

EDITORIAL

Estarão as nossas Universidades preparadas para enfrentar os desafios que a curto prazo se colocarão em matérias de recursos hídricos, ambiente e desenvolvimento sustentável? Tratando-se de áreas caracterizadas por multidisciplinaridade e grande interação entre saberes em geral muito dispersos, terão as nossas escolas de ensino superior dimensões e estruturas organizativas compatíveis com as necessidades de formar, intervir e sensibilizar a sociedade para as modificações de atitudes e valores que se impõem, em busca de novos hábitos, novos paradigmas e novos conhecimentos sobre a complexa natureza do ambiente, com o intuito de gerar uma *cultura de prevenção de desastres naturais*?

Ao nível da oferta educativa e preparação para a vida, há em Portugal toda uma profunda reorganização dos saberes a fazer. É necessário e urgente reavaliar o atual quadro educativo e as estruturas organizativas das instituições para fazer face às exigências decorrentes de necessidades e saberes em emergência, num quadro mais global. Por um lado, é urgente conter a proliferação de instituições sem claros objetivos de sustentabilidade e, por outro, de limitar em cada instituição o número exagerado e desadequado de cursos, ou áreas disciplinares, de banda demasiado estreita, em particular ao nível do primeiro ciclo. Áreas emergentes de grande transversalidade e interdisciplinaridade vieram revelar as profundas fragilidades das atuais estruturas organizativas das nossas instituições de ensino superior no que concerne à oferta destes saberes.

Para melhor se compreenderem as necessidades de estruturas organizativas suficientemente flexíveis e abrangentes em áreas de grande interdisciplinaridade como as ciências e tecnologias do ambiente, incluindo nestas as ciências e tecnologias do mar, gostaria de deixar aqui expressas algumas reflexões.

Um dos grandes objetivos da atualidade prende-se com o desenvolvimento de uma economia global sustentável, o que significa procurar um rumo de crescimento que permita satisfazer as nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de as gerações vindouras satisfazerem as suas. A satisfação de tal compromisso passa necessariamente pela transmissão de conhecimentos diversificados, de modo a conduzir a um desenvolvimento integrado, equilibrado e profundamente respeitador do ambiente, do mar e da zona costeira.

Um conhecimento profundo e integrado dos processos básicos das alterações ambientais, nomeadamente no que diz respeito ao clima, à atmosfera, aos oceanos e à superfície terrestre, é essencial para a compreensão dos fenómenos e o consequente desenvolvimento de atitudes e procedimentos que conduzam a uma inversão das atuais tendências.

Esta compreensão torna-se, por outro lado, necessária a uma posterior identificação e avaliação dos efeitos da atividade humana ao nível industrial, urbanístico, turístico, dos transportes, da gestão de resíduos e desperdícios, dos usos e gestão dos recursos hídricos, dos recursos marinhos, dos portos e, em geral, de todas as atividades com influência direta ou indireta na zona costeira.

Constituem matérias de especialidades muito diversas, mas da maior relevância em domínios do ambiente e das ciências do mar, o aumento das emissões de gases com efeito de estufa, o aumento da intensidade e frequência de tempestades, o previsível aquecimento global, a subida do nível médio das águas do mar, as chuvas ácidas, a destruição da camada do ozono e a perda irreversível da diversidade biológica, com as imprevisíveis consequências para o funcionamento de ecossistemas.

A extensa Zona Costeira Portuguesa, com cerca de 950 km de costa continental, é caracterizada por um equilíbrio precário que exige o recurso a permanentes e adequadas *tecnologias de observação e informação*, com significativos avanços nas últimas décadas. Uma formação adequada à implementação destas tecnologias permitirá, complementarmente, melhorar a observação e proteção da Zona Económica Exclusiva Portuguesa, com uma área total atual de 1.635.000 km², particularmente sensível face à estratégica posição geográfica que Portugal ocupa em qualquer dos eixos Norte-Sul e Este-Oeste.

Em termos de *ordenamento e uso da zona costeira* são hoje em dia matérias de aprendizagem e debate: *i)* as elevadas concentrações de atividades e população; *ii)* as crescentes pressões em termos de alterações de usos e ocupações urbana e industrial; *iii)* a intensificação de usos recreativos e de lazer (praias, *resorts*, campos de golfe, desportos náuticos); *iv)* a sobreexploração dos *recursos marinhos* (pescas); *v)* o agravamento da *qualidade da água* (rejeições de águas residuais sem o tratamento adequado, descargas poluentes, *emissários submarinos*, *derrames de hidrocarbonetos*); *vi)* as alterações nos *ecossistemas e habitats naturais*; *vii)* a contaminação/salinização de *aquíferos costeiros*; *viii)* as alterações morfodinâmicas significativas, conduzindo a *erosões generalizadas* e à destruição irreversível de *proteções costeiras* naturais (falésias, arribas, campos dunares); *ix)* a degradação e descaracterização paisagísticas; *x)* a crescente exposição das populações e bens a *riscos naturais* e induzidos (acidentes, tempestades, etc.); *xi)* as situações de conflitualidade potencialmente elevadas, e *xii)* as grandes *vulnerabilidades* da zona costeira face às *alterações climáticas* globais que, inevitavelmente, conduzirão a uma subida do nível médio das águas do mar, etc.

A Zona Costeira Portuguesa possui, por outro lado, um elevado potencial de aproveitamento relativamente às *energias renováveis*, sendo

esta uma questão pertinente nos tempos atuais, tanto ao nível do potencial eólico como das ondas.

O panorama descrito exige uma sensibilização adequada, uma formação integrada devidamente orientada e competente e uma investigação multifacetada, de modo a que as ações e intervenções sejam corretamente planeadas, executadas e eficazes no sentido de preservar os ecossistemas e os recursos marinhos existentes. A investigação a desenvolver deverá, por outro lado, traduzir-se em medidas capazes de proporcionar uma inversão da atual tendência erosiva da zona costeira, com fortes repercussões na economia nacional e acentuada degradação da qualidade de vida das populações aí residentes.

O acelerado progresso científico e tecnológico e as crescentes necessidades da sociedade atual, nos diversos domínios, exigem das nossas Universidades respostas adequadas e eficazes em termos de formação. Problemas emergentes de maior complexidade, novas questões a resolver e novas responsabilidades políticas, sociais e culturais exigem educação e formação mais adequadas e diversificadas, pessoas mais qualificadas, com novas competências, não só do ponto de vista científico e técnico mas também no que concerne à cidadania, à cultura, ao espírito crítico e à capacidade de inovar e de encontrar soluções apropriadas para os novos desafios. Os seis artigos publicados no presente número da *Recursos Hídricos* são reveladores da vitalidade e riqueza da investigação de qualidade que se produz em Portugal e que é divulgada em língua portuguesa.

No primeiro trabalho é apresentada uma nova aproximação das equações clássicas de Boussinesq, com características dispersivas melhoradas. São comparados resultados numéricos de duas aproximações matemáticas destas equações (Boussinesq clássico e modelo com características dispersivas melhoradas) com a solução analítica aproximada das equações. Por fim, são apresentadas comparações de soluções numéricas de ondas geradas por pressões móveis à superfície (casos típicos

de embarcações), considerando três funções de pressão e aquelas duas aproximações matemáticas das equações.

No segundo trabalho é proposta a utilização de mapas cognitivos como técnica de apoio à decisão na estruturação de um problema em gestão de recursos hídricos. O mapa cognitivo é proposto neste estudo como técnica de auxílio aos decisores no estabelecimento do regime de vazão ambiental para o baixo trecho do rio São Francisco. Sustentam os autores que esta técnica contribui para o diálogo entre os atores, visando a geração de informações sobre a situação analisada e o melhor entendimento sobre o problema.

O terceiro trabalho faz a apresentação de um possível sistema de monitorização de situações de seca adequado às características da região da margem esquerda da parte portuguesa da bacia do Guadiana. Tendo por base informação relativa a parâmetros mensuráveis relacionados com os fenómenos de seca, foram obtidos indicadores simples e operacionais (correspondentes a índices normalizados de precipitação e escoamento) de que resultou a definição dos níveis de alerta de seca que compõem o sistema de monitorização apresentado.

No quarto trabalho é apresentada uma reflexão sobre a problemática das interconexões entre os sistemas de águas residuais - separador absoluto - e de drenagem de águas pluviais, e seus impactos sobre a hidrografia da cidade do Rio de Janeiro. São ainda descritas as principais estruturas consideradas atípicas na conceção do sistema convencional de águas residuais. Por último, é verificado até que ponto o tipo de sistema concebido - separador absoluto - contempla efetivamente as funções sanitárias e ambientais de recolha, transporte e destino final adequado das águas residuais.

Salienta-se no quinto trabalho uma avaliação da importância estratégica das águas subterrâneas como manancial para o abastecimento humano. Os autores procuram demonstrar a relação existente entre as reservas hídricas de mananciais superficiais e subterrâneos no Brasil e no mundo, destacando-se os volumes comprovadamente superiores de ocorrências subterrâneas em relação às águas superficiais. Por último, são apresentadas as vantagens e os respetivos cuidados a observar na utilização sustentável das reservas estratégicas de águas subterrâneas.

No sexto trabalho são analisados alguns aspetos teóricos e práticos sobre a estimação de intervalos de confiança de quantis de variáveis aleatórias hidrológicas, compreendendo três abordagens para a construção de tais intervalos, as quais são comparadas entre si: aproximação pela lei normal dos quantis em torno do quantil estimado; técnica de simulação de Monte Carlo, e técnica de re-amostragem *bootstrap*. A estimação de intervalos de confiança para quantis desempenha um papel importante no dimensionamento hidrológico em condições de incerteza, uma vez que sintetiza as incertezas associadas à estimação dos parâmetros das distribuições e de quantis a partir de amostras finitas.

Estamos convictos que os artigos publicados no presente número da *Recursos Hídricos* constituirão referências de qualidade nos domínios da Hidráulica, dos Recursos Hídricos e do Ambiente.

O Director da *Recursos Hídricos*
José Simão Antunes do Carmo

