

Editorial note / *Nota editorial*

COASTAL MANAGEMENT: ECOSYSTEMS AND HABITATS

Francisco Taveira-Pinto¹, Paulo Rosa-Santos¹, Tiago Fazerer-Ferradosa¹

Coastal engineering and science problems are typically characterized by high levels of complexity and remarkable sets of broad Human-Nature interactions. Hence, integrated coastal management implies the constant striving for multidisciplinary solutions that vary in their technical, economical, historical and socio-cultural background. As a result, the sustainable management of coastal regions implies a full integration of the ecosystems and habitats needs. In this 4th issue of 2021 of the Journal of Integrated Coastal Zone Management, an appealing set of contributions focused on coastal ecosystems and coastal habitats interventions is provided, towards the enhancement of sustainable engineering principles. Additionally, this issue provides historical perspectives on site-specific interactions within highly challenging coastal regions.

In Palma *et al.* (2021), a detailed analysis is given on the human intervention carried out in the beach-dune ecosystem of *Costa da Caparica*, in Portugal, the 19th century. In this historical analysis carried for an impressive period, the authors point out the importance of regional social dynamics to the environmental pressure and changes registered on the local beach-dune system. Furthermore, the analysis of the latest decades is performed, since 1950, due to the severe coastal erosion phenomena registered from that year onwards. Since the 60's decade, the beach-dune ecosystem at *Costa da Caparica* has endured numerous interventions. More recently, since 2015 the local municipality has been making efforts to efficiently rehabilitate the existing dunes, namely, with strategies to retain sand and to enhance local vegetation growth. Palma *et al.* (2021) offer a long-term perspective on the evolution of this ecosystem, including interesting interferences, as the afforestation experiences or the construction of local drainage systems just to mention a few. This contribution sets a detailed example on how socio-cultural ideas, values, economic and political factors contribute to shaping coastal management strategies and coastal habitats and landscapes. Other similar contributions given in former issues are also recommended to the journal's readers, e.g. De Pádua Andrade and Schiavetti (2015), Morea and García (2016), Garcia and Gireli (2019).

The preservation of ecosystems and habitats, like the ones described by Palma *et al.* (2021), is highly dependent on the local community's perception of coastal resources and the full complexity of coastal regions. Aiming at highlighting the importance of the community's perception to enhance sustainable natural resources management, Hogue *et al.* (2021) provide the case study of Bons Sinais Estuary (Mozambique). Through an extensive survey and interviewing of local habitants, their willingness to contribute to mangrove restoration and management is assessed. A total of 169 natural resource users were interviewed, including a broad sample from five villages (Marrubune, Gazelas, Icidua, Chuabo Dembe and Inhangome) with different areas of relationship with the local coastal habitat, e.g. fisherman, farmers, among others. This study concludes that the community's perception of the importance of Bons Sinais Estuary can vary depending on different factors, but generally, the sample showed a willingness to contribute to coastal co-management strategies that could enhance the sustainability of coastal resources crucial to their socio-economic

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Departamento de Engenharia Civil, Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Grupo de Estruturas Hidráulicas e Energia do Mar.

activities. The community's opinion on sustainable measures to preserve coastal resources is also evaluated, e.g. regarding the banning of small mesh fishnets or mangrove restoration, among others. Moreover, the authors compare the perceptions across the villages and conclude that similarities could be found. Hogue et al. (2021) provide an attractive example on how understanding the community's perceptions about, the value of ecosystems and natural resources is important to promote sustainable human-environment interactions, as well as education and awareness campaigns that preserve and value natural resources management.

As seen for the above contributions and discussed in Taveira-Pinto et al. (2020, 2021a and 2021b), given the intense anthropogenic and coastal zones, the management and sustainability of coastal zones often require engineering interventions. A good example is the need to perform beach nourishment activities to sustain the coastline reduction and to improve the usage conditions of beaches. On this topic, Teixeira (2021) shows how beach nourishment activities can be used to reduce the hazards related to sea cliffs in pocket beaches at Algarve. The Barlavento coast of Algarve is known for its pocket beaches with high a risk level of cliffs' collapse and downfalls, which have in the past been associated with assets' loss and fatalities in the touristic regions. As Teixeira (2021) highlights, this risk is mainly a cause of the pattern of touristic occupation in the Algarve and the geodynamics of the rocky sea cliffs, characterized by the discontinuous and intermittent occurrence of slope mass movements. Teixeira (2021) analyses the Castelo and Coelha beaches, which were artificially nourished in 2014 that resulted in a beach area increase of 3.5 times the original size. The study concerns the time period of 2006 to 2016, which captures the intervention before and after moments, and provides a discussion on the occupancy data for different seasons along the year along with an extensive analysis of photographic records. Moreover, the author shows that following the beach fill, beach occupation by recreational users naturally shifted seaward, moving out from the cliff hazard areas, thus reducing cliffs hazards significantly. After the intervention, the occupation of high and moderate hazard areas reduced from 37 % to 11 % in Castelo beach and from 59 % to 27 % in Coelha beach. This significant risk reduction stands out the importance of coastal engineering interventions as a requirement to promote a low-risk interaction between socioeconomical and touristic activities with the natural hazards that are part of coastal habitats.

Either with engineering interventions or not, a key component of integrated coastal zone management of ecosystems and habitats is the ability to fully understand and characterize the local environment. Over the past decades, the Journal of Integrated Coastal Zone Management has published a rich set of fundamental research, case studies and applied engineering cases on this matter (Fortunato et al., 2015; Angulo et al., 2020; Evaristo et al., 2021, among others). The research presented by Paneque et al. (2021) gives a comprehensive characterization of the Northeastern Coast of Cuba. This work combines photographic records with local data to extensively characterize the Cuban Archipelago, its associated coastal processes from the morphodynamic, hydrodynamic and sedimentary point-of-view. Paneque et al. (2021) stands as a benchmark study, which is useful for multidisciplinary research and coastal interventions in similar archipelagos.

Ecosystems and habitats play a key role in the equilibrium of coastal zones. However, in face of the rising populations in littoral regions and the associated increase in the anthropogenic pressure, as well as the effects of climate change, there is an ever-growing need to intervene in such areas to ensure populations and assets' safety, to reduce shoreline retrogradation, to decrease cliff hazards and many other aspects of coastal nature, which are surrounded by uncertainty and complexity. Therefore, the need to couple the natural equilibrium of coastal zones with sustainable and responsible coastal interventions brings additional value to novel approaches and knowledge sharing as the Journal of Integrated Coastal Zone Management tries to promote in this issue as well as in the past ones.

GESTÃO COSTEIRA: ECOSISTEMAS E HABITATS

Os problemas de engenharia costeira caracterizam-se, tipicamente, por elevados níveis de complexidade e amplas interações entre o Homem e a Natureza. Assim, e por outro lado, a gestão costeira integrada implica a procura constante de soluções multidisciplinares, que variam no seu contexto técnico, económico, histórico e sociocultural. Como resultado, uma gestão integrada e sustentável das zonas costeiras implica uma plena integração dos serviços dos ecossistemas e dos habitats. Neste 4º número de 2021 da Revista de Gestão Costeira Integrada, é apresentado um conjunto significativo de contribuições centradas nos

ecossistemas e habitats costeiros, com vista à melhoria dos princípios da engenharia sustentável. Além disso, este número apresenta também perspetivas históricas sobre interações ao nível local em regiões costeiras significativamente desafiantes.

Palma et al. (2021) apresentam uma análise detalhada da intervenção humana no ecossistema praia-duna da Costa da Caparica, em Portugal, desde o século XIX. Nesta análise histórica, realizada durante um período significativo, os autores salientam a importância da dinâmica social regional para a pressão ambiental e para as mudanças registadas no sistema local praia-dunas. É ainda realizada a análise das últimas décadas, desde 1950, devido aos graves fenómenos de erosão costeira registados a partir desse ano. Desde a década de 60, o ecossistema praia-dunas da Costa da Caparica tem sofrido numerosas intervenções. Mais recentemente, desde 2015 o município tem feito esforços para reabilitar eficazmente as dunas existentes, nomeadamente com estratégias para reter sedimentos e melhorar o crescimento da vegetação local. Palma et al. (2021) oferecem uma perspetiva de longo prazo sobre a evolução deste ecossistema, incluindo interferências importantes, como as experiências de florestação ou a construção de sistemas de drenagem locais, só para mencionar algumas. Esta contribuição constitui um exemplo detalhado de como ideias e valores socioculturais, fatores económicos e políticos contribuem para moldar estratégias de gestão, os habitats e paisagens nas zonas costeiras. Aos leitores, recomendam-se também outras contribuições semelhantes publicadas em edições anteriores da revista, por exemplo, De Pádua Andrade e Schiavetti (2015), Morea e García (2016), Garcia e Gireli (2019).

A preservação de ecossistemas e habitats, tais como os que são descritos por Palma et al. (2021), é muito dependente da perceção que a comunidade local tem dos recursos costeiros e de toda a complexidade das regiões costeiras. Com o objetivo de realçar a importância da perceção da comunidade para melhorar a gestão sustentável dos recursos naturais, Hogue et al. (2021) apresentam o estudo de caso do Estuário do Sinais de Bons (Moçambique). Através de um extenso inquérito e de entrevistas aos habitantes locais, os autores avaliam a vontade destes em contribuir para a restauração e gestão dos manguezais. Foram entrevistados 169 utilizadores de recursos naturais, incluindo uma ampla amostra de cinco aldeias (Marrubune, Gazelas, Icidua, Chuabo Dembe e Inhangome), com diferentes áreas de interação com o habitat costeiro local, por exemplo, pescadores, agricultores, entre outros. Este estudo conclui que a perceção da comunidade sobre a importância do Estuário de Sinais pode variar em função de diversos fatores, mas de um modo geral, existe a vontade de contribuir para estratégias de co-gestão costeira que podem melhorar a sustentabilidade dos recursos costeiros, cruciais para as suas atividades socioeconómicas. A opinião da comunidade sobre medidas sustentáveis para preservar os recursos costeiros é também avaliada, por exemplo, em relação à proibição de utilização de pequenas malhas de rede de pesca ou à restauração de mangais, entre outros. Além disso, os autores comparam as perceções entre as diferentes aldeias e concluem que podem ser encontradas semelhanças. Hogue et al. (2021) fornecem um exemplo atrativo sobre como a compreensão das perceções da comunidade sobre o valor dos ecossistemas e dos recursos naturais é importante para promover interações homem-ambiente que sejam sustentáveis, bem como promover campanhas de educação e sensibilização que preservem e valorizem a gestão dos recursos naturais.

Conforme demonstrado pelos exemplos anteriores e pela discussão fornecida por Taveira-Pinto et al. (2020, 2021a e 2021b), dada a intensidade antropogénica nas zonas costeiras, a sua gestão e sustentabilidade requerem, frequentemente, intervenções do ponto de vista da engenharia. Um bom exemplo disso passa pela necessidade de realizar atividades de alimentação artificial de praias, no sentido de minimizar o recuo da linha de costa e para melhorar as condições de utilização das praias. Sobre este tema, Teixeira (2021) mostra como a alimentação artificial de praias pode ser utilizada para reduzir os perigos relacionados com as falésias e arribas de praias encaixadas do Algarve. A costa do Barlavento algarvio é conhecida pelas suas praias encaixadas com elevado risco de colapso e queda de falésias, que, no passado, foram associadas à perda de bens e fatalidades nessa região turística. Como salienta Teixeira (2021), este risco é essencialmente causado pelo padrão de ocupação turística no Algarve e pela geodinâmica das falésias marítimas rochosas, que se caracterizam pela ocorrência descontínua e intermitente de movimentos de massa das encostas. Teixeira (2021) analisa as praias do Castelo e da Coelha, que foram artificialmente alimentadas em 2014, intervenção que resultou num aumento da área de praia em 3.5 vezes o tamanho original. O estudo diz respeito ao período de 2006 a 2016, que analisa a zona costeira antes e depois da intervenção de alimentação artificial e discute os dados de ocupação em diferentes estações do ano, juntamente com uma análise extensiva de registos fotográficos. Além disso, o autor mostra que, após a alimentação artificial da praia, a ocupação da mesma por banhistas passou a ocorrer em zonas mais próximas do mar, afastando-se das zonas de risco das falésias, reduzindo-se significativamente os perigos associados às derrocadas. Após a

intervenção, a ocupação de áreas de risco elevado e moderado diminuiu de 37% para 11% na praia do Castelo e de 59% para 27% na praia da Coelha. Esta redução de risco significativa mostra a importância das intervenções de engenharia costeira como um requisito para promover uma interação de baixo risco entre atividades socioeconômicas e turísticas, com os perigos naturais subjacentes aos habitats costeiros.

Com ou sem intervenções de engenharia, uma componente chave da gestão integrada dos ecossistemas e habitats da zona costeira é a capacidade de compreender e caracterizar plenamente o ambiente local. Nas últimas décadas, a Revista de Gestão Costeira Integrada, tem publicado um vasto conjunto de artigos em investigação fundamental, casos de estudo e de engenharia aplicada sobre esta matéria (Fortunato et al., 2015; Angulo et al., 2020; Evaristo et al., 2021, entre outros). A investigação realizada por Paneque et al. (2021) apresenta uma caracterização abrangente da Costa Nordeste de Cuba. Este trabalho combina registos fotográficos com dados locais para caracterizar extensivamente o Arquipélago cubano, e os processos costeiros que lhe estão associados, do ponto de vista morfodinâmico, hidrodinâmico e sedimentar. Paneque et al. (2021) aborda um caso de estudo de referência que se torna útil para estudos multidisciplinares e intervenções costeiras em arquipélagos semelhantes.

Os ecossistemas e habitats desempenham um papel fundamental no equilíbrio das zonas costeiras. Contudo, face ao aumento das populações nas regiões litorais e ao aumento associado das pressões antropogénicas, bem como aos efeitos das alterações climáticas, existe uma necessidade crescente de intervir nessas áreas, no sentido de garantir a segurança das populações e dos bens, para reduzir a retrogradação da linha costeira, para diminuir os perigos das derrocadas das falésias e muitos outros aspetos da natureza costeira, que estão rodeados de incerteza e complexidade. Assim, a necessidade de aliar o equilíbrio natural das zonas costeiras com as intervenções costeiras sustentáveis e necessárias, acarreta valor acrescentado para novas abordagens e para a partilha de conhecimentos, tais como os que a Revista de Gestão Costeira Integrada tenta promover nesta edição, assim como em edições anteriores.

REFERENCES/REFERÊNCIAS

- Angulo, R.J., De Souza, M.C., Noernberg, M.A. (2020). Anthropogenic impacts on the morphological and sedimentary processes in the coast of State of Paraná, in Southern Brazil: Past and future perspectives. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 20 (1), pp. 5-25. DOI: 10.5894/rgci-n197
- De Pádua Andrade, J.C., Schiavetti, A. (2015). Artisanal fishing and local conflicts: The case of the 'Pedras de Una' fishing community, Bahia, Brazil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 15 (3), pp. 425-438. DOI: 10.5894/rgci536
- Evaristo, A., Neves, R., Pinto, L., Sobrinho, J. (2021) Hydrodynamics of Lobito Bay. Part II - Baroclinic flow [Hidrodinâmica da baía do lobito. parte II-escoamento baroclínico]. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 21 (2), pp. 111-125. DOI: 10.5894/rgci-n398
- Fortunato, A.B., Bertin, X., Coco, G., Concejo, A.V., Dias, J.M., Fernandes, E.H., Larson, M., Matias, A., Oliveira, A., Silva, P. (2015). Estuarine and coastal morphodynamics. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 15 (1), pp. 5-7. DOI: 10.5894/rgci595
- Garcia, P.D., Gireli, T.Z. (2019). A pilot project for beach restoration using a submerged breakwater - Ponta da Praia, Santos, Brasil [Um projeto piloto de recuperação de uma Praia utilizando um quebramar submerso - Ponta da Praia, Santos, Brasil]. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 19 (1), pp. 43-57. DOI: 10.5894/rgci-n240
- Hoguane, A., Francisco, R., Simbine, R., Mabota, H. (2021). Community perception of the value of the ecosystems of the Bons Sinais Estuary, Mozambique, Southern Africa. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*. 21(4), pp. 249-263. DOI: 10.5894/rgci-n435.
- Morea, J.P., García, M.C. (2016). Geohistorical analysis of uses and activities on the waterfront of the "Parque Atlántico Mar Chiquito" reserve, Argentina. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 16 (1), pp. 95-104. DOI: 10.5894/rgci646
- Palma, M., Dias, J., Freitas, J. (2021). It's not only the sea: a History of Human intervention in the beach-dune ecosystem of Costa da Caparica (Portugal). *Journal of Integrated Coastal Zone Management*. 21(4), pp. 227-247. DOI: 10.5894/rgci-n432
- Paneque, R. (2021) Morphological, hydrodynamic and sedimentary characteristics of the Northeastern Coast of Cuba. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 21(4), pp. 203-214. DOI: DOI 10.5894/rgci-n102

Taveira-Pinto, F., Rosa-Santos, P., Fazerres-Ferradosa, T. (2020a). Anthropogenic influences on integrated coastal zone management [Influências antropogénicas na gestão integrada da zona costeira]. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 20 (4), pp. 215-217. DOI: 10.5894/rgci-n428

Taveira-Pinto, F., Rosa-Santos, P., Fazerres-Ferradosa, T. (2021a). Coastal Dynamics and Protection. [Dinâmica e Proteção Costeira] *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 21 (2), pp. 69-72. DOI: 10.5894/rgci-n467

Taveira-Pinto, F., Rosa-Santos, P., Fazerres-Ferradosa, T. (2021b) Integrated coastal zone management: Preservation, adaptation and monitoring [Gestão integrada das zonas costeiras: Preservação, adaptação e monitorização]. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 21 (1), pp. 5-9. DOI: 10.5894/rgci-n442

Teixeira, S. (2021) Reducing sea cliffs hazards in pocket beaches through beach nourishment on the Barlavento Coast (Algarve, Portugal). *Journal of Integrated Coastal Zone Management*. 21(4), pp. 215-226. DOI: 10.5894/rgci-n378

