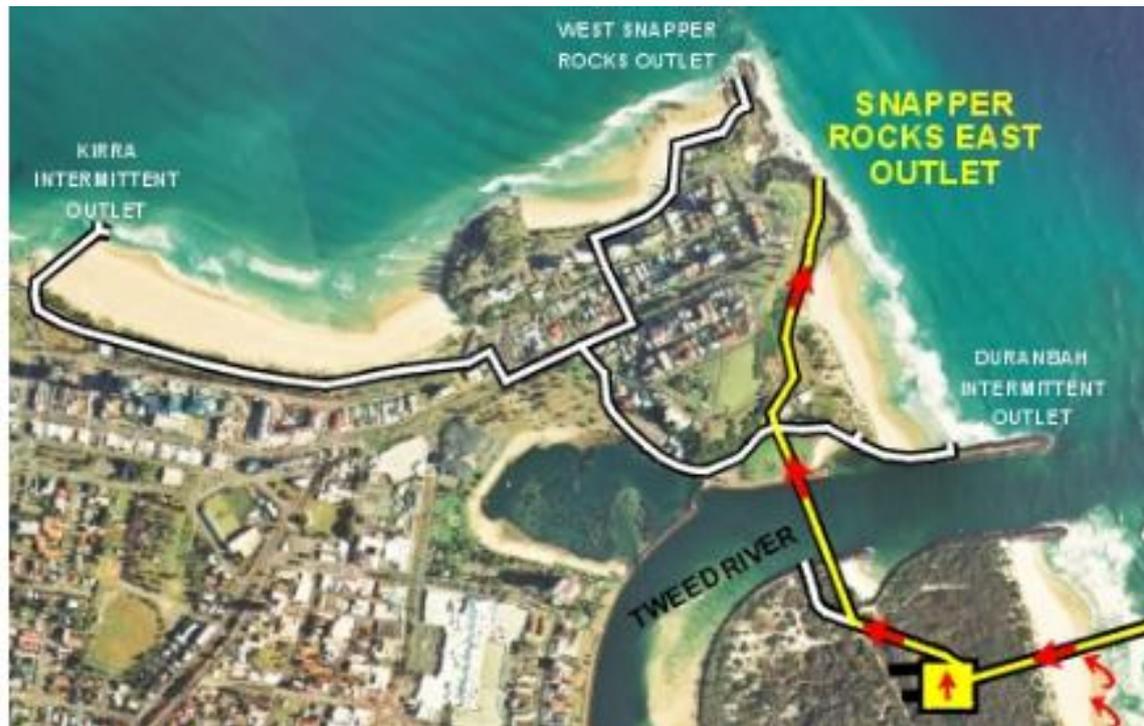


Figura 1. Sistema de bypass para a transposição de areia na barra do rio Tweed na Golden Coast, Austrália. Em baixo, à direita, encontra-se o sistema de suporte das bombas que retiram areia da parte imersa da praia a barlar. O sistema de canalizações subterrâneas permite lançar areia em quatro locais das praias a sotamar. (Figura adaptada de *Tweed's River Sand Bypass Project*).

Referências

André, J.; Cordeiro, M. (2013). Alteração da linha de costa entre a Figueira da Foz e São Pedro de Moel após o prolongamento do molhe norte do Mondego. VI Congresso Nacional de Geomorfologia, Coimbra, 6-10

- GTL (2014). Grupo de Trabalho do Litoral,

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

Rosa, T.L.; Barata, A.; Cabaço, J.G.; Teles, M. (2012). Intervenções de Dragagem na Barra de Aveiro (Portugal) e de Protecção da Zona Costeira a Sul. Revista de Gestão Costeira Integrada, Volume 12, Número 1, Março 2012, 57-75. DOI: 10.5894/rgci286.

Silva, A.N.; Tabora, R.; Bertin, X., Dodet, G. (2012). Seasonal to Decadal Variability of Longshore Sand Transport at the Northwest Coast of Portugal. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 138(6), 464–472. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)WW.1943-5460.0000152](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)WW.1943-5460.0000152).



Algumas respostas

Henrique Alves

BIÓLOGO

1. O conhecimento atual é suficiente?

Falta um programa de monitorização de âmbito nacional que faça ou promova a monitorização de toda a costa, em simultâneo, recorrendo à mesma “tecnologia”/metodologia. Falta aferir valores corretos e comparáveis, seguindo a mesma metodologia, para a disponibilidade e transporte dos sedimentos, quer em rios quer ao longo de toda a costa.

Estes dados e monitorizações deveriam ser integrados num só organismo, de carácter governamental e nacional, que depois os disponibilizasse a outras entidades públicas para tratamento e, ao público em geral, já tratados.

Embora suficiente para tomar algumas decisões, o conhecimento é ainda fragmentado e muito pouco homogéneo ao longo da costa.

Ou seja, sendo o conhecimento suficiente em várias áreas, carece de integração num sistema de informação de índole nacional que agregue os diferentes níveis e áreas de conhecimento.

Falta, para a generalidade do território, conhecimento consolidado e comparável de séries temporais que permitam tirar ilações e inferir acerca do futuro com algum grau de certeza.

Estas faltas só podem ser colmatadas com um organismo de natureza estatal e nacional que crie e dite regras para obtenção de dados e monitorize com carácter regular a costa, de forma a obter séries temporais longas.

NOTA BIOGRÁFICA

Henrique Alves, Biólogo do Parque Biológico de Gaia, desde 1997.

Principais interesses: Conservação da natureza, conservação do litoral, flora endémica, divulgação científica, astronomia.



2. Porque têm, então, as medidas sido insustentáveis

Têm vindo a ser insustentáveis porque são medidas avulsas e para colmatar falhas de conhecimento e/ou capacidade de decisão a uma escala temporal mais longa. Quase todas, para não dizer todas, as medidas e programas têm sido condicionadas pelos ciclos eleitorais de 4 anos com que a natureza instável e complexa do sistema não se compadece.

Dado o carácter altamente dinâmico do litoral, as medidas são tomadas quase sempre em resposta a acontecimentos e/ou eventos e nunca antecipando os mesmos.

3. Que medidas para o futuro?

Criar um organismo estatal para as questões do litoral. Dotar o organismo de capacidade e competência para criar programas a longo prazo e que tratem de acomodar o território litoral às alterações climáticas de carácter global.

Definir uma área de risco e legislar acerca da sua utilização, restrições e usos, a curto, médio e longo prazo.



O Litoral português ainda vai cumprir seu ideal, ainda vai tornar-se um imenso Portugal!

J. Alveirinho Dias

GEÓLOGO

1. Litoral: zona intrinsecamente complexa

Embora tal seja frequentemente esquecido, o litoral constitui um recurso marinho. Aliás, tal foi explicitamente reconhecido, em 1992, pela Agenda 21, que inicia o capítulo 17 afirmando que “o ambiente marinho, incluindo os oceanos e todos os mares e áreas costeiras adjacentes, forma um conjunto integrado que constitui um componente essencial do sistema de suporte da vida e um recurso que tem oportunidades para o desenvolvimento sustentável”. Na realidade, as zonas costeiras foram, desde sempre, o principal recurso marinho explorado pelo Homem (portos, pescas, sal, etc.), estando a sociedade actual profundamente dependente deste recurso.

Com efeito, com a ampliação das trocas comerciais mundiais (e é relevante recordar que a esmagadora maioria do que é exportado / importado utiliza a via marítima e, conseqüentemente, os portos, localizados no litoral), com o desenvolvimento do turismo (a grande maioria do qual está focalizado no litoral) e com a produção de energia “limpa” a partir do oceano (ondas, eólico *offshore*, marés, correntes, etc.), além de todo um vasto conjunto de outras actividades (aquicultura, dessalinização de água, exploração de inertes, construção e reparação naval, exutores submarinos, ...), a exploração das zonas costeiras atingiu níveis impensados até há poucas décadas, podendo afirmar-se que a sociedade moderna delas está inexoravelmente dependente (Dias, 2009).

NOTA BIOGRÁFICA

J. Alveirinho Dias, Professor aposentado da Universidade do Algarve. Professor visitante no Brasil. Investigador do CIMA. É um dos pioneiros em Portugal da geologia marinha.

Actuais interesses: geologia ambiental; oceanografia costeira; interações homem – meio; gestão do litoral; história ambiental.



Porém, as zonas costeiras constituem uma interface muito complexa, sendo dessa complexidade que advêm muitas das suas potencialidades. Pode mesmo dizer-se que são zonas de síntese local, regional e mega regional. Efectivamente, as características de qualquer zona costeira são definidas pelo resultado das interacções entre os factores hidrosféricos, geosféricos, atmosféricos e biosféricos. Dependem das características oceanográficas, designadamente do nível médio do mar e suas variações, do tipo das marés que com as suas componentes diúrnas e semidiúrnas e amplitudes são agentes modeladores decisivos, e do tipo e variabilidade das ondas incidentes, incluindo o regime de temporais e os ângulos de ataque da onda ao litoral. Mas dependem também das características geológicas locais e regionais, pois que, entre outros factores, o tipo de litoral (rochoso ou arenoso) existente é em muito definido pelas litologias aí aflorantes e pela orientação da costa relativamente à das ondas incidentes, bem pelas formações existentes nas bacias hidrográficas que lhe fornecem os sedimentos. As características das zonas costeiras dependem muito, também, dos factores atmosféricos, não só porque são estes que definem os tipos de agitação marítima local e provocam sobrelevações do nível marinho (storm surges), mas também porque contribuem para determinar a existência ou não de campos dunares (subordinados à intensidade do transporte eólico), e intervêm na maior ou menor meteorização das rochas das bacias hidrográficas drenantes, bem como na pluviosidade que, por escorrência superficial transportam os sedimentos assim produzidos, de tal modo afectando negativa ou positivamente o abastecimento sedimentar ao litoral. A componente biológica tem também grande relevância, não só porque parte das areias é constituída por fragmentos de conchas de moluscos, mas também porque, por vezes, entre outros, os organismos litófagos complementam a modelação do litoral e, nalguns casos, edificam esse próprio litoral (caso dos recifes de coral e dos atóis), para já não pormenorizar as actuais acções do homem, que se instituiu como principal agente modelador de muitas zonas costeiras. Devido à sua inerente elevada complexidade, a gestão destes espaços é, com frequência, muito difícil.

2. Litoral: zonas desde sempre ocupadas e zonas sempre desertas

2.1. Litorais abrigados

Devido às potencialidades intrínsecas das zonas protegidas da agitação marítima (estuários, lagunas, baías bastante confinadas), aí se foram instalando, desde tempos remotos, áreas portuárias que, muitas, estavam na dependência de uma cidade situada mais no interior. Como estas zonas protegidas são muito ricas em recursos (pescas, bivalves, terrenos marginais agricolamente muito produtivos, etc.), exerceram desde sempre grande atractividade para o homem.

Além do mais, desde cedo que se transformaram em entrepostos, pois que era por estas zonas abrigadas que se exportavam os bens produzidos na região e se importavam os produtos provenientes do exterior,



o que significa, por consequência, que era por elas que se recebiam elementos materiais e imateriais enriquecedoras do património cultural local e regional.

Com o início da expansão marítima europeia (ou seja, a primeira globalização), estes núcleos urbanos começaram a expandir-se e a transformar-se em autênticas cidades comerciais, processo este que foi fortemente intensificado a partir da 2ª metade do século XVIII, na sequência da revolução industrial. Os espaços urbanos foram então profundamente remodelados, pois que era muito vantajoso que as fábricas se localizassem na adjacência dos locais (portos) por onde chegavam as matérias primas e por onde embarcavam os produtos manufaturados. De forma genérica, pode dizer-se que, desde o século XV, a sociedade se foi progressivamente litoralizando seguindo um crescimento tendencialmente exponencial.

Entretanto, em meados do século XVIII, em Inglaterra, na sequência das ideias iluministas, emergiu o reconhecimento das virtudes terapêuticas dos banhos de mar, o que esteve na base ao início da utilização do litoral pelas populações, primeiro pela aristocracia e alta burguesia e, mais tarde, pela população em geral. A nova moda rapidamente se propagou por toda a Europa e, subsequentemente, pelos territórios ultramarinos, ou seja, por todo o mundo, mas sempre tendo como motivação primordial os objectivos terapêuticos. Muitos núcleos piscatórios foram assim sendo transformados, em decorrência da procura pelos veraneantes, em estâncias balneares. Porém, tal incidia em litorais abrigados.

Em Portugal, a nova moda não demorou muito o chegar, como se constata pelos seguintes exemplos (entre os muitos possíveis). Em 1873, a *Gazeta de Lisboa* noticiava que “*a Senhora D. Maria Francisca Benedicta, Princesa do Brasil, vem há alguns dias de Queluz ao sítio de Caxias tomar aí banhos do mar: o Príncipe seu Augusto Esposo principiou anteontem os mesmos banhos*”; em 1786 já se fazia alusão aos banhos de mar na Junqueira e em Santa Apolónia, em Lisboa (1786); e em 1821 o *Diário das Cortes* informava que “*Concedeu-se licença no Sr. Deputado Borges Carneiro para ir tomar banhos ao Estoril, e demorar-se ali o tempo que for indispensável ao tratamento da sua saúde*”. Repete-se, banhos de mar mas, por via de regra, em litorais abrigados e com fins terapêuticos. A partir de meados do século XIX, a rápida expansão da rede ferroviária nacional propiciou o aumento da afluência de banhistas à orla costeira e a utilização de novas praias, mais distantes dos principais centros urbanos (Gaspar, 2010).

Com a intensificação, na 2ª metade do século XX, do “turismo de Sol e praia”, as duas grandes utilizações do litoral em zonas abrigadas entraram em conflito. Actividades portuárias, com toda a panóplia de equipamentos, transporte de mercadorias, estivadores e marinheiros e toda a confusão organizada características do porto e áreas envolventes, conflituavam com os banhistas e seus trajas reduzidos, com a sua procura por locais aprazíveis e com a manutenção de uma certa privacidade. Tendencialmente, o conflito aludido foi solucionado através da realocação. Realocação de estâncias balneares, que começaram a deslocar-se para litorais expostos, desenvolvendo-se núcleos urbanos



vocacionados inteiramente para o turismo e actividades subsidiárias. Relocalização do porto para fora da cidade, preservando e reforçando a vocação turística do núcleo urbano, e reconvertendo o velho porto também para essa actividade (navegação de recreio, cruzeiros, etc.).

2.2. Litorais expostos

Se os litorais abrigados sempre foram explorados pelo homem, os litorais expostos à agitação marítima não tinham ocupação minimamente relevante, constituindo, na feliz expressão de Alain Corbin, autênticos “territórios do vazio”. Entre as várias razões que contribuíam para tal situação podem referir-se: o corso e pirataria, sendo de referir que, neste aspecto, o litoral português foi, durante séculos, flagelado por frequentes acções deste tipo, de que o ataque normando, de 1026, na terra de Santa Maria, no antigo porto de Cabanões, nas proximidades de Ovar (Oliveira, 1967), constitui apenas um exemplo; a elevada morfodinâmica destas zonas que, durante temporais, podem alterar rapidamente as características topográficas, provocando, não raro, destruições do património edificado; a exiguidade de recursos alimentares, pois que, principalmente quando há campos dunares, a agricultura é praticamente impossível, e as pescas são fortemente limitadas pela rebentação das ondas, exigindo embarcações adequadas que dificilmente têm local de abrigo (Dias, 2005). Acresce que os paradigmas de beleza da altura, principalmente da aristocracia e alta burguesia, valorizavam a brancura da pele: quem aparecia em sociedade com a pele bronzeada acabava por ser discriminado, pois que tal indicava que era uma pessoa sem posses, que ainda por cima, tinha que trabalhar ao ar livre. Esse paradigma de beleza está bem expresso em muitos romances da época, como “A Dama das Camélias” de Alexandre Dumas filho (de 1848), em que Marguerite Gautier era dotada de uma beleza arrebatadora que, vem-se a saber, era devida à palidez decorrente de ser tísica (como então se apelidavam os tuberculosos). Assim, viver num litoral exposto era difícil e perigoso, pelo que as populações preferiam radicar-se noutras áreas, e as classes mais privilegiadas a ele não se deslocavam, designadamente para preservar a beleza (brancura da pele), permanecendo estas zonas como autênticos “territórios do vazio”.

Foi ao longo do século XX que a utilização dos litorais foi fortemente incrementada. No período entre guerras começou-se a estabelecer o hábito de ir à praia não apenas por causa da saúde, mas também para apanhar sol e bronzear a pele. Os paradigmas de beleza alteraram-se rapidamente, passando, principalmente após os anos 40, a falta de bronzeado a constituir, de certa forma, factor de discriminação social (quem, após férias, não tinha a pele bronzeada era porque não tinha posses para ir à praia ou porque era doente). Após a 2ª Grande Guerra, com o sucessivo aumento de tempos livres e a progressiva melhoria das acessibilidades, sendo de realçar neste aspecto o transporte rodoviário, a prática da vilegiatura marítima propagou-se a toda a sociedade. Foi só a partir dos anos 60 do século XX, com o gradual aumento do poder de compra, a vulgarização do automóvel, a democratização do transporte aéreo e a banalização dos serviços de crédito, que os litorais começaram a ser intensivamente



utilizados pelo turismo. Em Portugal, após a consignação, no século XIX, do direito dos trabalhadores a terem férias (que foram sendo progressivamente ampliadas), verificou-se redução da duração da semana de trabalho, designadamente com a institucionalização das 44 horas semanais (Decreto-Lei 409/71), que propiciou a “semana inglesa” (tarde de Sábado e Domingo livres) e, posteriormente, das 40 horas semanais, isto é, da “semana americana” (Sábado e Domingo livres), que apesar de ser praticada desde 1974, apenas viria a ser formalizada em 1996 (Decreto-Lei 21/96). Em simultâneo com o aumento da duração das férias, reconhece-se o direito a férias pagas (Decreto No 47031, de 1966), formalizado através do Subsídio de Férias (Decreto-Lei 292/75), o que vem ampliar a apetência do cidadão comum pelas férias na praia (Dias, 2005).

Foi na sequência desta série de acontecimentos que os litorais expostos começaram a ser, pela primeira vez, intensivamente utilizados, e que a costa do Algarve rapidamente captou uma fatia do turismo internacional. Aproveitando o contexto, os negócios relacionados com o turismo balnear expandiram-se grandemente e instalou-se a especulação imobiliária que, tendencialmente, se sobrepôs a quase tudo. Como quase único entrave existia o Domínio Público Marítimo, estabelecido em finais de 1864 (Gaspar, 2010), e que se perpetuou até aos nossos dias, complementado com várias outras figuras jurídicas. A consignação de muitas litorais como áreas protegidas revelou-se também, de facto, óbice importante à ocupação imobiliária. Porém, muitas zonas foram, ao longo do tempo, desanexadas do Domínio Público Marítimo e, com frequência, é nestas, quando localizadas em litorais expostos, que se encontram os casos mais preocupantes, designadamente no que se refere à erosão costeira.

Refira-se ainda que, ao mesmo tempo que se foi intensificando a ocupação do litoral ao longo do século XX, o abastecimento sedimentar ao litoral foi diminuindo em decorrência de uma série de factores (construção de barragens, extracção de inertes nos leitos fluviais, dragagens portuárias, etc.), do que resultou erosão costeira que se foi progressivamente agravando. Mesmo nesta situação, verificou-se que, nas próprias praias, havia frequentemente extracção de areias. Verificou-se ainda que solução encontrada para proteger o património construído, isto é, as obras fixas de protecção costeira, se revelaram, em geral, elementos amplificadores das deficiências sedimentares, agravando fortemente os problemas existentes a sotamar.

É um dos grandes paradoxos da sociedade contemporânea: intensificar cada vez mais a construção de casas e edifícios em zonas vulneráveis num litoral que é cada vez mais afectado pela erosão costeira e consequente recuo da linha de costa.



3. Litoral: um diagnóstico sintético

A complexa problemática relacionada com o litoral português pode, actualmente, ser sintetizada em três itens principais:

- a) os balanços sedimentares negativos, devidos à drástica redução do fornecimento fluvial de areias, o que está na base da forte erosão costeira e conseqüente recuo da linha de costa que existe na generalidade do litoral; mais de 80% da erosão costeira existente decorre deste factor;
- b) a modificação climática em curso, principalmente no que se refere à elevação do nível médio do mar, mas também à possível rotação da direcção de incidência das ondas e ampliação da frequência e intensidade dos temporais; embora tal seja responsável por apenas uns 10% a 20% da erosão costeira que se verifica, é extremamente preocupante, pois que não é revertível à escala humana;
- c) a governança e o ordenamento do litoral que, tendo herdado os problemas do século XX, não conseguiu ainda estabelecer bases coerentes, eficazes e consonantes com ocupações e utilizações sustentáveis das zonas costeiras.

Os três itens aludidos têm importâncias porventura equiparáveis e carecem de soluções urgentes, que estão ao alcance da sociedade, assim se consiga estabelecer uma concatenação de vontades e esforços. Com efeito, a erosão costeira derivada das carências de abastecimento sedimentar fluvial pode ser atenuada e mesmo eliminada adoptando as medidas minimizadoras adequadas que passam em muito por colocar nos sistemas costeiros as quantidades de areia que, devido às diversificadas acções antrópicas, aí deixaram de chegar. A elevação do nível médio do mar e questões oceanográficas relacionadas com a modificação climática em curso são de resolução mais difícil, mas há várias estratégias de mitigação e adaptação que podem ser adoptadas. As questões de governança são, no contexto cultural existente, de difícil resolução, pois que é preciso, entre outras, mudar mentalidades, ampliar a literacia científica dos gestores, suscitar práticas de cidadania responsável e de democracia participativa, modificar normas e procedimentos administrativos e jurídicos e, acima de tudo, fazer com que os cidadãos estejam cada vez mais conscientes de que o litoral é um património comum que a todos pertence e, portanto, é também pertença de cada um de nós, e que, por isso, a nossa actuação vigilante pela defesa da causa pública e participação nos actos de gestão são essenciais para conseguirmos ter um litoral com ocupações e utilizações sustentáveis, que possamos desfrutar de forma aprazível, dele retirando, de diversificadas formas, os proventos financeiros que a todos beneficiarão.

É muito importante que o cidadão esteja plenamente consciente de que a situação preocupante que existe em vários trechos de litoral português é muito recente. Como mais acima se referiu, foi apenas no último meio século que se verificou o “assalto” aos litorais (com grande relevância para os litorais



expostos), e que, nessas cinco décadas, provocámos nalguns trechos costeiros talvez mais alterações do que as que resultaram dos processos naturais nos muitos séculos anteriores.

Refira-se, todavia, que a situação que, por vezes, atinge foros de dramatismo, não é generalizada. A maior parte dos litorais expostos portugueses continua quase sem ocupação ou esta atinge apenas níveis residuais. Tal decorre, principalmente, da existência da figura do Domínio Público Marítimo e legislação correlata, e da consagração de extensos trechos costeiros como áreas protegidas (Parques Naturais, Reservas Naturais, Paisagens Protegidas, etc.). Sofrem, porém, os efeitos dos problemas existentes a barlamar, designadamente no que se refere à erosão costeira.

4. Litoral: procedimentos com vista à sustentabilidade

No sentido de resolver os problemas existentes é fundamental adoptar uma abordagem holística, e que, portanto, perpassa por todas as áreas científicas. Os princípios e actuações tendentes a conseguir uma ocupação e exploração sustentável do litoral têm que forçosamente que assentar em três pilares fundamentais: o ambiental (de que todos nós, directa e indirectamente, dependemos); o social (incluindo os aspectos culturais que definem a forma como encaramos os problemas e o modo como usufruímos dos bens comuns); e o económico (que viabiliza a nossa vida quotidiana, e que, bem gerido, pode proporcionar uma sociedade mais justa, equilibrada e igualitária).

Além do mais, é importante ter em consideração que as populações ribeirinhas têm, não raro, identidades culturais próprias e muito ricas (com frequência, únicas), representando um valor de grande relevância que deve ser preservado. Traduz-se de forma imaterial (lendas, provérbios, histórias, tradições, léxicos, hábitos e costumes) e material (casas, barcos, escultura, artefactos variados), sendo de relevar as praticas tradicionais (tipos de pesca específicos, gastronomia, produtos marinhos para a agricultura, produção de sal, etc.). Fazem parte intrínseca da cultura portuguesa, sendo componente importante da identidade nacional que urge preservar.

Perante as ameaças existentes que adquirem maior visibilidade na sociedade, e que se reduzem, principalmente, à erosão costeira e à elevação do nível médio do mar, há tendência para tentar resolver os problemas considerando essencialmente os aspectos físicos. Todavia, é fundamental contemplar simultaneamente vários outros aspectos, como os culturais e os jurídicos. Apenas um pequeno exemplo entre os muitos a que se poderia fazer alusão: quando se procede à reconstrução dunar e se colocam paliçadas para que o transporte eólico aí acumule areias, é muito importante que as populações locais (e mesmo os visitantes) estejam devidamente envolvidas no processo e sejam elas próprias a proteger a área de eventuais acções de vandalismo.



No que se refere à parte jurídica, é interessante constatar que, já em 2001, o CNADS - Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, na *“Reflexão sobre o Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira”*, entre várias outras conclusões reconhecia que *“as leis existentes, por muito positivas que sejam e por muito determinada que seja a intenção da sua aplicação, sofrem do grave problema do seu não cumprimento”*, que *“existe uma ineficiência dos instrumentos jurídicos de gestão do litoral decorrente da inadequada vigilância e fiscalização. Por isso, são escassos os casos de sanção efectiva aos infractores”* e que *“o nível de cumprimento dos diplomas legais relativos à gestão da zona costeira é muito baixo. Esta preocupante situação deve-se, em parte, à inadequação das leis face à problemática sócio-económica e educacional das populações e à falta de fiscalização efectiva.”*

Para se conseguir uma gestão coerente tendente a propiciar um desenvolvimento sustentável é importante que sejam desenvolvidas várias acções, a maior parte das quais tem vindo a ser insistentemente referida por vastos sectores da comunidade científica. Estão neste caso os mapas de vulnerabilidade e de risco construídos com suportes científicos bem consolidados, e a monitorização contínua e cuidada de todo o litoral (que, desde que a jurisdição passou para a esfera do Ambiente, nunca foi praticada).

É importante, também, que as intervenções no litoral sejam efectuadas por profissionais competentes e profundos conhecedores das especificidades e complexidade das zonas costeiras. É impossível a um técnico abarcar de forma globalizante tão elevada complexidade, pelo que essa gestão deve ser efectuada por equipas multidisciplinares alargadas (envolvendo geólogos, sociólogos, engenheiros, economistas, biólogos, e muitos outros). É preciso evitar o que tem acontecido com algumas das intervenções do Polis, assentes em projectos arquitectónicos de grande beleza, mas completamente inadequados ao forte dinamismo do litoral, e que não acautelam devidamente os valores ecológicos existentes e a riqueza cultural das populações tradicionais que aí vivem.

Os interesses estabelecidos no litoral são muitos e variados, e com frequência são provenientes de grandes grupos económicos, sendo o país a eles particularmente vulnerável devido às dificuldades financeiras crónicas. Com frequência, envolvem promessas de grandes investimentos que aparentam poder resolver algumas questões financeiras de momento, mas, na realidade, comprometem o futuro. Para fazer face a estas investidas do capital (e também à actuação de alguns cidadãos que se aproveitam da situação em benefício próprio), é essencial que se estabeleçam compromissos políticos nacionais (acordos de regime) de médio a longo prazo que envolvam as zonas costeiras, restaurando a confiança da população no Estado, isto é, mostrando que vivemos num Estado de Direito e que o bem público é prevalecente sobre o privado. Tal dificilmente será conseguido deixando perpetuar, entre vários outros exemplos, os *“direitos adquiridos”* e as *“casas clandestinas”*. Tal dificilmente será conseguido



enquanto a população tiver a percepção de que determinados grupos económicos estão acima da Lei (isto é, conseguem, por artifícios jurídico-legais, o que é vedado ao resto dos cidadãos). Tal dificilmente será conseguido enquanto o Estado se permitir não obedecer às Leis e Regras a que obriga os particulares (pelo menos a maioria) a cumprir. Para tal, é imprescindível adoptar um novo estilo de governança (e talvez de governação) e modificar o sistema judicial de forma que este seja rápido, eficaz e desburocratizado, e que privilegie os direitos da Nação (que, obviamente, são os do colectivo de cidadãos actuais e vindouros) em detrimento dos direitos dos particulares e, até, por vezes, dos governos da altura. É evidente que tal é muito difícil de conseguir, mas urge que sejam efectuadas propostas e tomadas medidas nesse sentido. A criação de um Direito das Zonas Costeiras poderia ser, eventualmente, uma hipótese. A instituição de Tribunais de Competência Especializada em Zonas Costeiras ou, mesmo, de Tribunais de Excepção das Zonas Costeiras poderia, quiçá, ser uma via eficaz (Dias, 2014).

5. Litoral: a imagem de Portugal

Cada vez mais, Portugal é litoral (designadamente nas perspectivas económica, demográfica, social, política e, mesmo, morfodinâmica, pois que ao intervir-se em qualquer ponto de uma bacia hidrográfica se está intrinsecamente a modelar o litoral oceânico). Nada disso fez com o litoral fosse encarado como prioridade, como peça fundamental da identidade nacional, como elo de ligação entre as diferentes portuguesidades, como interface distintiva entre este país e o resto da Europa, como elo da ligação entre a extremidade ocidental europeia e os outros continentes. Nada disso fez com que os órgãos gestionários do país comessem a pensar o litoral (e a globalidade do território) de forma integrada e integradora das suas diferentes dimensões físicas e humanas (Dias, 2014).

Perante a complexidade inerente à gestão das zonas costeiras quando estas são encaradas em todas as suas vertentes, e considerando que o quadro institucional vigente se revelou no passado incapaz de verdadeiramente resolver a problemática por forma a viabilizar um desenvolvimento sustentável, impõe-se o surgimento de soluções inovadoras. Como mais atrás se referiu, a complexidade das zonas costeiras, a transversalidade de muitos dos problemas aí existentes, o elevado nível de conflitualidade inter-sectorial que frequentemente se desenvolve, bem como a dependência que (directa ou indirectamente) todos os sectores da sociedade portuguesa têm destas zonas, aconselham ao desenvolvimento de um modelo de governança verdadeiramente inovador, que poderá passar pela criação de uma entidade inter-ministerial, eventualmente apoiada por um conselho consultivo intersectorial em que todos os interesses estejam representados.

Como se referiu, Portugal é, cada vez mais, litoral. Como se sabe, Portugal foi profundamente inovador ao iniciar com a expansão marítima a primeira globalização. Como se sabe, Portugal tem uma população



resultante de profundas miscigenações desde a remota antiguidade até aos tempos actuais, estando impressos no seu património genético traços de todo o mundo. Como se sabe, Portugal é um pequeno rectângulo emerso com arquipélagos e um grande território submerso. Como se sabe, Portugal é o mais atlântico de todos os países europeus. Como se sabe, Portugal é detentor da mais vasta Zona Económica Exclusiva e Plataforma Continental (conceito jurídico) na Europa. Como se sabe, Portugal tem um litoral que, no contexto europeu, tem enorme apetência turística e de apoio à navegação (comercial e de recreio). Assim, Portugal possui todo um vasto conjunto de factores de riqueza (material e imaterial) que é imperioso preservar, potenciar e explorar de forma sustentável. É um desígnio nacional. Para tal, o litoral português (zona de intercepção de todos os factores físicos, sociais, económicos e culturais aludidos), deve ser encarado de forma altamente prioritária. Gerindo bem o litoral (zona de síntese de todo o território emerso e imerso, e de toda a variabilidade populacional e cultural), está-se a gerir bem todas as múltiplas partes e facetas de que o país é composto. Para tal, como se referiu, é preciso coragem, conjugação de esforços, e atitudes e acções inovadoras, como a da criação de bases jurídicas específicas, a instituição de Tribunais de Competência Especializada ou constituição de uma entidade inter-ministerial. É preciso adoptar atitudes e acções inovadoras, mesmo que estas sejam a recuperação de aspectos muitos positivos que já ocorreram e deixaram de ser praticados com o decorrer dos tempos, como aconteceu com a monitorização topo-hidrográfica do litoral (efectuada pela Direcção-Geral de Portos durante muitas décadas e que desde os anos 80 nunca mais foi efectuada), ou com a decisão firme de demolição de casas “clandestinas” (bastante praticada nos anos 80 e que, daí para cá, apenas é feita de forma esporádica e tímida).

Portugal é litoral e, como tal, é imprescindível que seja uma prioridade nacional e se empreenda vasta discussão envolvendo todos os sectores da sociedade por forma a conseguir consensos alargados. É por este caminho que tem que avançar, para que, através da “inovação e gestão colaborativa para a sustentabilidade das zonas costeiras”, como se diz no poema de Ruy Guerra cantado por Chico Buarque, Portugal possa cumprir o seu desígnio: “Ai, esta terra ainda vai cumprir seu ideal / Ainda vai tornar-se um imenso Portugal!”.

Referências

- CNADS (2001). Reflexão sobre o Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira. 53p., Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, Lisboa, Portugal.
- Corbin, A. (1988). *Le territoire du vide*. L'Occident et le désir du rivage, 1750-1840. 412 p., Aubier, Paris, França. 1988. ISBN: 978-2700722178.



Corbin, A. (1995). *L'avènement des loisirs (1850-1960)*. 471p., Aubier, Paris, França. ISBN: 978-2700722475.

Dias, J.A. (2005). Evolução da Zona Costeira Portuguesa: Forçamentos Antrópicos e Naturais. *Revista Encontros Científicos - Turismo, Gestão, Fiscalidade*, 1:7-27, Faro.

Dias, J.A. (2014). *Venturas e Desventuras do Litoral no País dos Portugueses. Uma contribuição crítica para o “Grupo de Trabalho do Litoral”, nomeada em 2014*. 41p., Faro, Portugal. DOI: 10.13140/2.1.1294.1442 [<https://www.researchgate.net/publication/264421021>]

Dias, J.A.; Carmo, J.A.; Polette, M. (2009). As Zonas Costeiras no contexto dos Recursos Marinhos. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(1):3-5. DOI: 10.5894/rgci168

Dumas filho, A. (1848 [2007]). *A Dama das Camélias*. (Tradução para português de *La Dame aux Camélias*, publicado originalmente em 1848). 216p., Publicações Europa-América, Lisboa, Portugal. ISBN: 560-1072406636.

Freitas, J.I.R.G. (2010). *O litoral português na época contemporânea: representações, práticas e consequências. Os casos de Espinho e do Algarve (c. 1851 a c. de 1990)*. Dissertação de doutoramento, 421p., Universidade de Lisboa, Portugal.

Mata, M.M. (1786). *Banhos de mar na Junqueira e sitio de Santa Apolonia, vistos da terra pelo oculo crítico de ver as cousas como são (...)*. Oficina de Simão Thaddeo Ferreira, Lisboa, Portugal.

Oliveira, M. (1967). *Ovar na Idade Média*. 259p., Câmara Municipal de Ovar, Ovar, Portugal.

----- *Diário das Cortes Geraes e Extraordinárias da Nação Portuguesa*, Num.171 (7-Setr-1821), p.2192, Lisboa, Portugal.

----- *Gazeta de Lisboa* (Suplemento) de 18.Jul.1783, n.º 28, Lisboa, Portugal.

CNADS - Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, na “*Reflexão sobre o Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira*”. 53p., CNADS - Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável,





Monitorização costeira e SIG

José Alberto Gonçalves

ENGENHEIRO GEÓGRAFO

As zonas costeiras sofrem grandes alterações topográficas, que deverão ser avaliadas com regularidade. Essa monitorização obriga à realização de levantamentos topográficos que se traduzem sob a forma de modelos tridimensionais de praia e outros produtos, como fotografia aérea georreferenciada. O rigor posicional destes produtos é fundamental para que num sistema de informação geográfica se possam comparar dados de diferentes épocas e quantificar alterações: avanço ou recuo da costa, alterações volumétricas, etc.

A recolha de dados aéreos de alta resolução das zonas costeiras (fotografia aérea com resolução de 10 cm) tem sido efetuada por entidades nacionais (IGP, INAG). A regularidade não é grande e o seguimento de preceitos da produção cartográfica tradicional implica que os resultados (modelos do terreno e mosaicos de ortoimagens) só ficam disponíveis passados muitos meses da sua aquisição. Em estudos de áreas com grande dinâmica, como a zona costeira, a utilidade desses resultados acaba por ser limitada.

A aquisição de fotografia aérea convencional tem custos relativamente baixos. O elevado custo da produção dos trabalhos referidos deve-se sobretudo ao processamento necessário (triangulação aérea, estéreo-restituição) normalmente com grande componente manual. Atualmente, a aquisição de fotografia aérea com apoio de equipamento de georreferenciação direta (GNSS+INS) permite reduzir significativamente o número de pontos de apoio levantados no terreno.

NOTA BIOGRÁFICA

José Alberto Gonçalves, Investigador do CIIMAR e docente na FCUP.

Tem como principal interesse de investigação a monitorização costeira por técnicas fotogramétricas aéreas.



O desenvolvimento recente das técnicas de processamento fotogramétrico permite rápida extração de nuvens de pontos, constituição de modelos tridimensionais de superfície e composição de mosaicos georreferenciados, sem qualquer perda de rigor posicional. Dadas as características do meio natural constituído pelas praias, muito diferente das áreas urbanas, é possível flexibilizar os critérios da produção cartográfica, podendo-se aceitar os resultados obtidos com intervenção mínima de operadores. Ainda assim o grande rigor posicional, que é fundamental para a avaliação de alterações, pode ser mantido.

A comunidade científica tem desenvolvido trabalhos localizados, muitas vezes com financiamento muito reduzido, e sem garantias de continuidade no tempo. De qualquer forma tem resultado novo conhecimento e novas metodologias para geração de ortoimagens e modelos de praia, que poderiam ser aplicadas com grande vantagem (redução de custos e redução de tempo de disponibilização) à generalidade da costa portuguesa. Deveria ser mais explorado esse conhecimento por parte das autoridades com responsabilidade no desenvolvimento de programas de monitorização costeira.

A cobertura global da costa portuguesa com fotografia aérea de alta resolução é possível, existindo empresas nacionais com capacidade para o fazer. A aquisição de imagem com drones é também possível, até com aumento de resolução, mas dificilmente aplicável a regiões extensas. Estudos sectoriais de zonas restritas, mais sensíveis, deverão ser feitos com esta tecnologia, já que a fotografia aérea convencional só é rentável para regiões extensas. Técnicas de recolha no campo, baseadas em posicionamento por satélite e mapeamento móvel com vídeo deverão também ser consideradas nos estudos sectoriais, devido à sua rapidez de resposta e capacidade de operação em condições atmosféricas adversas.



Monitorizar a morfodinâmica para conhecer bem e gerir melhor a zona costeira

José Luís Pinho

Engenheiro Civil

1. Introdução

Na engenharia costeira é essencial a incorporação de conhecimento sobre os processos morfodinâmicos. Embora estes processos revelem uma elevada complexidade, só o seu conhecimento aprofundado permitirá que aquela desempenhe um papel activo na valorização e conservação de um território cuja importância estratégica é unanimemente aceite.

A costa Portuguesa, pelas suas especificidades, poderá ser encarada como um laboratório natural. Nela verificam-se uma série de problemas que constituem uma oportunidade para que a comunidade técnica e científica possa desenvolver metodologias e soluções inovadoras que poderão posteriormente vir a ser exportadas para outros locais.

A Universidade do Minho tem desenvolvido trabalhos nas zonas costeiras, essencialmente baseados em modelação matemática, tendo sido complementados na última década com trabalhos de monitorização em sectores costeiros das regiões norte e centro.

É consensual o diagnóstico relativo aos processos relevantes para os padrões observados na morfodinâmica de praias em termos qualitativos. Quanto à quantificação dos fluxos sedimentares e importância relativa das respectivas fontes o conhecimento é muito escasso e baseado em informação muito limitada.

NOTA BIOGRÁFICA

José Luís Pinho, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho. Investigador do Centro do Território, Ambiente e Construção – CTAC.

Atuais interesses investigação: monitorização e modelação de processos costeiros, modelação da hidrodinâmica, morfodinâmica e qualidade da água, soluções inovadoras de defesa costeira.



É neste contexto que a monitorização costeira adquire uma relevância estratégica ímpar pois do conhecimento que dela resultar se poderão definir linhas de actuação, criação de soluções inovadoras de intervenção na costa e o correto planeamento da sua ocupação.

2. Conhecer bem

Uma gestão eficaz da costa tem que ser necessariamente baseada num diagnóstico correto dos processos que determinam a sua forma e dinâmica. O conjunto de factores que as determinam são bem conhecidos e consensuais: a agitação marinha, os fluxos sedimentares fluviais, os fluxos de transporte eólico, as intervenções de defesa e de suporte à actividade portuária e os diferentes usos atribuídos ao solo na faixa costeira.

No caso da costa NO Portuguesa, as bacias hidrográficas constituem uma fonte sedimentar importante, tendo o fluxo de sedimentos transportados pelos rios vindo a diminuir ao longo das últimas décadas. A diminuição da capacidade de transporte resulta, entre outros factores, da atenuação dos eventos de cheias por via da construção de barragens. A gestão de sedimentos nas embocaduras dos principais rios interfere, naturalmente, nos fluxos de sedimentos que afluem à plataforma costeira. A escassa informação existente sobre a plataforma imersa indica que será formada essencialmente por fundos rochosos pelo que não será provável que esta se possa constituir como uma fonte sedimentar significativa. Os depósitos sedimentares existentes ao longo da costa NO constituem, provavelmente, a fonte sedimentar mais activa e determinante para os processos morfodinâmicos responsáveis pela sua evolução actual. Esta é determinada pelo clima de agitação marinha e regime de ventos que atuam predominantemente de NO. Resulta uma corrente de deriva responsável por um fluxo sedimentar de norte para sul (com algumas inversões locais, resultantes da presença de deltas de vazante ou estruturas de defesa) cujo principal resultado será uma tendência erosiva generalizada nesta região. Efeitos de alterações climáticas acrescentam incerteza num processo complexo.

A quantificação dos fluxos sedimentares em extensões consideráveis da costa, apenas na última década se tornou possível, devido aos avanços tecnológicos verificados nas metodologias de aquisição de dados costeiros, incluindo dados topográficos através de técnicas aerofotogramétricas, tecnologia LIDAR e registo de dados de agitação com sensores de pressão.

Os programas de monitorização costeira apresentam, contudo, restrições importantes resultantes da dinâmica oceânica, que limita o tempo disponível para realização de observações devido às condições de agitação e variação do nível do mar, dificuldade de efectuar aquisições de dados numa faixa imersa



extensa cuja composição e forma são fundamentais para a compreensão dos processos morfodinâmicos instalados.

Os desenvolvimentos verificados nas últimas décadas no domínio da modelação numérica de processos costeiros significaram um avanço considerável na capacidade de análise, complementar à observação, que permite antecipar alguns dos processos morfodinâmicos resultantes, por exemplo, de intervenções de defesa ou a antecipação de impactos decorrentes de alterações ou variabilidade climática.

Actualmente, não existe um programa de monitorização sistemático para a costa Portuguesa que permita um diagnóstico quantificado da evolução morfodinâmica. Deste modo a tomada de decisão nos processos de planeamento e as medidas de mitigação de processos erosivos são maioritariamente definidas de forma reactiva, carecendo de informação de base que permita uma adequada previsão de todos os impactos que lhe são associados.

Não aceitamos que se projecte o volume de uma albufeira sem um estudo hidrológico robusto baseado em séries de precipitações e caudais suficientemente longa para atender à variabilidade climática. A tecnologia actual permite definir um programa de monitorização costeira que registre a informação necessária à adopção de soluções sustentáveis de gestão pelas gerações futuras.

3. Oportunidades decorrentes de uma monitorização sistemática

A engenharia costeira tem procurado soluções de minimização dos fenómenos erosivos, através da tentativa de intersecção dos fluxos sedimentares dominantes, favorecendo sectores a barlar em detrimento dos sectores localizados a sotamar das estruturas instaladas. Para defender da acção directa do mar locais sob elevado risco de erosão e inundação marítima têm-se construído obras aderentes rígidas.

As estruturas de defesa utilizadas na instalação de infraestruturas portuárias, essenciais ao desenvolvimento deste tipo de actividade económica, ou de abrigo a embarcações de pesca e recreio, apresentam impactos na dinâmica sedimentar resultante quer da manutenção dos canais necessários para assegurar as condições de navegabilidade quer pela interrupção dos processos de deriva litoral resultante da construção de molhes de abrigo.

A criação de um programa de monitorização costeira com utilização, entre outras, das tecnologias anteriormente referidas, assim como a diminuição dos custos de sensores multiparamétricos para aquisição de dados de campo representam uma oportunidade de avanço do conhecimento existente sobre os processos morfodinâmicos costeiros.



O aumento do conhecimento permitirá a proposta de soluções inovadoras de defesa costeira e gerar ainda a informação necessária à definição de soluções estruturais e de acessibilidade para eventuais instalações necessárias para aproveitamento/exploração de recursos marinhos.

Destacam-se os seguintes domínios de investigação com potencial para o desenvolvimento de soluções inovadoras de defesa costeira:

- Desenvolvimento de soluções de aproveitamento do transporte sedimentar eólico para aumentar a resiliência de cordões dunares;
- Programas de manutenção activa de obras de defesa que permitam aumentar a sua eficiência e mitigar impactos negativos que lhe estão associados;
- Aproveitamento de depósitos sedimentares que funcionem como estrutura de defesa natural (ex: praias de seixos);
- Definição de formas geométricas inovadoras de obras de defesa aderentes inspiradas em formas naturais;
- Desenvolvimento de soluções estruturais que favoreçam a inversão da deriva litoral.

Agradecimento

O autor agradece à Prof. Helena Granja a colaboração e o conhecimento partilhado em projetos de investigação e monitorização da morfodinâmica costeira.



MESA REDONDA II

SOCIO-ECONOMIA, DIREITO E SUSTENTABILIDADE

Moderador: **José Antunes do Carmo (MARE/UC)**

Convidados:

Carlos Neves (CCDRN)

Fernando Veloso Gomes (UP)

João Lobo (Advogado)

Lígia Pinto (UM)

Luísa Schmidt (UL)

Miguel Bandeira (UM)

Paulo Talhadas Santos (UP)



MESA REDONDA II - SOCIO- ECONOMIA, DIREITO E SUSTENTABILIDADE

O tema desta Mesa Redonda compreende discórdias, gera conflitos e promove confrontos. Trata-se de contextualizar matérias inter- e multidisciplinares de inegável oportunidade, atualidade e até urgência, justificando amplas discussões para apoio a tomadas de decisão que determinarão o comportamento de um sistema fundamental para a sobrevivência do modelo de desenvolvimento socioeconómico que hoje conhecemos.

Os objetos de investigação da geografia moderna deixaram de considerar apenas as mudanças ambientais causadas por processos naturais, para se concentrarem mais vastamente sobre as alterações causadas pela interação natural e humana. Com efeito, nas zonas costeiras mais intensamente desenvolvidas, o quadro clássico de interações T-O (Terra – Oceano) tende a ser substituído por um quadro de interações H-T-O (Homem – Terra – Oceano), incluindo deste modo os grandes impactos decorrentes da atividade humana.

As interações H-T-O incluem a interação H-T, refletindo a relação Homem-Terra, a interação H-O, refletindo a relação Homem-Oceano, e a interação T-O, refletindo a relação Terra-Oceano. As três relações convergem para a zona costeira, aumentando consideravelmente a complexidade das questões a observar.

É neste quadro que se justificam abordagens inter- e multidisciplinares. Em termos de orientações técnicas, para além dos aspetos relativos à segurança, também o estilo de vida e a qualidade de vida das populações residentes, dos usuários e dos visitantes/turistas se tornaram ingredientes essenciais. Outros aspetos assumiram um carácter de grande relevância, como o impacto ambiental, a atratividade e a sustentabilidade.

Estas complexidades adicionais foram ainda agravadas por outras peças do *puzzle* que precisaram de ser integradas em intervenções globais, tais com a *não-engenharia* e a *não-ciência*. Estas incluem aspetos socioeconómicos e de qualidade de vida, envolvendo lazer, turismo, práticas desportivas, indústrias de pesca, qualidade da água, etc. Novas realidades sociológicas emergentes precisaram de ser atendidas, o mesmo sucedendo a vozes de atores e de grupos de interesses que passaram a ser ouvidos.



Uma síntese destas preocupações recentes tornou-se muito mais difícil de gerir, sendo esta nova realidade assente em premissas de valorização, aceitação social e sustentabilidade.

Se em termos técnicos, a necessidade de envolver grupos de interesses e técnicos com diferentes formações e perspetivas não é de todo consensual, o quadro é ainda mais errático em termos de orientações políticas. Para tal constatação bastará ter presente que só no último quarto de século foram muitas as Comissões nomeadas em Portugal, mais ou menos ao ritmo dos ciclos governamentais, e todas com objetivos de *fazerem o diagnóstico da situação e proporem as medidas adequadas*.

Centrando a nossa atenção apenas nos últimos dez anos, bastará recordar que em meados da década passada foi nomeado um Grupo de Trabalho de que resultou o documento “Bases para a Estratégia de Gestão Integrada da Zona Costeira Nacional”, cujo Relatório foi apresentado em 2006 e publicado em 2007 pelo então Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Este documento deu origem à “Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira”, aprovada através de Resolução do Conselho de Ministros e publicada no Diário da República em 2009.

Mais recentemente, em 2014, foi criado o “Grupo de Trabalho para o Litoral” (GTL) com o objetivo de *“desenvolver uma reflexão aprofundada sobre as zonas costeiras, que conduza à definição de um conjunto de medidas que permitam, no médio prazo, alterar a exposição ao risco”*.

Poder-se-ão apontar outras Comissões, ou Grupos de Trabalho, para além de Programas de Investimentos mal sucedidos, como o Finisterra, em 2003. E no entanto, apesar de tudo isso e dos Relatórios produzidos, *não se conseguiu reverter o contínuo processo de degradação do litoral*.

A erosão costeira continua...; os acidentes sucedem-se..., como acontece regularmente com falésias no Algarve; as construções em zonas de risco mantêm-se...; enfim, continuam a ser realizadas obras sem estudos sérios dos impactos e consequências... - veja-se a este propósito o que aconteceu recentemente em consequência do prolongamento do molhe Norte do porto da Figueira da Foz.

Sendo esta Mesa Redonda composta por investigadores com formações tão diversas como engenharia, advocacia, economia, sociologia, geografia e ecologia, cumpriram-se no essencial os objetivos propostos para a discussão.

José Antunes do Carmo





Domínio Hídrico – A acção de reconhecimento de direitos de propriedade privada sobre parte do leito ou das margens dos rios navegáveis ou flutuáveis bem como terrenos nas imediações do mar.

Breves notas

João Lobo

Advogado

Sem ter suscitado controvérsia, em 15 de Novembro de 2005, foi publicada a Lei 54/2005, em cujo artigo 15º se determinava o dia 1 de Janeiro de 2104 como termo final do prazo para intentar acção de reconhecimento de direitos de propriedade privada sobre parte do leito ou das margens dos rios navegáveis ou flutuáveis, bem como sobre terrenos nas imediações do mar.

Na verdade, desde 31 de Dezembro de 1864, presumia-se que uma determinada faixa ribeirinha ou marítima ingressara no domínio público do Estado, salvo no caso das arribas alcantiladas em que o termo inicial se fixou em 22 de Março de 1868.

NOTA BIOGRÁFICA

João Lobo, Advogado, tendo sido docente universitário na Fernando Pessoa, na Católica, e, por breve período, num mestrado na Universidade do Minho. É também escritor e ainda presidente de uma Assembleia Municipal – de Vila Verde, há já 18 anos, e da Assembleia da Santa Casa da Misericórdia de Braga. Foi presidente da Assembleia da Grande área Metropolitana do Minho e da CIM – Cávado. Tem várias publicações no âmbito da ciência jurídica. É membro efetivo das Comissões de Direitos, Liberdades e Garantias (1ª Comissão) e de Assuntos Europeus (4ª Comissão). Suplente na Comissão de Ética.



Elidir essa presunção implicava fazer prova de que esses imóveis já, nessa data, eram objecto de propriedade privada ou do que no Código Civil de 1867 se designava **propriedade comum**.

Tal situação foi mantida ou confirmada pela legislação do domínio hídrico, designadamente com o Decreto 5787 – III, de 10 de Maio de 1919 (que estabelecia a enumeração das águas públicas), e com o Decreto – Lei nº 468/71, de 5 de Novembro **mas sem, no entanto, determinar a prescrição do direito a obter o reconhecimento**.

O corpo do artigo 15º da Lei nº 54/2005, de 15 de Novembro, agora alterada pela Lei nº 34/2014, estabelecia apertados, para não dizer severíssimos, condicionalismos tendentes a obter, através propositura da correspondente acção judicial, o reconhecimento da propriedade privada sobre parcelas de **leitos ou margens das águas do mar** ou de quaisquer **águas navegáveis ou flutuáveis**, entendendo-se por **leitos** e seus **limites** “*o terreno coberto pelas águas quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades e nele se compreendendo os mouchões, lodeiros e areais nele formados por deposição aluvial*”; e quanto às **águas do mar**, bem como às **demais águas sujeitas à influência das marés**, o terreno limitado pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais, definida, para cada local, em função do espraiamento das vagas em condições médias de agitação do mar, no primeiro caso, e em condições de cheias médias no segundo”; quanto ao **leito das restantes águas**, na definição legal, é o mesmo limitado pela linha que corresponder à estrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto. Essa linha é definida, conforme os casos, pela aresta ou crista superior do talude marginal ou pelo alinhamento da aresta ou crista do talude molhado das motas, cômoros, valados, tapadas ou muros marginais” – art.10º da Lei 54/2005; e por **margem** “uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas”.

A **margem das águas do mar**, bem como das **águas navegáveis ou flutuáveis** sujeitas à jurisdição dos órgãos locais da Direcção Geral da Autoridade Marítima ou das autoridades portuárias tem a largura de **50 metros**.

As margens das **restantes águas navegáveis ou flutuáveis**, bem como das **albufeiras públicas de serviço público**, tem a largura de 30 metros.

Quanto à margem das águas **não navegáveis nem flutuáveis**, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a **largura de 10 metros**.

A lei precisa ainda que quando tiver a **natureza de praia** em extensão superior à referida anteriormente, “*a margem estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza*”.



Quanto ao **ponto** a partir do qual se conta a **largura da margem**, fixa-o a lei “a partir da linha limite do leito” e mais precisa a lei que “Se, porém, esta linha atingir arribas alcantiladas, a largura da margem é contada a partir da crista do alcantil”.

“Nas Regiões Autónomas, se a margem atingir uma estrada regional ou municipal existente, a sua largura só se estende até essa via”.

Nos termos da lei - art.12º - apenas **eram particulares os leitos e margens de águas públicas**, ainda que sujeitos a servidões administrativas, os leitos e margens de águas do mar e de águas navegáveis e fluviáveis que forem objecto de desafectação e ulterior alienação, ou que tenham sido, ou venham a ser, reconhecidos como privados por força de direitos adquiridos anteriormente, ao abrigo das disposições expressas da lei, presumindo-se públicos em todos os demais casos.

No caso de **águas públicas não navegáveis e não fluviáveis localizadas em prédios particulares**, o respectivo **leito e margens são particulares**, nos termos do artigo 1387º do Código Civil, ainda que sujeitos a servidões administrativas.

Esta mesma disciplina mantém-se na nova redacção dada ao mencionado artigo 12ª, por via da Lei 34/2014, que procedeu à segunda alteração àquela lei.

Tais requisitos eram susceptíveis de conflitar com a **garantia fundamental** do direito à propriedade privada e à sua transmissão em vida ou por morte, nos termos da Constituição. Cfr.nº1 do artigo 62º da Lei Fundamental.

Como bem sabemos, sendo o **direito de propriedade privada direito análogo** aos direitos liberdades e garantias, por força do disposto no artigo 17º da CRP aplica-se à garantia daquele direito o mesmo regime previsto para estes.

Por consequência, por aplicação do preceituado no nº1 do artigo 18 da CRP, a **garantia** do direito à propriedade privada, prevista no nº 1 do artigo 62º, é directamente aplicável e vincula as entidades públicas e privadas.

Outrossim, a sua **força jurídica condiciona e limita** a da lei, em **quatro** domínios ou vertentes fundamentais:

1º - A restrição **só** pode ocorrer nos casos **expressamente previstos** na Constituição;

2º - As restrições devem limitar-se ao **necessário** para salvaguardar outros direitos ou interesses constitucionalmente protegidos;

3º - As leis restritivas dos direitos liberdades e garantias têm de revestir carácter **geral e abstrato**;



4º - Não podem ter **efeito retroactivo** nem diminuir a **extensão e alcance** do **conteúdo essencial** dos preceitos constitucionais.

Pois bem: o nº1 do artigo 15º da Lei nº 54/ 2005 impunha ao interessado a obrigação de:

“provar documentalmente que tais terrenos eram, por título legítimo, objecto de propriedade particular ou comum antes de 31 de Dezembro de 1864 (data considerada para a generalidade dos casos e que é a data de publicação do diploma régio que declarou o domínio público imprescritível os portos de mar e praias e os rios navegáveis e fluviáveis com suas margens, os canais e valas, os portos artificiais e docas existentes ou que de futuro) se construam ou, se se tratar de arribas alcantiladas, antes de 22 de Março de 1868.” (data de entrada em vigor do Código Civil de 1867).

(NB. Não se salvaguardava o modo legítimo de adquirir, o que como se sabe é relevante para efeitos possessórios e suas consequências conducentes à aquisição do direito por via do fenómeno da usucapião!).

Assim, o preceituado naquele artigo era susceptível de configurar inconstitucionalidade material na hipótese de a norma acolher a interpretação de, inexistindo prova documental, nos termos expostos, ao interessado ficar vedada a possibilidade de obter o reconhecimento da sua propriedade sobre parcelas de leitos e margens públicas em data posterior a 1 de Janeiro de 2014 e a 1 de Julho de 2014, na sequência da Lei 78/3013, de 21 de Novembro, **que** - apesar de manter os requisitos da prova documental já anteriormente exigidos e a possibilidade de o reconhecimento ser obtido apenas por via judicial até 1 de Julho de 2014 - **prorrogou por seis meses o prazo** previsto para a propositura da acção.

A Lei não estabelecia de forma clara qual o **tribunal competente em razão da matéria** para a acção de reconhecimento, ainda que, para alguns efeitos regulatórios, se aludisse ao **tribunal comum** – vg. relativamente ao *procedimento administrativo* com vista à delimitação do domínio público hídrico, através do qual são fixados os limites dos leitos e margens dominiais confinantes com terrenos de outra natureza, a lei - artigo 17º, nº 5 – apenas referia que a “delimitação a que se procedesse por via administrativa não precludia a competência dos tribunais comuns para decidir da propriedade ou posse dos leitos e margens e suas parcelas.

Quanto à acção de reconhecimento da propriedade, em conformidade com o disposto no nº 2 do referido artigo 15º, estabeleciam-se **“regras”** a serem **observadas nas acções a instaurar**:

1ª - Estabelecia que se **presumiam**:

“particulares, sem prejuízo dos direitos de terceiros, os terrenos em relação aos quais, na falta de documentos susceptíveis de comprovar a propriedade dos mesmos nos termos do nº 1, se **prove** que,



antes daquelas datas, estavam na posse em nome próprio de particulares ou na fruição conjunta de indivíduos compreendidos em certa circunscrição administrativa.

(omissa era a disciplina dos bens comuns, vg. os baldios, cuja área territorial se distendesse por mais do que uma circunscrição administrativa!).

2ª - “ Quando se mostre que os **documentos anteriores** a 1864 ou 1868, conforme os casos, se tornaram ilegíveis ou foram destruídos por incêndio ou facto semelhante ocorrido na conservatória ou registo competente, presumir-se-ão particulares, sem prejuízo dos direitos de terceiros, os **terrenos** em relação aos quais se prove que, antes de 1 de Dezembro de 1892, eram objecto de propriedade ou posse privadas.

3ª - Ainda no seu nº 3 estabelecia o referido artigo 15ª que :

*“Não ficam sujeitos ao regime de prova estabelecido nos números anteriores os terrenos que, nos termos da lei, hajam sido objecto de um **acto de desafecção**.*

Nem aqueles que hajam sido mantidos na posse pública pelo período necessário à formação de usucapião”.

Tratava – se, a nosso ver, de uma norma incompreensível, senão mesmo absurda!

Acção de reconhecimento a ser intentada pelo Estado, de reconhecimento de propriedade pública estatal relativamente a um bem que, por definição, se encontrava fora do comércio jurídico? Eis o paradoxo!

Mas, e ainda que assim se não entendesse e o objecto outro fosse, na economia do diploma legal a disparidade de regime consagrada a favor do Estado por confronto à disciplina imposta aos particulares, como é evidente, era gritante! Parece óbvio que, sem outros serem chamados, os princípios da igualdade e da proporcionalidade sairiam gravemente feridos!

O certo é que apesar das merecidas críticas que o regime legal de reconhecimento da propriedade privada era merecedor não se tornou conhecido qualquer pedido de **fiscalização da constitucionalidade** ao tribunal Constitucional.

Não restava pois, naquele quadro legal, outra solução aos interessados particulares senão a da propositura da competente acção de reconhecimento da propriedade privada sobre **parcelas de leitos** ou **margens** das águas do mar ou de quaisquer **águas navegáveis** ou **flutuáveis**.

Na lógica do regime legal, a falta do reconhecimento judicial conduzia a que a propriedade da parcela de terreno em causa passasse a integrar o domínio público hídrico, sendo seu titular o Estado, com a consequência de este, em qualquer altura, poder impor **restrições ao uso**, determinar a sua



desocupação ou ainda passar a **exigir a cobrança de taxas** pelo uso privativo pelos particulares dessas parcelas de terreno.

No regime legal constante do artigo 15º da Lei 54/2005, não se estabelecia um **critério objectivo** que, na ausência da prova documental exigida, conduzisse à prova de que as parcelas em causa se encontravam, quer antes de 1864 ou de 1868, na posse, em nome próprio, de particulares ou na fruição conjunta de indivíduos compreendidos em certa circunscrição territorial administrativa.

Parece óbvio que na ausência dos requeridos documentos e ainda na ausência de um critério legal que definisse os modos de condução à prova da posse as acções de reconhecimento, por regra, encontravam-se iam votadas ao insucesso.

Na prática, a extrema dificuldade probatória da aquisição do direito antes daquelas datas era susceptível de ofender os princípios basilares do Estado de Direito, na sua vertente do princípio da Justiça, bem como o direito fundamental de acesso à Justiça. Também por esta via, as pertinentes normas que davam corpo ao regime legal se mostravam susceptíveis de enformar de inconstitucionalidade material.

Alem disso, o regime legal ao impor a obrigatoriedade de propositura das acções de reconhecimento incrementava a níveis desmesurados a pendência processual; impunha elevadas custas processuais aos litigantes particulares dada a natureza imaterial dos interesses em jogo; gerava iniquidades tendo em vista o exíguo valor das parcelas; criava incertezas ante a incerta qualificação dos conceitos abertos de águas navegáveis e fluviáveis, et, etc.

Na prática, por via indirecta, conduzia os particulares, às margens do confisco!

Importava, pois, que o legislador, tomasse em mãos a situação e procurasse outros caminhos que entre os interesses da defesa do interesse público e a segurança jurídica e a os elementos que enformam a Justiça melhor provesse à situação.

Daí a Lei nº 78/2013, que suspendeu a obrigatoriedade de instauração da acção e depois a recentíssima Lei 34/ 2014, de 19 de Junho, já em vigor, desde o dia 1 de Julho de 2014.

A Lei nº **34/2014**, de 19 de Junho, com produção de efeitos a partir de 1 de Julho de 2014 (art. 4º), que procedeu à segunda alteração à Lei 54/2005, actualizando as suas disposições e que visou concretizar o disposto no artigo 2º da Lei nº 78/ 2013, de 21 de Novembro, no que respeita à definição dos requisitos e prazos necessários para a obtenção do reconhecimento de propriedade sobre parcelas de leitos ou margens das águas do mar ou de quaisquer águas navegáveis ou fluviáveis, procede à revisão do regime aplicável ao reconhecimento do direito de propriedade, merecendo destaque.



a) – A propositura da **acção de reconhecimento** deixou de se encontrar **sujeita a prazo determinado**, competindo aos tribunais comuns dirimir tais acções, que podem ser intentadas a todo o tempo.

Na verdade, dispõe-se agora no nº 1 do artigo 15º, de harmonia com a nova redacção operada pela Lei 34/ 2014:

“Compete aos **tribunais comuns** decidir sobre a propriedade ou posse de parcelas de leitos ou margens das águas do mar ou de quaisquer águas navegáveis ou flutuáveis...”.

Nos termos da segunda parte do mesmo nº 1, cabe ao Ministério Público, *quando esteja em causa a defesa de interesses colectivos públicos subjacentes à titularidade dos recursos dominiais, contestar as respectivas acções, agindo em nome próprio.*

Nota : Ora, pertencendo o domínio público hídrico ao *Estado*, às *Regiões Autónomas* e aos *municípios* e *freguesias* (artigo 2º, nº 2, da Lei 54/2005, e sendo, nos termos constitucionais o MP um **representante do Estado**, ainda que gozando de **estatuto próprio** e de **autonomia**, nos termos da lei (artigo 219ª da CRP), torna-se incompreensível e manifestamente inconstitucional, a meu ver, a norma que atribui ao MP o direito de agir em **nome próprio**! Sendo o **objecto em litígio domínio público do Estado**, nos termos previsto na alínea a) do artigo 84º da CRP parece óbvio que o MP jamais poderá agir em nome próprio mas sempre, no domínio em apreço, em representação do Estado!

A NOVA DISCIPLINA LEGAL DO RECONHECIMENTO DA PROPRIEDADE PRIVADA SOBRE AS REFERIDAS PARCELAS DE LEITOS OU MARGENS DAS ÁGUAS DO MAR OU DE QUIASQUER ÁGUAS NAVEGÁVEIS OU FLUTUÁVEIS

Preceitua o nº 2 do artigo 15º que quem pretender obter o reconhecimento da propriedade sobre tais parcelas deve provar documentalmente que tais terrenos eram, por título legítimo, objecto da propriedade particular ou comum antes de 31 de Dezembro de 1864 ou, se se tratar de arribas alcantiladas, antes de 22 de Março de 1868.

Não consta do texto da lei, ao invés do que se encontrava consignado na redacção anterior do mesmo artigo, a obrigatoriedade de propositura da acção dentro de qualquer prazo, pelo que a acção de reconhecimento tornou-se **facultativa** e poderá ser instaurada **a todo o tempo**.

E quem quiser instaurar a acção e não dispuser de documentos susceptíveis de comprovar a propriedade – *cadastro, sucessão por morte, doação, etc.*?

Deverá ter-se presente que no século XIX a **obrigatoriedade do registo não era** prática generalizada, o que implicou que, em muitos casos, a propriedade fosse transmitida, quer por modo verbal, quer por



modo legítimo de adquirir, ainda que sem obediência à forma legalmente prevista, mas susceptível de provocar inversão do título de posse e fazer presumir a boa-fé.

Muitas transmissões eram feitas oralmente, mediante o código de honra da palavra, sendo que ainda hoje continuam por resolver questões relacionadas com os registos – cuja sucessão temporal foi descontínua a partir da sua existência – desactualizados dos terrenos e inscrições matriciais, o que dificulta – senão mesmo impossibilita – o cumprimento dos meios de prova documental – exigidos pela norma em apreço.

Refere a Lei – nº 3 da nova redacção do artigo 15º - que **deve ser provado** que, antes das datas referidas, “os terrenos estavam na posse em nome próprio de particulares ou na fruição conjunta de indivíduos compreendidos em certa circunscrição administrativa”.

E se tais documentos não existirem?

Dispõe o nº 4 do mesmo artigo que *quando se mostre que os documentos anteriores a 1864 ou a 1868, conforme os casos, se tornaram ilegíveis ou foram destruídos por incêndio ou facto de efeito equivalente ocorrido na Conservatória ou registo competente, presumir-se-ão particulares, sem prejuízo dos direitos de terceiro, os terrenos em relação aos quais se prove que, antes de 1 de Dezembro de 1982, eram propriedade de propriedade ou posse privadas.*

A lei, em tais circunstâncias admite pois a prova da posse como fundamento da aquisição privada das parcelas em apreço.

Também aqui na ausência de um critério objectivo a prova da posse nos termos legalmente exigidos se volve praticamente impossível. Qual é o critério para se lograr a posse que tem já natureza de imemorial?

Entendemos que se torna absolutamente indispensável ripristinar o regime constante do nº 2 do artigo 8º do revogado Decreto - Lei nº 458/ 71, onde se estabelecia que na falta de documentos susceptíveis de comprovar a propriedade dos terrenos uma presunção de titularidade privada, sem prejuízo dos direitos de terceiros, presunção agora susceptível de objecto de afastamento ou elisão por parte do Estado, em sede própria, não havendo a necessidade de provar a posse anterior.

O novo diploma legal, além de ter arredado a fixação do prazo para interposição da correspondente acção judicial para reconhecimento da propriedade privada, estabeleceu no nº 5 do artigo 15º uma situação particular ao dispor que:

“ o reconhecimento da propriedade privada sobre parcelas de leitos ou margens das águas do mar ou de águas navegáveis ou flutuáveis pode ser obtido **sem sujeição ao regime de prova estabelecido nos números anteriores**, nos casos de **terrenos** que:



- a) – Hajam sido objecto de um acto de **desafectação** do domínio público hídrico, nos termos da lei;
- b) – **Ocupem as margens** dos cursos de água previstos na alínea a) do artigo 5º - leitos ou margens das águas do mar ou de quaisquer águas navegáveis – **não sujeitas à jurisdição dos órgãos locais da Direcção Geral da Autoridade Marítima ou das autoridades portuárias**;
- c) – Estejam integrados em **zona urbana consolidada** como tal definida no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, fora da zona de risco de erosão ou de invasão do mar, e se encontrem ocupados por construção anterior a 1951, documentalmente comprovado.

Parece evidente que nestas situações já não se exige a prova vinculada, fixa e rígida, exigida para a generalidade dos casos, ficando as respectivas acções sujeitas aos **princípios e regras gerais** de direito probatório previstos no Código Civil.

A forma como o legislador resolveu ou regulou a situação dos terrenos integrados em **zona urbana consolidada**, ou seja de situações não sujeitas a licenciamento municipal, por inexistência, ao tempo, de regime legal, parece criar uma situação de manifesta desigualdade e justiça relativamente a outras situações similares, isto é, aquelas em que os terrenos aí contemplados, localizados fora do risco de erosão ou de invasão do mar, se encontram ocupados por edificação posterior a 1951, já devidamente licenciada pela Câmara Municipal territorialmente competente, através da emissão do competente alvará de licença de construção, cujo processo instrutor contenha prova documental autêntica, dotada de força probatória plena, demonstrativa da titularidade do terreno onde a construção foi efectuada e habilitante da legitimidade procedimental urbanística do particular requerente.

A **aplicabilidade e eficácia** da lei encontra-se pendente da publicação de **vários** diplomas regulamentares e portarias. Prevê-se no nº 3 do artigo 9º da Lei nº 34/2014 que até 1 de Janeiro de 2016, a autoridade nacional da água identifique, torne acessíveis e públicas as **faixas de território** que, de acordo com a legislação em vigor, correspondem aos leitos ou margens das águas do mar ou de quaisquer águas navegáveis ou fluviáveis que integram a sua jurisdição, procedendo à sua permanente actualização, competindo a forma e os critérios a observar na identificação da área de jurisdição a **portaria** do membro do governo responsável pela área do ambiente; quanto ao **procedimento** e quanto à **composição e funcionamento das comissões de delimitação** do domínio público hídrico igualmente se prevê na mesma Lei - nova redacção do nº 5 do artigo 17º - que serão estabelecidos em diploma próprio; finalmente estabelece o nº 1 do artigo 20º também na nova redacção da Lei 54/2005, dada pela Lei 34/ 2014, que **competirá à Agência Portuguesa do Ambiente, na qualidade de autoridade nacional da água, organizar e manter actualizado o registo das águas do domínio público, procedendo às classificações necessárias para o efeito, nomeadamente da navegabilidade e**



flutuabilidade dos cursos de água, lagos e lagoas, as quais devem ser publicadas no Diário da República.

Compreende-se que razões de segurança e de certeza jurídica sejam valores relevantes no mundo do domínio público hídrico, desde logo o afastamento da incerteza gerada pela possibilidade de, em qualquer momento, serem reivindicados direitos privados sobre leitos e margens públicas. Não poderá ignorar-se que o domínio público do Estado prossegue fins de interesse público, como seja a própria soberania, a segurança pública e os interesses da colectividade que deverão decerto prevalecer quando postos em confronto com os interesses dos particulares.

Mas também não poderá ignorar-se que os mesmos princípios devem pautar o reconhecimento dos direitos dos cidadãos e que os mesmos devem ser garantidos nos termos previstos no nosso diploma fundamental.

São inúmeros os problemas que a disciplina legal poderá suscitar.

Admita-se que O Estado representado pelo MP propõe contra um particular uma acção reivindicando uma parcela que considera incluída no domínio público hídrico. Como é obvio poderá fazê-lo a todo o tempo. Ou represente-se o exercício de uma acção popular tendente a assegurar, no domínio em apreço, a defesa dos bens do Estado, das Regiões Autónomas ou das autarquias locais. Admita-se ainda que o particular deduz contestação invocando a titularidade do direito de propriedade sobre a parcela em questão. Admitamos mesmo que deduz reconvenção.

Qual é o regime probatório que lhe será lícito usar? O regime geral constante do Código Civil ou o apertado regime objecto da Lei 54/2005? Se for este o caso, duas situações podem ainda ocorrer: a situação do regime regra ou a situação não sujeita ao regime da prova estabelecido para os casos previstos nas alíneas a) a c) do nº 5 do artigo 15º da Lei nº 34/2014.

A quebra da unidade do sistema jurídico será, a nosso ver, inexorável e inadmissível.

No seu Relatório de 2013, a fls 44 e 45, o Provedor de Justiça, no processo Q-3851/12, levou à consideração do Governo a situação específica de imóveis com edificações que inequivocamente remontassem a período anterior a 1864 e cuja função seja tipicamente privada ou comum. Teve em consideração, sobretudo, as frentes urbanas ribeirinhas, muitas delas de origem medieval, e sugeria-se que o reconhecimento se pudesse fazer por órgão administrativo e se dispensasse a prova documental perante **facto notório**.



Por outro lado, assinalou algumas reservas à conformidade da norma com o direito fundamental a uma tutela judicial efectiva garantida pelo artigo 20º da CRP, evidenciando ainda que o achamento fortuito de documentos relevantes pode ter lugar a todo o tempo.

Ainda uma nota a propósito dos **mouchões** (ilhas cultiváveis formadas nos rios), **lodeiros** (acumulações de lodos que emergem do leito dos rios) e **areais** (acumulações de areia que emergem dos rios, formados no leito, por deposição aluvial).

Com efeito, há quem defenda que aquelas parcelas (formações) **apenas ingressaram no domínio público** com a entrada em vigor do Decreto-Lei nº 468/71, de 5 de Novembro, ou seja em 3 de Fevereiro de 1972.

A questão pôs-se a propósito de **salinas**. Se as mesmas pudessem considerar-se em **mouchão, lodeiro** ou **areal** apenas haveria de ser provado que constituíam **propriedade privada antes** de 3 de Fevereiro de 1972.

No *Comentário à Lei dos Terrenos do Domínio Hídrico*, Coimbra, 1978, pág 135, Freitas do Amaral e José Pedro Fernandes sustentam que “não é de exigir que para estas coisas se tenha de fazer prova para as coisas que o Decreto – Lei nº 468/71 considerou dominiais desde 1864”, argumentando que o Código Civil de 1867 e o Código Civil de 1966 **terão desafectado** os lodeiros, areais e mouchões, os quais só foram reintegrados no domínio público hídrico com o citado Decreto – Lei 468/71, de 5 de Novembro. No mesmo sentido parecem inclinar-se José Miguel Júdice e José Miguel Figueiredo, na sua obra *Acção de Reconhecimento da Propriedade Privada Sobre Recursos Hídricos*, Almedina, 2013, pág. 101^a.

Na verdade, o Código Civil de 1867 **ressalva essas formações** no leito dos rios, limitando-se a **presumir que integravam o património do Estado** (e não o domínio público), **salvo aquisição** por legítima concessão ou por **prescrição** (artigo 2294º).

Também esta matéria deveria merecer completa dilucidação por parte do diploma legal em apreciação.

Eis a meu ver algumas razões, a que muitas outras se aliam, que reclamam uma acurada revisão da lei, por tal forma que os princípios da Justiça que devem regular as relações do Estado com os cidadãos devam prevalecer.





Como podem os economistas participar na inovação e gestão sustentável das zonas costeiras

Lígia M. Costa Pinto

Economista

A gestão do uso de bens de propriedade comum, como são as zonas costeiras na sua maioria, enfrenta um desafio importante pois da maximização do interesse individual resulta muito frequentemente uma decisão incompatível com a maximização do interesse coletivo (Ostrom, Gardner e Walker, 1994). Aqui reside a necessidade de intervir, regular e condicionar as decisões individuais em prol de uma gestão sustentável das áreas.

O conceito de sustentabilidade imanado do relatório Brundtland envolve 3 dimensões, a económica, a social e a ambiental (WCED, 1987). É portanto uma abordagem inclusiva quer nos objetos de análise quer nos agentes. Assim, uma abordagem sustentável deve incluir todos os agentes relevantes (cidadãos, agentes económicos, agentes administrativos, etc) e todos os elementos/fatores que afetam esses mesmos agentes (princípio 1 do EU IZCM recommendation of 2002 2002/413/EC, em Rupperecht, 2006)

A integração das diversas perspetivas dos agentes envolvidos coloca dificuldades nomeadamente no que se refere à unidade de medida em que os interesses dos agentes estão expressos. Apenas um exemplo, face à necessidade de intervenção numa praia provocada por erosão, existem várias soluções técnicas possíveis que se caracterizam por determinados elementos, como sejam, o valor dos materiais ou do trabalho, mas também o valor acrescido do património edificado defendido da erosão, o valor da praia para os seus frequentadores, ou o valor da praia para não frequentadores residentes na vizinhança ou não. É, portanto necessário realizar análises de custo – benefício inclusivas (Brent, 2006).

NOTA BIOGRÁFICA

Lígia M. Costa Pinto, Professora Associada com Agregação do Departamento de Economia (do qual é atualmente diretora), Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho. Doutorada em Economia, tendo desenvolvido desde início investigação na área da economia do ambiente, seja na vertente da valoração económica dos impactos ambientais, seja na avaliação custo e custo-benefício de políticas ambientais. Esta atividade tem sido desenvolvida em diversos projetos de investigação, alguns dos quais como investigadora responsável, em orientações de doutoramento, em projetos de consultoria ou isolada e esporadicamente.



A unidade de medida dos efeitos ambientais, sociais e económicos de uma qualquer intervenção na zona costeira não é única. O valor dos materiais usados na solução ou o valor do tempo de trabalho usado estão, pela sua natureza, expressos em unidades monetárias, já o valor acrescido do património não está diretamente expresso em unidades monetárias, o mesmo acontecendo com o valor atribuído à praia pelos seus frequentadores ou interessados. A determinação do valor destas componentes e outras poderá ser realizada recorrendo a metodologias de valoração de não mercado alicerçadas no modelo microeconómico do comportamento do consumidor. O objetivo é determinar como (em quanto) se altera o bem-estar do consumidor face à alteração no bem ambiental, no caso uma zona costeira. O valor da alteração pode ser determinado recorrendo à estimação de medidas de bem-estar, como sejam o excedente do consumidor, a variação compensatória ou a variação equivalente. A análise de bem-estar é baseada em determinados pressupostos, em particular: (i) os indivíduos têm preferências sobre o bem em questão e essas preferências são estáveis e bem definidas; (ii) os indivíduos admitem o trade-off entre bens ambientais e bens não ambientais (por outras palavras admitem trocar rendimento por bens/serviços ambientais). Sendo verificadas ou admitidas estas assunções é possível determinar-se, ex-ante ou ex-post, o valor monetário da alteração de bem-estar provocada pela implementação de determinada solução.

As denominadas metodologias de valoração de não mercado dividem-se em metodologias de preferências reveladas e metodologias de preferências expressas (Garrod e Willis, 1999). As primeiras alicerçam-se na observação do comportamento do consumidor, deduzindo a partir daí as suas preferências, isto é, o valor monetário que atribuem à solução implementada; as segundas baseiam-se em questionários e pedem aos respondentes que revelem o comportamento que teriam em situações hipotéticas.

A aplicação destas metodologias, em particular de preferências reveladas, envolve assim a recolha de dados primários, o que nem sempre é compatível com os meios e tempo disponíveis.

A valoração do impacto da adoção de determinada solução numa zona costeira permite, para além da inclusão do interesse de todas as partes na decisão, a realização de uma análise de equidade na medida em que determine os efeitos da decisão sobre o bem-estar de grupos de indivíduos com determinadas características, geográficas ou socio-económicas.

Um outro aspeto fundamental para a obtenção de uma decisão eficiente e equitativa é a identificação de todos os stakeholders envolvidos (Princípio 1 da EU IZCM recommendation 2002/413/EC in 2002, Rupprecht, 2006). Com alguma frequência as decisões sobre zonas costeiras são tomadas em função dos impactos causados nessa área e nos seus habitantes; contudo, é argumentável que a alteração, por exemplo da paisagem da zona de praia, não só impacta o bem-estar dos cidadãos que frequentemente



são confrontados com essa alteração, mas também todos os cidadãos que são legais detentores do bem comum. Por outras palavras, um cidadão que não viva na área nem a ela se desloque não deixa de ser detentor do recurso e deve por essa razão ser ouvido na decisão. Aliás, a forma de financiamento de muitas destas soluções envolve investimentos a nível nacional, logo implicitamente se aceita a “obrigação” de financiamento das soluções, logo admite-se a legitimidade de interferência na decisão.

A identificação dos stakeholders é também essencial na conceção dos planos de intervenção, o qual não pode ser dissociado dos ocupantes e gestores diários do espaço. A implementação e sustentação de qualquer estratégia de intervenção não devem estar dissociadas dos agentes que usam o espaço e das suas preferências. É portanto não só uma questão de equidade e de eficiência, mas também da própria eficácia da intervenção (Princípio 7 da EU IZCM recommendation 2002/413/EC in 2002, Rupprecht, 2006).

A análise acima proposta permite contribuir com informação fundamental para a resposta a perguntas do tipo:

- qual é o valor económico gerado para uma comunidade de uma aumento da largura de uma determinada praia?
- os custos de controlo da erosão através de uma determinada solução são compensados pelos benefícios que trazem?
- até que ponto as intervenções na costa são sustentáveis, nomeadamente num contexto de alterações climáticas?
- quais são os grupos mais afetados quer positiva quer negativamente pela implementação de uma dada solução?

Em suma, o contributo da ciência económica para a inovação e gestão sustentável das zonas costeiras consiste na provisão de uma unidade de medida comum para todos os benefícios e custos permitindo fazer escolhas baseadas em critérios de eficiência não descurando a também possível análise de equidade de cada solução alternativa.

References

Brent, R. (2006). *Applied Cost-Benefit Analysis*, 2nd edition, Edward Elgar, Cheltenham, UK.



Garrod, G.; Willis, K.G. (1999). *Economic Valuation of the Environment: methods and case studies*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Ostrom, E.; Gardner, R.; Walker, J. (1994). *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. The University of Michigan Press.

Rupprecht consult (2006). *Evaluation of integrated coastal zone management (IZCM) in Europe – final report*. Disponível em http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/evaluation_iczm_report.pdf

WCED (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. WCED



Zona Costeira – notas para uma gestão mais integrada - Contextos erosivos, sociais e políticos

Luísa Schmidt

Socióloga

1. Portugal é um país fortemente afectado pela **erosão costeira**, fenómeno que as alterações climáticas tenderão a agravar ao longo das próximas décadas. Apesar dos investimentos avultados em obras de defesa costeira, o facto é que a linha de costa está a recuar a um ritmo acelerado, embora com significativas variações consoante o troço costeiro e o período histórico considerados. As causas deste recuo, cada vez mais acentuado, estão geralmente relacionadas com a redução do fornecimento sedimentar devida a actividades humanas, sobretudo a construção de barragens, a extracção de inertes nos cursos de água e a construção de estruturas pesadas de defesa costeira e de obras portuárias.
2. A queda de arribas e o desaparecimento da areia das praias são alguns dos sintomas mais evidentes de uma problemática que tem também **implicações sociais e económicas** profundas, em particular em países cuja população e actividades económicas se foram concentrando cada vez mais no litoral, como é o caso de Portugal. De facto, na segunda metade do século XX, a conjugação dos grandes ciclos migratórios dos anos 60 com a popularização crescente de uma cultura recreativa balnear moderna, sobretudo na pós-revolução de Abril, gerou as condições para um processo acelerado de ocupação intensiva de muitos lugares costeiros.

NOTA BIOGRÁFICA

Luísa Schmidt, Socióloga, investigadora principal no Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, onde coordena o OBSERVA – Observatório de Ambiente, Território e Sociedade. Interesses de investigação: políticas públicas e governança; perceções e valores ambientais; educação e desenvolvimento sustentável; dimensões sociais das alterações climáticas e energia.



No total das freguesias costeiras de Portugal continental – e sem incluir as freguesias estuarinas de Lisboa e as ribeirinhas do Porto – a população duplicou desde 1960 e o número de alojamentos mais do que quadruplicou. Desde pequenas habitações precárias e clandestinas até residências de segunda habitação; desde empreendimentos turísticos ordenados até à sua transformação em pequenas ou grandes eclosões urbanas, verificou-se um duplo processo de ‘costeirização’: por um lado, pela afluência das populações à costa e, por outro, pela crescente utilização turística e recreativa por parte de residentes, utentes e turistas.

A dinâmica deste processo recente e massivo de ‘costeirização’ é indissociável da evolução dos principais motores da economia portuguesa das últimas décadas: o turismo, a construção civil e o imobiliário. Urbanizaram-se sucessivamente áreas de risco, o que contribuiu para aumentar as dinâmicas de erosão costeira.

Subsequentemente, para ‘proteger’ a costa, construíram-se obras pesadas de defesa ao longo de diversos troços, que sistematicamente foram agravando os problemas de erosão a jusante. Segundo os apuramentos realizados pelo Grupo de Trabalho do Litoral, coordenado por Filipe Duarte Santos (2014), o Estado Português despendeu 196 milhões de euros entre 1994 e 2014, mais de metade dos quais em obras pesadas.

3. Por seu turno, as **políticas públicas de ordenamento do território** têm-se revelado insuficientes para conter a expansão urbana, dispersa ou concentrada, junto à linha de costa, mesmo em áreas de risco já identificadas. Desprovida de instrumentos de regulação e planeamento eficazes e baseada num organigrama institucional inapropriado, a Administração não conseguiu conter a pressão urbanística no litoral português. Sucederam-se, é certo, ao longo das últimas décadas, iniciativas legislativas procurando preservar o património biofísico da pressão urbana. Desde a criação da Reserva Ecológica Nacional (REN) em 1983, à delimitação de áreas protegidas litorais, aos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC – 1993), passando por instrumentos de políticas públicas mais gerais como o Programa Finisterra em 2003, os Polis Litoral iniciados em 2008 e, em particular, a Estratégia Nacional de Gestão Integrada das Zonas Costeiras – ENGIZC de 2009. Refira-se ainda a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) de 2010 e o Plano de Acção de Protecção e Valorização do Litoral 2012-2015.

Contudo, após múltiplas estratégias, planos, leis e programas, o resultado prático dos mesmos não é visível. As causas subjacentes a esta ineficiência na implementação dos instrumentos de gestão costeira são múltiplas. Mas muitas delas resultam de um organigrama progressivamente complexo e em constante reconfiguração, composto por um processo acumulativo de instituições com um quadro de



competências indefinidas e muitas vezes sobrepostas, desarticuladas e descoordenadas entre si e, portanto, fragilizadas face a pressões de vária ordem e expostas à conflitualidade jurídica.

De facto, a multiplicação disfuncional dispersiva de instituições, para não falar dos inúmeros e contraditórios regimes legais em vigor, foi criando um panorama burocrático progressivamente ilegível para os cidadãos e ingovernável para decisores políticos.

Gestão Integrada precisa-se

Para uma optimização da gestão integrada da orla costeira portuguesa é importante actuar sobretudo a três níveis: científico, institucional e social.

1. Ao nível científico - Face ao desafio multidisciplinar em que consiste o estudo da orla costeira, é consensual assumir a existência, em Portugal, de bons recursos científicos, tanto em termos de conhecimento adquirido, como de recursos humanos. Contudo, as estruturas científicas nacionais vivem actualmente numa condição de incerteza institucional e financeira que fragiliza a sua produtividade e capacidade de investigação sobre a orla costeira, assegurada sobretudo pelo empenho dos cientistas e por pontuais solicitações oficiais. Ao nível da Administração Pública regista-se igual descontinuidade e quebra na recolha, organização e integração de informação de natureza técnica e científica, como é o caso do Sistema de Administração do Recurso Litoral - SIARL.

Para inverter este estado de coisas, urge assegurar meios de **continuidade** para as estruturas científicas e administrativas dedicadas à recolha e tratamento de dados sobre a costa, mediante contratos-programa de longa duração celebrados entre instituições públicas, centrais e locais e as universidades. Nesta sequência, urge assegurar os trabalhos de **monitorização** indispensáveis para garantir a continuidade de séries estatísticas fundamentais para a confiança e solidez nos resultados científicos e redução da sua incerteza. E é ainda importante aprofundar a **comunicação** dos resultados científicos aos actores-chave e ao público: investir na comunicação pública de ciência tornou-se fundamental para fomentar uma cultura cidadã mais capacitada. No caso específico da orla costeira, a ciência é um veículo fundamental na criação de uma **novo quadro de valores** de cidadania e identidade territorial.

2. Ao nível institucional - A multiplicação disfuncional e dispersiva de instituições e regimes legais que actuam sobre a orla costeira traduz-se também num regime jurídico confuso, contraditório e inoperante, que cria um estímulo permanente à descoberta de soluções avulso, aproximando-se facilmente da mobilização de expedientes ilícitos ou da criação de factos consumados inibitórios do bom funcionamento da Administração.



Para obstar a esta situação, torna-se necessário **um redesenho institucional** da estrutura administrativa da faixa costeira no sentido da máxima coordenação, integração e clarificação funcional e com um **interlocutor único** no interface com o cidadão. Urgente é também uma **clarificação do regime jurídico**, que acompanhe o redesenho institucional, em leal transparência de princípios, regras e procedimentos, em moldes interpretáveis pelos cidadãos que estimulem uma cidadania activa e directa e com acesso facilitado a todo o tipo de informação. Dado que o redesenho do modelo de gestão da costa implicará indubitavelmente um alto grau de conflito jurídico (por ex. litigação sobre direitos adquiridos, alteração da demarcação do domínio público marítimo, etc.), será também vital a criação de uma *taskforce* jurídica especificamente centrada neste problema, tal como já tem sido testado noutros países Europeus. Finalmente é preciso regressar a uma **integração clara entre zonas costeiras e bacias hidrográficas** no desenho dos instrumentos de gestão e nas acções de informação à população, ou seja, recuperar a ideia e dinâmica ao estilo das 'antigas' ARH (Administração de Região Hidrográfica). Isto porque há que consciencializar os cidadãos da necessidade de entender as questões da instabilidade costeira como parte de um sistema mais vasto que inclui as redes hidrográficas.

3. Ao nível social - Vários projectos de investigação no domínio sociológico identificaram um grande potencial de participação cívica em Portugal, mas simultaneamente uma grande inibição por parte das populações. Esta inibição espelha, em parte, uma cultura cívica predominante pautada por um afastamento dos processos de informação e decisão pública. Outros factores inibidores são a obscuridade do quadro institucional e legislativo e o reconhecimento do potencial de conflito de situações onde co-existem elevadas rivalidades de interesses territorialmente concentrados.

Para ultrapassar estes obstáculos, há que desenvolver **estratégias comunicacionais** centradas na informação específica sobre as dinâmicas das zonas costeiras. Estas devem ter em conta as dinâmicas por vezes segmentadas e complexas das populações costeiras. O objectivo subjacente é conseguir fazer chegar o máximo de informação ao máximo de cidadãos. É também muito importante criar **mecanismos de mediação** permanentes que mobilizem a participação cívica, não só nas decisões, como nos processos da sua implementação. E assegurar ainda que os cidadãos e organizações da sociedade civil obtenham **feedback da sua participação**, sempre tendo em conta a complexidade contraditória dos interesses presentes no litoral. Parte-se do princípio que a promoção de um quadro de **responsabilização partilhada** e de **reconhecimento conjunto** do problema costeiro como problema nacional faz apelo a todos os cidadãos, independentemente de aí residirem ou terem interesses directos, ou terem somente um usufruto esporádico.

Trata-se, em última análise, de caminhar para um modelo de governança adaptativa que é também necessariamente um modelo inclusivo



As comunidades poderão, assim, ser cada vez mais chamadas a participar, elas próprias, na construção de soluções para as suas zonas costeiras, incluindo a criação de novos mecanismos de financiamento das medidas de gestão que venham a ser tomadas. Até agora, tem sido o Estado a assumir o investimento em intervenções de defesa costeira – dos esporões aos enchimentos artificiais das praias. Contudo, este tipo de intervenções, tenderão a estar cada vez mais comprometidas devido aos seus custos crescentes e à actual recessão económica. Assim, aqueles que têm casa ou negócios junto ao mar, estão na linha da frente de qualquer futura estratégia de adaptação – que poderá, em certos casos, ter de passar por medidas mais radicais como a realocização de habitações e actividades económicas.

É possível que os impactos das mudanças costeiras se façam sentir de uma forma particularmente grave, tornando o litoral português um caso paradigmático na experimentação de estratégias inovadoras de adaptação, extrapoláveis para outros países cuja história recente também esteja marcada pela pressão humana sobre o litoral.

Neste sentido, torna-se crucial aprofundar o conhecimento sobre a problemática das zonas costeiras a todos os níveis – físico, climático, socio-cultural, económico, jurídico e político-administrativo.

Nota: Este texto foi baseado num documento produzido pelo Observa no contexto do projecto Change: Schmidt, L.; Mourato, J.; Delicado, A.; Policy Brief, 2014. *Gestão Integrada da Zona Costeira*, OBSERVA, Observatório de Ambiente, Território e Sociedade, ICS-ULisboa.





Da zona costeira, *por este rio acima...*

Miguel Sopas de Melo Bandeira

GEÓGRAFO

A *zona costeira*, desde a posição de observação em que nos colocamos, isto é, vista a partir de Braga, continua a ser pressentida pelo senso-comum como uma natureza externa, dir-se-ia psicologicamente, algo distante. Contudo, para além dos parques c. 30 kms de distância em linha recta que as espaçam, alguns dos tramos da linha de costa, nos dias límpidos, são perfeitamente visíveis dos pontos mais altos do concelho.

E no entanto, faz todo o sentido, no âmbito de uma implicante, quanto crescente, condominialidade do território, que a *inovação e gestão colaborativa para a sustentabilidade das zonas costeiras* convoque os mais diversos intervenientes, escalas de articulação territorial e, naturalmente, as galerias temáticas que, numa perspectiva imperativamente transdisciplinar, se revêm nesse último patamar de ruptura de ambientes, no caso directo, os segmentos da *zona costeira* (ZC) de Esposende.

Como esquema conceptual dessa relação interpenetrante tomamos o rio Cávado como elemento de ligação estrutural entre a ZC e o município de Braga. Em primeiro lugar pela asserção geográfica e ecossistémica que a sua bacia hidrográfica representa para o ambiente comum, depois também, pela dimensão humana e antropogénica que o rio é para a cultura, património e, mesmo, pelo que significa como factor identitário das suas comunidades ribeirinhas.

NOTA BIOGRÁFICA

Miguel Sopas de Melo Bandeira, Vereador da regeneração urbana, património, relação com a universidade, urbanismo, planeamento e ordenamento, na Câmara Municipal de Braga (2013-15). Professor Associado com Agregação, do Instituto de Ciências Sociais (ICS) da Universidade do Minho. Presidente do ICS (2010-2013) e Vice-Presidente (2003-2010). Foi Secretário-Geral da Fundação Centro de Estudos de euro-regiões - Norte de Portugal/Galiza (CEER). Investigador no Centro de Estudos de Geografia e Planeamento (CEGOT) e associado com o Centro de Investigação em Ciências Sociais/Universidade do Minho (CICS). Interessa-se particularmente pelas áreas de Geografia Urbana e Planeamento Urbano. Também por Geografia Cultural/Histórica, Património Cultural e Natural, e História de Portugal no período Moderno e Contemporâneo.



São, pois, inequívocos os impactos desta relação, desde logo, na perspectiva de escoamento hídrico¹ e expelição de todo o tipo de cargas e diversos aditivos, em diferentes estados e condições, mais ou menos de origem antrópica, que escoam pelo rio para jusante, até à sua foz. Todavia, saliente-se, a origem bem antecedente, a montante de Braga, da bacia hidrográfica² com toda a sua armadura de cursos de água, que drenam convencionalmente para a linha de secção vestibular final, e que se impõem ao sistema da ZC como elemento incontornável e objectivo da sua consideração e estudo. Diga-se, local de elevada dinâmica morfo-funcional de confluência entre as águas do mar e as fluviais, entre a plataforma litoral e a orla costeira. Bastaria, para tal evocar somente a modelação hidrodinâmica e dinâmica sedimentar do estuário do rio Cávado (Pinho, 2005) para reconhecer a importância das descargas fluviais em articulação com as ondas e as correntes de maré na formação do modelado litoral imediato. Dele também dependem as alterações batimétricas e a morfodinâmica dos cordões dunares confinantes. Ao invés, em direcção ao interior do território, sobretudo, o mais cercano, saliente-se a preponderância das ambiências climatéricas da ZC, que têm maior alcance no período de inverno, através dos ventos de Oeste, com origem nos centros depressionários de trajecto marítimo, exercendo a sua influência, em particular, em todo o norte do País. Pelo que rapidamente se apreende, no que toca à aproximação/afastamento ao mar, que as amenidades daí procedentes tenham sempre constituído motivo central da relação das populações com o ambiente.

Do ponto de vista geo-humano, a relação da ZC com o rio admite desde logo o domínio da intermodalidade de circulação. Isto é, a ancestral relação da navegação de cabotagem com a navegabilidade fluvial. De facto, desde os tempos romanos que se efectuaram ligações marítimas de longo curso com os assentamentos litorais (Morais, 2013), os aglomerados urbanos do interior, e os respectivos *hinterlands*, fazendo-se a articulação das navegabilidades pelos corredores dos vales até aos pontos máximos de penetração interior, nos pontos de cruzamento com os principais itinerários terrestres. Sendo estes, por sua vez, ponteados meridianamente entre as portelas das principais serranias minhotas. No caso da navegabilidade fluvial do Cávado, esta jamais terá ultrapassado, para montante, as cercanias da confluência deste com o rio Homem, pelo que até às imediações de Braga esta só se terá consubstanciado até ao primeiro terço do século XVIII (Castelo-Branco, 1979). Visão que, todavia, não

¹ - O escoamento anual médio verificado na estação hidrográfica de Barcelos (bacia – 1.4 milhares de Km²) é de 1.7 milhões de m³, com um máximo médio de 2.1 milhares de m³ e um mínimo médio de 1.3 milhares de m³ (sendo um dos valores mais altos do País). O caudal médio em 3 anos de registo é de 54 m³/s, in Daveau, S. et al (1987: vol. IV, 502).

² - O rio Cávado nasce no interior do Noroeste de Portugal, na serra do Larouco (1527 m alt.), (Montalegre) e desagua em Esposende, estendendo-se ao longo de c. 135 km, dispendo de uma bacia hidrográfica de c. 1589 km², integralmente inserta em território nacional. Tem por principal afluente o rio Homem.



esmoreceu a perene pretensão de articular o litoral com o interior. De facto, entre 1795 e 1809³ foi mesmo criada a obra de *encanamento do rio Cávado*, que pretendia atender a esse desígnio. Quimera ou realidade, a verdade é que para além da realização convicta das obras vestibulares, contrariando a tendência para o declínio da navegação fluvial - já sentida no País desde o século XV; a progressiva obstrução do leito com o assoreamento da barra motivado pela contínua desflorestação e dos novos arroteamentos; a construção de inúmeros obstáculos como: açudes, pesqueiras, azenhas e outros engenhos; a adicionar ainda a ingratidão geomorfológica do próprio vale, vigorosamente rochoso, de encaixes pouco profundos nos cursos mais povoados, relegou inexoravelmente as obras de encanamento para a sua extinção definitiva⁴. Diga-se, num processo de (*in*) evolução da navegabilidade longitudinal do Cávado que compreendeu o recuo progressivo da penetrabilidade e com a utilização de embarcações cada vez mais pequenas e menor diversidade de mercadorias transportadas.

Com efeito, se a geografia da ZC é inalienável da bacia hidrográfica, a dimensão política e administrativa do vale do Cávado, que também dela faz parte, é outro dos patamares incontornáveis da tão pertinente quanto desejável breve consideração prospectiva da *inovação e gestão colaborativa*, que agora nos convoca. Podemos configurar várias circunscrições deste tipo, é um facto. A que vigora, e que tem todas as inerências da força legal que daí emana, a Comunidade Intermunicipal do Cávado (CIM), que será a base de partida que preconizamos. Dela apenas evocaremos o seu potencial neste propósito, que não propriamente o seu programa ou acção, já que também não haveria aqui espaço para o desenvolver.

Por fim, uma outra nota, também, da relação do rio com a ZC, que se prende com a importância dos recursos energéticos e piscícolas. Em primeiro lugar, o destaque vai para o aproveitamento hidroeléctrico das oito barragens do complexo *Cávado-Rabação-Homem*, e das suas implicações nos caudais e nos contingentes de sedimentos que este sistema impõe aos ecossistemas. De um outro modo, as inúmeras e variadas espécies de peixes, como a savelha, lampreia, solha, robalo e enguia, elementos da gastronomia tradicional local, que relacionam a ZC com o rio⁵.

³ - A 25 de Agosto de 1809 as obras da navegabilidade até Braga foram definitivamente suspensas

⁴ - Outros estudos e projectos surgiram (1860, 1881/84), como nos testemunha Neiva (2012), todavia, esbarrando sempre na possível e insustentável navegabilidade até Barcelos, por contraponto às muitas dificuldades do acesso desejável e ideal às imediações de Braga.

⁵ - Atendendo ao *decréscimo dos efectivos populacionais no Rio Cávado, foi estabelecido um protocolo de colaboração entre o ICNB – Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade e a EDP – Energias de Portugal S.A. relativo à implementação de um plano de melhoria do estado de conservação dos peixes migradores e dos seus habitats, no troço de aproximadamente 27 km do Rio Cávado, entre a sua foz e o aproveitamento hidroeléctrico de Penide (vid. PMECPMSH... EDP/AA, 2008).*



É hoje em dia consensual que qualquer asserção de desenvolvimento territorial descole dos limites administrativos restritos, seja qual for a escala, mais a mais quando o atractor principal é o ambiente, no caso a ZC. De facto, se é verdade que a convenção - a faixa definida entre os 500 m de afastamento à linha de costa e a batimétrica dos 30 m - patente nos Planos de Ordenamento da Orla Costeira, do ponto de vista do ordenamento e das políticas públicas, se afigura como uma área-alvo demasiado abstracta e redutora, deixando de fora muitas das variáveis e agentes que com ela interagem directamente, por outro lado, também se admite que o espaço de canal desfrutável deve continuar a ser a medida de planeamento à escala da prospectiva cautelosa da integridade biofísica e regenerativa dos valores ambientais e paisagísticos, que a fragilidade destes territórios assim reclama. De um outro modo, será a escala supramunicipal da associação de municípios, pela massa crítica que gera e, sobretudo, pelo modo como conjuga as virtualidades do poder local de proximidade com a sustentabilidade exigida, que constitui, no seu conjunto, a base ideal de definição de estratégias a tomar para a ZC. Desde logo, merecem toda a prioridade as questões hídricas das águas fluviais (incluindo as subterrâneas), estuarinas e marítimas, a exigir uma concertação supramunicipal, onde se possa igualmente afirmar um fórum privilegiado de interlocução entre as autarquias, as associações e os agentes sociais e económicos, e, naturalmente, o governo central. Haverá que considerar os domínios dos diversos impactos ambientais derivados da intensa antropização do espaço, que tem uma vasta *bacia* de potenciais usufrutuários, e que, é sabido, vai muito para além da faixa litoral. Neste ponto saliente-se as recentes dinâmicas de urbanização, que correlacionam directamente com os fenómenos de segunda residência e o turismo, implicando naturalmente a concertação dos diversos actores e níveis de decisão, que estão para lá da ZC e das entidades com ela relacionadas.

Na perspectiva de um possível subsídio para a estratégia, dir-se-ia, da *inovação e gestão colaborativa para a sustentabilidade das zonas costeiras*, poder-se-á admitir:

- o aprofundamento da noção do conceito de *zona costeira*, como uma área de limites esbatidos, dotados da flexibilidade que a especificação do plano de pormenor de cada tramo poderá justificar;
- a concertação supramunicipal na formulação de políticas públicas para o litoral, tendo por padrão a consideração das NUT's III;
- a articulação estreita da ZC com os eixos vestibulares dos principais cursos de água, sobretudo os mais povoados, numa perspectiva itinerária;
- a convergência de escalas entre a ZC e o conceito de "Mar Português", além da ZEE das 200 milhas associada à plataforma continental estendida no âmbito da proposta apresentada às Nações Unidas (c. 4 milhões de Km²);



- o entrosamento dos domínios de intervenção do conhecimento científico (inter e transdisciplinar), com a intervenção política, e a participação cívica associativa;
- a dimensão educadora e formativa, numa asserção contínua, incidente sobre os temas do mar e do litoral.

Concluiríamos a presente nota reflexiva sob os auspícios dos limites e da velocidade. Porque sendo a ZC o palco dos lances mais dramáticos do território, i.e., domínio dos extremos naturais mais contrastantes e, simultaneamente, mais difusos - ruptura de horizontes globais numa faixa de terra onde os limites são por natureza densos e dinâmicos, nele se desenrola a reconhecida rapidez dos processos do modelado litoral, há muito ultrapassados pelos antrópicos, designadamente, os da decisão política, inoperacionalmente cada vez mais curtos.

Enfim, o espaço de sonho sempre propício aos mais ousados rasgos, quantas vezes quiméricos, como aquele que se conta de um antigo Presidente de Câmara de Braga que admitiu ser possível trazer o mar até Braga. Ainda e sempre a relação milenar que mobiliza os minhotos, em geral, e os bracarenses, em particular, nessa atracção pelo domínio imperativo do grande limite. Esse lugar inspirador das grandes inovações.

Referências

- Bandeira, M.M. (1994). A Navegabilidade do Cávado: Quimera ou realidade – Cávado: alguns olhares; ASPA, Braga, 1994; pp. 17-24.
- Castelo-Branco, F. (1979). A Economia Bracarense e o Tráfego Comercial do Cávado – Braga, Sep. Bracara Augusta, To. XXXIII, Fasc. 75-76 (87-88), Jan-Dez.
- Daveau, S. (1987). *In-* Geografia de Portugal – p/Olirlando Ribeiro e Hermann Lautensach, Ed. Sá da Costa, Lisboa,, Vol. IV.
- Granja, M.H. L.P. (1990). Repensar a Geodinâmica da Zona Costeira: O Passado e o Presente; Que futuro? O Minho e o Douro Litoral, Braga.
- Morais, R. (2013). Um naufrágio Bético, datado da época de Augusto, em Rio de Moinhos - Moraes, R., Granja, R., Morillo Cerdán (eds.) O Irado Mar Atlântico. O naufrágio bético augustano de Esposende (Norte de Portugal). Braga, pp. 309-334.
- Neiva, M.A.P. (2012). Esposende: a barra, o porto e a navegabilidade do Cávado- projectos e memórias – Catálogo, Ed. CME, Esposende.



Pinho, J.L.S. (2005). Modelação da hidrodinâmica e dinâmica sedimentar no estuário do rio Cávado - 1 Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil, Azurém, Número 24, 2005 Engenharia Civil • UM.

Plano de Melhoria do Estado de Conservação dos Peixes Migradores e dos Seus Habitats no Sector Terminal do Rio Cávado (PMECPMSH) (2008). 1º Relatório de Progresso, Abril 2008, EDP (Gestão e Produção de Energia, S.A.)/Agripro.Ambiente, consult's.



POSTERS





Simulação Numérica da Hidrodinâmica Obtida Experimentalmente numa Armadilha de Sedimentos

Stênio S. Venâncio¹, José L. S. Pinho², José M. P. Vieira², stenio@civil.uftm.edu.br

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO, MINAS GERAIS, BRASIL

²UNIVERSIDADE DO MINHO, CTAC-CENTRO DO TERRITÓRIO, AMBIENTE E CONSTRUÇÃO

Resumo

O presente trabalho utiliza uma armadilha de sedimentos construída em laboratório, para comparar resultados do padrão de escoamento obtido experimentalmente com os resultantes da aplicação de simulação numérica. A armadilha de sedimentos foi construída no Laboratório de Hidráulica Ambiental do Departamento de Hidráulica e Saneamento - Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. Sua estrutura é constituída por dois canais retangulares, em acrílico, com 2 m de comprimento, 0.15 m de largura e 0.20 m de altura, que recebe água de uma caixa superior, parte integrante do sistema de recirculação de água, que também conta com uma caixa inferior e instalação de adução para a caixa superior. Contempla ainda uma caixa de areia elevada para estudo do assoreamento. A armadilha, também em acrílico, tem geometria retangular, mede 3 m de comprimento por 1.5 m de largura. Na extremidade de montante está ligada aos canais retangulares e, na extremidade de jusante, possui descarregador retangular de parede delgada, com 0.45 m de largura e soleira a 0.10 m do fundo, por onde a água retorna para a caixa inferior. Neste trabalho, apenas o canal 1 foi utilizado. O padrão de escoamento experimental foi obtido pelo uso de velocimetria a laser em 15 regiões da armadilha, onde foram obtidos campos de velocidade média instantânea.

Os vários cenários simulados apontaram para uma sensibilidade considerável dos resultados aos valores adotados para a viscosidade turbulenta, e pouca alteração nos resultados para alterações de valores do coeficiente de Manning. Assim, a melhor correlação entre velocidades medidas e simuladas na armadilha aconteceram para viscosidade turbulenta de $0.001 \text{ m}^2/\text{s}$ e coeficiente de Manning de $0.01 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$.

As velocidades foram comparadas com aquelas simuladas pelo código DELFT3D, apresentando boa concordância. O caudal na entrada do canal foi de $0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ com altura de água crítica no descarregador de saída de 0.013m. Os resultados mostram que as linhas de corrente do escoamento principal não são divergentes predominando o transporte advectivo. Os vórtices formados em duas regiões, na experiência, podem ser atribuídos às paredes (formação de ângulo reto). Esta condição não é contemplada pelo código numérico. Os vórtices evidenciam um regime quase permanente, devido às flutuações de velocidade. Estas flutuações foram



consideradas, via modelo numérico, de maneira simplificada, através da viscosidade turbulenta constante. Este fator, o efeito parede e ainda as dimensões diferentes entre as células de cálculo de velocidade da simulação (0.03 m) e da experiência (0.15 m), podem alterar sensivelmente os resultados. Contudo, o uso de viscosidade turbulenta constante produz bons resultados quando se deseja estudar o comportamento médio do escoamento. Finalmente, sugere-se que a calibração hidrodinâmica obtida nesta etapa poderá representar o passo inicial da simulação do assoreamento na armadilha.



Douro River Estuary: Current Morphosedimentary and Hydrodynamical State

Isabel Iglesias¹, Helena Granja¹, Ana Paula Mucha¹, Inês Lemos¹, Ana Luísa Costa¹, Luísa Bastos¹, isabel.iglesias.fdz@gmail.com

¹**CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA DOS BRAGAS 289, 4050-123 PORTO, PORTUGAL**

Summary

The estuarine currents, produced by river flows and tides, are responsible for sedimentary erosion and deposition patterns. The understanding of sediment transport, type of deposited sediments and their provenance (fluvial/marine inputs) is fundamental to evaluate the erosion patterns produced by river outflows and estuarine currents and so prevent hazard impacts.

The main objective of this study is to contribute for the evaluation and characterization of the morpho-sedimentary and hydrodynamical behavior of the Douro estuarine area. In the scope of the ECORISK and RAIÁ projects, several hydrographic campaigns were performed. The acquired datasets pretend to contribute for the improvement of the understanding of the physical and dynamical patterns of this area.

The presented data was acquired during four campaigns using equipment such as: drifters, to measure surface currents direction and velocity and calculate the residence time of surface water bodies; CTD (Conductivity, Temperature, and Depth) to determine vertical profiles of temperature and salinity at several points of the estuarine region; Nisking bottles to collect water at different depths (at surface, medium depth and near the bottom) to analyze the suspension sediments contents; a dredge to trap bottom sediments (bedload).

The results achieved so far showed that the stronger surface currents are placed inside the river main stream and the weaker ones near the Douro sand spit, at the São Paio Bay producing higher residence times which can generate the bay silting. Small suspended sediments charge was found either after summer and winter conditions. The CTD deployments show a stratified estuary (summer conditions) with a river water layer at the surface, a thin mixed-layer at middle depth and a sea water layer at the bottom (salt-wedge estuarine configuration). During stronger river flows (winter conditions) no signature of sea water layer is found.



Acknowledgements

Isabel Iglesias was further supported by the postdoctoral funds provided by the EU/FEDER funded RAIA.co (0520-RAIA-CO-1-E) and RAIA tec (0688-RAIA- TEC-1-P) projects. This research was partially supported by the European Regional Development Fund (ERDF) through the COMPETE – Operational Competitiveness Programme and national funds through FCT (PEst-C/MAR/LA0015/2013), and by ECORISK (NORTE-07-0124-FEDER-000054), co-financed by the North Portugal Regional Operational Programme (ON.2 – O Novo Norte), under the National Strategic Reference Framework (NSRF), through the ERDF. We also thank J. Azevedo from DCT (U. Minho) for the RX equipment.



Detecção do Nível Freático e da Intrusão salina com Recurso a GPR Enquanto Contributo para a Gestão de Recursos Hídricos no Litoral do Concelho de Esposende

Luís Gonçalves¹, Paulo Pereira¹, paolo@dct.uminho.pt

¹INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA TERRA, POLO DA UNIVERSIDADE DO MINHO, CAMPUS DE GUALTAR, 4710-057 BRAGA, PORTUGAL

Resumo

No litoral, a água salgada do mar infiltra-se no subsolo em direção ao continente, sob o lençol de água doce que, sendo menos denso, flutua sobre o de água salina. O conhecimento acerca da localização e das características da interface água doce/água salgada é muito importante em termos de gestão de recursos hídricos em áreas litorais, na medida em que a intrusão da cunha salina poderá implicar a inviabilização do uso da água subterrânea para consumo doméstico, agrícola e/ou industrial. A utilização de métodos de prospecção geofísica, nomeadamente métodos electromagnéticos (GPR – “ground-penetrating radar” ou Geo-Radar) e eléctricos (resistividade eléctrica) permite, de modo expedito e económico, determinar a profundidade do nível freático e detectar a interface água doce/água salgada. Estes métodos permitem também visualizar, com uma boa margem de segurança, a espessura e estratigrafia dos solos/sedimentos bem como a profundidade do substrato rochoso.

Neste trabalho, apresentam-se resultados relativos à detecção do nível freático e da cunha salina em locais do litoral do concelho de Esposende, nomeadamente em Foz do Neiva, Belinho, Rio de Moinhos, Ofir e Apúlia. Para este estudo recorreu-se ao GPR, técnica geofísica baseada na reflexão de ondas eletromagnéticas de altas frequências (entre 10 e 2600 MHz) em descontinuidades presentes no subsolo. As reflexões ocorrem nas interfaces entre camadas que apresentam diferentes valores de permitividade dielétrica e conseqüentemente, diferentes velocidades de propagação da onda eletromagnética. A frequência de prospecção utilizada condiciona a profundidade e resolução dos dados. A utilização de antenas de mais alta frequência (por exemplo, 1000 MHz) permite uma boa resolução e baixa profundidade de penetração do sinal, enquanto que das de mais baixa frequência (por exemplo, 200 MHz) permite uma maior profundidade de penetração mas menor resolução.



A água apresenta valores elevados de permitividade dielétrica, quando comparados com os de diversos materiais geológicos. A sua presença no subsolo, devido ao elevado contraste de permitividade observado entre sedimentos secos e saturados, possibilita a aplicação desta metodologia em estudos hidrogeológicos, nomeadamente na detecção do nível freático. A permitividade dielétrica da água doce e salgada é praticamente semelhante, embora a diferença de condutividade eléctrica seja extremamente elevada. A água doce apresenta, em média, valores de condutividade de 0,05 mS/m enquanto que a água salgada apresenta valores de condutividade de 3000 mS/m. Esta diferença possibilita a detecção da interface água doce/água salgada por GPR, uma vez que valores elevados de condutividade eléctrica induzem forte atenuação na propagação da energia do sinal de radar. A principal limitação desta metodologia está na sua utilização em subsolos electricamente muito condutivos (argilas, em geral), onde a onda de radar sofre forte atenuação.

Por outro lado, em subsolos arenosos, ou ambientes constituídos predominantemente por areia, como é o caso de maior parte das formações de cobertura do litoral de Esposende, o emprego do Geo-Radar fornece óptimos resultados, uma vez que, estes terrenos, pouco condutivos possibilitam boa penetração do sinal de radar. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos com recurso ao sistema de GPR SIR-3000 da GSSI (Geophysical Survey Systems, Inc.), equipado com antena de 200 MHz de frequência central. A metodologia prospectiva aplicada às áreas estudadas consistiu na aquisição de 16 perfis perpendiculares e paralelos à linha de costa. O recurso à antena de 200 MHz possibilitar uma profundidade de penetração de cerca de 10 metros.

A análise dos dados dos perfis de GPR obtidos permitiu identificar com algum grau de detalhe as posições do nível freático, da interface água doce/água salgada e do substrato rochoso. Para além destes dados, foi ainda possível detectar particularidades da estratigrafia do subsolo, nomeadamente superfícies erosivas internas de corpos dunares, estratificações cruzadas nas dunas mais recentes, entre outros. Verifica-se que, na generalidade dos perfis obtidos, o nível freático é relativamente pouco profundo (de 0.6 metros até 3 metros abaixo da superfície), variando a sua profundidade de acordo com a altitude do terreno prospectado e a espessura de areias dunares. A interface água doce/água salgada é apenas detectada nos limites de praia, variando a sua extensão com a profundidade do substrato rochoso. Nas áreas onde o substrato rochoso, para além de pouco profundo, se encontra acima do nível médio das águas do mar, a cunha salina é inexistente, estando a sua capacidade de intrusão diretamente relacionada com a espessura das formações permeáveis de cobertura. O conhecimento acerca da posição exacta e da salinidade dos recursos hídricos subterrâneos é particularmente importante em áreas onde a sua utilização nas práticas agrícolas é intensiva, como é o caso do litoral do concelho de Esposende. Os dados agora obtidos constituem um contributo para uma gestão adequada e sustentável dos recursos hídricos desta região costeira, evidenciando-se igualmente a potencial aplicação metodológica noutros sectores litorais. Tendo em conta explorar os problemas de contaminação da água subterrânea desta região, a utilização do GPR poderá igualmente oferecer dados sobre a sua qualidade, uma vez que a quantidade de SDT (sólidos dissolvidos totais) aumenta a condutividade. Para além disso, estratégias futuras de avaliação e gestão dos recursos hídricos subterrâneos deverão ser complementadas com a aplicação de outras técnicas geofísicas tais como a resistividade eléctrica.



Topographic Surveys Using Terrestrial or Airborne Platforms: Pros and Cons and Applicability in Iczm

José Alberto Gonçalves^{1,2}, Luísa Bastos^{1,2}, Sérgio Madeira^{1,3}, Américo Magalhães^{1,4}, Ana Bio¹, jagoncal@fc.up.pt

¹ **CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA DOS BRAGAS 289, 4050-123 PORTO, PORTUGAL**

² **DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA CAMPO ALEGRE 687, 4169 - 007 PORTO, PORTUGAL**

³ **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO, APARTADO 1013, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL**

⁴ **OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO, FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, MONTE DA VIRGEM, 4430-146 VILA NOVA DE GAIA, PORTUGAL**

Summary

Coastal zones are very dynamic land-ocean interfaces, shaped by natural and human factors. Coasts are often densely occupied and modified by man-made structures, changing their natural dynamics and their ability to adapt to changing environments. Over the last decades, coastal erosion has become a serious problem threatening not only local economies but also valuable habitats, such as dunes, lagoons and salt marshes. The assessment of coastal morphology and its dynamics is essential to quantify and understand changes, particularly those due to climate hazards and human intervention.

We present several observation systems used to obtain digital elevation models: a video-based terrestrial mobile mapping system (MMS), a plane and two low-cost unmanned aerial vehicles (AUV) equipped with digital cameras. The systems are compared in terms of their features, the information they can provide and their applicability in ICZM.

Methods differ in terms of: operating conditions, ease of deployment, costs (both in terms of time and money) and in the terrain and area they can cover. They also differ in precision (between less than 5 and 20 cm, depending on equipment and flight height), though all of the proposed systems are precise enough to assess changes in morphology that exceed short-term variations. Terrestrial mobile mapping systems are easy to deploy and suited to cover a few square kilometers, but they need adequate access. An airplane is much more efficient and less invasive. It covers any type of terrain but implies more



costs, logistics and equipment. UAV, like delta wings and small helicopters are better suited for small areas. Delta wings are faster, but helicopters are more flexible in their movement. They are limited by battery life, and cannot be used with stronger winds (above ~20 km/h).

The choice of an observation system will depend on the specific survey objectives and on the characteristics of the surveyed area. Type and accessibility of the area, its size, and the expected rates of change (fast changes require more frequent, i.e. easier to deploy, monitoring) have to be considered, next to the availability of equipment and expertise.



Medidas Estruturais de Adaptação à Erosão Costeira: Praia da Barra-Vagueira

Carla Pereira¹; Carlos Coelho¹, alexandrapereira@ua.pt

¹RISCO AND CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT, UNIVERSITY OF AVEIRO, PORTUGAL

Resumo

O fenómeno de erosão costeira traduz-se numa visível perda de território e em frequentes danos sobre infraestruturas sujeitas à ação do mar. No âmbito do projeto BASE (Bottom-Up Climate Adaptation Strategies for a Sustainable Europe) considerou-se uma metodologia participativa, integrando agentes com diferente conhecimento sobre o litoral (técnicos, especialistas, representantes de interesses privados e de instituições públicas, etc.), para identificar e discutir um conjunto de medidas estruturais para mitigar o problema da erosão costeira no trecho litoral Barra-Vagueira.

De forma geral, a mitigação do problema da erosão costeira pode ser encarada em duas vertentes distintas: atuar sobre as causas ou atuar sobre as consequências. Nesta região, a causa da erosão costeira é o défice sedimentar no sistema costeiro. Entende-se como atuar sobre as causas, qualquer medida que pretenda diminuir esse défice sedimentar no sistema litoral. Este tipo de medidas poderá ser tomado no sentido de diminuir o impacto das ações antropogénicas sobre a quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral, ou no sentido de fornecer artificialmente sedimentos ao sistema costeiro. No trecho costeiro em estudo considerou-se que a introdução de areias poderia ocorrer na forma de alimentações artificiais no perfil de praia, ou no reforço do cordão dunar.

A alimentação artificial de areias no sistema costeiro obriga à existência de uma fonte sedimentar (dragagens) e a necessidade de recargas frequentes obriga a que as zonas de empréstimo de sedimentos tendam a ser localizadas em zonas mais afastadas, à medida que as fontes mais próximas se forem esgotando. Dos contributos que resultaram da metodologia participativa, consideraram-se diferentes alternativas de potenciais fontes de sedimentos para o trecho em estudo. A escolha do material a transferir para a praia deve considerar a granulometria (dimensão) e densidade da areia já existente no local. Por este motivo, não se previu a utilização de material dragado da ria de Aveiro, porque todas as indicações prévias apontam para que estes sedimentos não terão a qualidade requerida para reforço de praias (estes sedimentos foram apenas considerados no reforço de núcleos de cordões dunares). As diferentes alternativas de fontes de sedimentos e de meios para proceder às operações de



alimentação artificial, aplicáveis no caso do trecho Barra-Vagueira foram identificadas, tendo sido discutidas as vantagens, desvantagens, custos e efeitos secundários de cada uma delas: i) sedimentos provenientes de dragagens portuárias, com recurso a meios marítimos; ii) sedimentos provenientes de dragagens portuárias, com recurso a meios rodoviários; iii) sedimentos provenientes de São Jacinto; iv) sedimentos provenientes de áreas florestais vizinhas; v) sedimentos provenientes de dragagens offshore; e vi) recurso a dragados provenientes do canal de Mira (só para reforço dunar).

Entende-se como atuar sobre as consequências todas as medidas que promovem a diminuição da exposição das frentes urbanas às ações que provocam a erosão costeira e consequentes galgamentos, inundações e danos em infraestruturas. Estas medidas podem ser no sentido de realocar as populações e condicionar a utilização das zonas mais vulneráveis às ações energéticas do mar, diminuindo por isso a extensão do litoral exposto, ou no sentido de proteger as infraestruturas e bens através de obras de defesa costeira. Alterar as condições de uso do solo numa determinada área significa a definição de constrangimentos à construção ou à utilização da construção já existente (foram identificadas a expropriação progressiva das frentes agrícolas e a realocação progressiva das frentes urbanas). Entre as medidas estruturais para proteção do património existente discutidas no processo participativo referem-se os esporões, as obras longitudinais aderentes e os quebramares destacados, e ainda as paliçadas e passadiços para condicionar o acesso às praias.

Na tentativa de avaliar todas as diferentes medidas estruturais equacionadas, foram definidos alguns parâmetros considerados necessários à tomada de decisão (custo do investimento, custo de manutenção, frequência de manutenção, eficácia, efeitos secundários e incerteza associada aos resultados de aplicação das medidas). Como à classificação está associada uma elevada subjetividade, foi estabelecida uma metodologia que define diferentes classes para cada parâmetro, permitindo que de uma forma sumária se obtivesse uma avaliação prévia das medidas de adaptação, facilitando a análise do grupo de agentes da metodologia participativa.

A avaliação do custo de implementação e manutenção de uma medida estrutural de adaptação está relacionada com as diversas variáveis associadas à sua execução (localização, meios envolvidos, extensão, volume, comprimento, material, etc.) e à frequência de manutenção necessária. A eficácia de uma medida está relacionada com a maior ou menor capacidade de cumprir o objetivo para a qual foi realizada, podendo ser temporária ou permanente. Os efeitos secundários de uma intervenção podem atingir as condições das populações, do ambiente, ter impactos sociais ou económicos que poderão ser negativos (perda de território, perda do valor económico do território, danos decorrentes da realização das intervenções, etc.) ou positivos (ganhos no valor do território, praias com utilização balnear, etc.). A incerteza de uma medida de intervenção avalia o grau de desconhecimento sobre as suas características, efeitos e/ou eficácia.

Assim, qualquer das medidas estruturais de adaptação ao problema da erosão costeira permitiu discutir um número significativo de cenários relacionados com as diferentes variáveis apresentadas, integrando as visões e contributos de um número significativo de agentes com diferente conhecimento sobre o litoral, enriquecendo o resultado da análise. O cenário de medida de mitigação que resultou de toda a análise conjugou o estudo das diferentes alternativas apresentadas, procurando a melhor relação entre custo e benefício.



Instalação de um Recife Artificial Multi-Funcional na Praia do Pine Cliffs, Algarve

Conceição Juana Fortes¹, Rita F. Carvalho², J.S. Antunes do Carmo², Ricardo Bento¹, João Alfredo Santos³, ritalmfc@dec.uc.pt

¹ LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, LNEC, DHA-NPE

² DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, UNIVERSIDADE DE COIMBRA, PÓLO II, 3030-788 COIMBRA, PORTUGAL

³ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA, 1959-007 LISBOA, PORTUGAL

Resumo

A fragilidade da zona costeira em certas praias e arribas, face aos processos naturais e à atividade humana, bem como ao seu ambiente físico e biológico, são um problema concreto e central em diversas zonas. Na realidade, extremadas ou não por ações climáticas, tem-se assistido a fenómenos de erosão que podem causar acidentes com prejuízos enormes para as pessoas, ao ambiente e ao património.

É de particular relevância o desenvolvimento de metodologias para a conceção e implementação de soluções associadas a sistemas de informação e a ferramentas orientadas para a avaliação de dados.

Pretende-se implementar um caso de estudo de sucesso e avaliar o comportamento de uma solução apropriada e otimizada, incluindo estudos de: agitação marítima para o local, campos de correntes, rebentação das ondas e morfodinâmica.

As soluções deste tipo têm como objetivos: proteção de sistemas dunares, valorização ambiental e práticas desportivas – mergulho, pesca e surf, bem como melhorar as potenciais condições recreativas, balneares e desportivas da costa Portuguesa, contribuindo assim para a sua atratividade e valorização turística.

Neste Poster apresenta-se um caso de estudo que compreende uma zona com possível posicionamento de um Recife artificial e a potencial zona de influência sobre a agitação marítima. Foram analisadas diferentes hipóteses de implementação do Recife, orientação, perfil transversal e dimensões, bem como a metodologia de estudo dos seus efeitos.



Estudo da Morfodinâmica da Praia de Seixos de Belinho sob a Influência de Diferentes Estados de Agitação e Tipos de Maré

António P. Silva¹, Helena Granja², José L.S. Pinho¹, antonio.pereira@tratave.pt

¹CTAC-CENTRO DO TERRITÓRIO, AMBIENTE E CONSTRUÇÃO, UNIVERSIDADE DO MINHO, PORTUGAL

²CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA DOS BRAGAS 289, 4050-123 PORTO, PORTUGAL

Resumo

A região costeira apresenta uma dinâmica intensa forçada por diferentes agentes: ventos, agitação marítima, marés, entre outros. As correntes costeiras e o vento induzem o transporte sedimentar em costas arenosas ou de seixos responsáveis por diferentes padrões morfodinâmicos.

Com efeito, é fulcral a caracterização da hidrodinâmica, que constitui o primeiro passo em muitos estudos sobre a orla costeira (sistema praia-duna), dado que as correntes, induzidas por diferentes estados de agitação e tipologia de maré, determinam o movimento dos sedimentos.

O conhecimento sobre a morfodinâmica de praias arenosas é extenso, mas, é ainda reduzido, o das praias de seixos, apesar de estas ocuparem uma área importantíssima da faixa costeira mundial.

O presente trabalho tem como objetivo principal contribuir para o aumento do conhecimento do comportamento deste tipo de praia, tomando como caso de estudo a praia de Belinho, no concelho de Esposende. Para conhecer as mudanças morfológicas da praia e sua relação com diferentes estados hidrodinâmicos, foram realizados diversos levantamentos topográficos com auxílio do equipamento DGPS Trimble Geo-XR, em perfis transversais, em situações de marés vivas, com suporte de ferramentas informáticas e de equipamento DGPS para levantamento topográfico de alta precisão.

O processamento posterior dos dados foi realizado com recurso ao software Arcgis, tendo-se obtido cartas dos levantamentos realizados, modelos tridimensionais (3D) da praia e



estimativas de áreas e volumes. Procedeu-se ainda à comparação de resultados entre os distintos levantamentos.

Foi realizada uma análise das dimensões dos seixos existentes à superfície da praia com recurso ao programa Autocad e fotografias obtidas em cada uma das campanhas. Foram gerados modelos 3D, através de fotografia, com o software Agisoft Photoscan.



RAIA Observatory

Luísa Bastos¹, lcbastos@fc.up.pt

¹ CIMAR/CIIMAR – CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, UNIVERSIDADE DO PORTO & DEP. GEOCIÊNCIAS, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, FAC. DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTO, PORTUGAL

Resumo

Coastal Observatories play a key role in providing the information needed to answer societal and scientific challenges related to, for instance, knowledge of ocean dynamics, navigation safety, fisheries, coastal erosion, climate variability, sea level variations, flooding risk, ecosystem services and leisure activities.

Monitoring the ocean, coastal and estuarine areas allows us to assess variability at different scales, identify correlations, quantify the impact of local conditions, improve oceanographic models, assess human impact and identify risks and vulnerabilities.

In this context, the RAIA Observatory was created to fulfill the needs in the Euroregion Galicia and Northern Portugal. Funded by the Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España–Portugal (POCTEP 2007–2013, EU/FEDER) under the RAIA (0313-RAIA-1-E), RAIA.co (0520-RAIA-CO-1-E) and RAIA.tec (0688-RAIA- TEC-1-P) projects, the Observatory joins efforts from 13 research and technology centers from Galicia (Meteogalicia, INTECMAR, IEO, CETMAR, Gofuvi and CSIC/IIM) and Portugal (CIIMAR, INEGI, INESC Porto, UPorto, FCUP, FEUP, IH and UAveiro).

The RAIA Observatory carries out extensive monitoring of the ocean, coastal and estuarine regions in the NW Iberian margin, using a range of specialized equipment (such as moorings, drifting buoys, AUVs, meteorological stations) and sensors (ADCP, CTD's, HF radar, meteo), as well as satellite data, to deliver publicly available data and derived information and products, which are essential for and tailored to specific communities, including researchers, decision makers, the commercial navigation sector, port authorities, industry (e.g. fisheries, renewable energies, tourism, etc.) and nautical tourism and leisure activities.

Based on the monitoring data, RAIA provides characterization of the NW Iberian margin and its oceanographic processes as well as improved operational hydrodynamic and biogeochemical forecasting models. Solutions are converted into user-friendly products (e.g. wind and wave forecasts, dynamic maps for fronts and eddies, pollution distribution maps and flood forecasts) and made available through the web (www.marnaraia.org) and mobile interfaces. There is a continuous evolution both in terms of product and model developments, and through the deployment of new observation platforms and sensors, which allow a better characterization



of the region and further understanding of the associated hydrodynamical and morpho-sedimentary processes.



Seasonal Shoreline Rotation of a Breakwater-Protected Beach: Wave and Wind Effects

Ana Bio¹; Isabel Iglesias¹, José Alberto Gonçalves², Sérgio Madeira^{1,3}, Américo Magalhães^{1,4}; Luísa Bastos¹, anabio@ciimar.up.pt

¹ **CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA DOS BRAGAS 289, 4050-123 PORTO, PORTUGAL**

² **DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, RUA CAMPO ALEGRE 687, 4169 - 007 PORTO, PORTUGAL**

³ **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO, APARTADO 1013, 5001-801 VILA REAL, PORTUGAL**

⁴ **OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO, FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, MONTE DA VIRGEM, 4430-146 VILA NOVA DE GAIA, PORTUGAL**

Summary

Coasts are complex and dynamic, presenting short-term changes, which can be significant after storm events, to long-term trends related, for example, to human interventions (sediment depletion, man-made changes of topography, such as dams and buildings, or nearshore configuration through construction of jetties or breakwaters) or climate change (sea level rise or changes in oceanographic conditions). However, beaches also show seasonal changes; they generally experience accretion during summer and erosion during winter. Coastal response to storms is complex, as it is controlled by multiple factors related to incident storm characteristics and to foreshore and shoreface morphology and sediment supply. Local susceptibility to storm effects further depends on human intervention and management practices. Frequently different beach sectors show contrasting behaviour, with a different response during storm conditions and, particularly, during the recovery period, which is challenging for coastal managers. The assessment of coastal morphology and its dynamics, considering local conditions, such as coastline orientation, exposure and natural or man-made protection structures, is then essential to quantify and understand changes, assess coastal risks and decide on protective measures.



This study presents an assessment of seasonal (summer/winter) changes in the morphology of a breakwater-protected estuarine sand spit and explores the relations with forcing mechanisms, particularly considering changes in wave, wind and river flow conditions. This study presents an assessment of seasonal (summer/winter) changes in the morphology of a breakwater-protected estuarine sand spit beach and explores the relations with forcing mechanisms, considering the variability in wave and wind conditions. We found that the observed seasonal morphological changes were related to seasonal patterns of extreme wave and wind conditions and controlled by embayment exposure, determined by the orientation of the coastline, and by the presence of the detached breakwater that protects part of the spit and alters wave impact through refraction and diffraction.





Editores:

Antunes do Carmo

Helena Granja

José Pinho

ISBN: 978-989-20-7316-3