

## MODELAÇÃO DA EVOLUÇÃO DE UM PERFIL DE PRAIA COM O MODELO UNIBEST-TC

Rita Cavalinhos<sup>1</sup>, Filipa S. B. F. Oliveira<sup>1</sup>, Rui Taborda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. Do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

[rcavalinhos@lnec.pt](mailto:rcavalinhos@lnec.pt); [foliveira@lnec.pt](mailto:foliveira@lnec.pt); [rtaborda@fc.ul.pt](mailto:rtaborda@fc.ul.pt)

### 1- Introdução

Conhecer melhor os processos costeiros de dinâmica sedimentar de modo a prever a variação morfológica de praias é um tema de grande atualidade e elevado interesse a nível mundial.

Têm sido desenvolvidos diversos modelos matemáticos com o objetivo de resolver os processos costeiros de forma contínua na zona de maior dinâmica sedimentar de perfis transversais de praia, tornando-se ferramentas fundamentais na avaliação da vulnerabilidade das zonas costeiras.

Dado o reconhecido potencial do modelo Unibest-TC (WL | Delft Hydraulics, 2006) na resolução da morfodinâmica de perfis de praia a curto-médio prazo (horas/dias), pretende-se analisar com detalhe o desempenho do modelo e testá-lo de modo a identificar as suas limitações e, conseqüentemente, contribuir para definir os futuros desenvolvimentos.

### 2- Metodologia

O modelo Unibest-TC foi utilizado para simular a evolução morfológica de um perfil a escala reduzida, considerado representativo da praia de Buarcos, Figueira da Foz, durante um evento de tempestade. O caso de estudo, onde se observou o desenvolvimento de uma barra submarina sem erosão da face de praia, foi reproduzido em modelo físico de laboratório, num canal de grande escala (1:6) de ondas irregulares do LNEC. Numa primeira fase de avaliação do modelo, realizaram-se testes com os parâmetros pré-definidos pelo modelo (ou valores padrão) e numa segunda fase, procedeu-se à análise de sensibilidade relativa a diversos parâmetros associados à hidrodinâmica e transporte sedimentar.

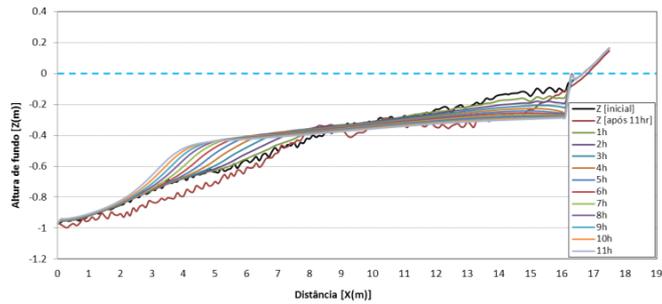
O teste foi realizado para ondas erosivas com uma altura média quadrática ( $H_{rms}$ ) de 0.375 m e um período de pico ( $T_p$ ) de 3.27 s durante 12 horas. Realizaram-se medições da evolução do perfil de hora a hora. O diâmetro do sedimento foi considerado uniforme e igual a 0.40 mm. Para as simulações considerou-se como perfil inicial o perfil observado ao fim da primeira hora de ensaios, pelo que o intervalo de tempo analisado foi de 11 horas. Em resultado da ação das ondas, formou-se um perfil do tipo barra-fossa, com uma fossa pouco pronunciada e uma face de praia relativamente inclinada.

### 3- Resultados

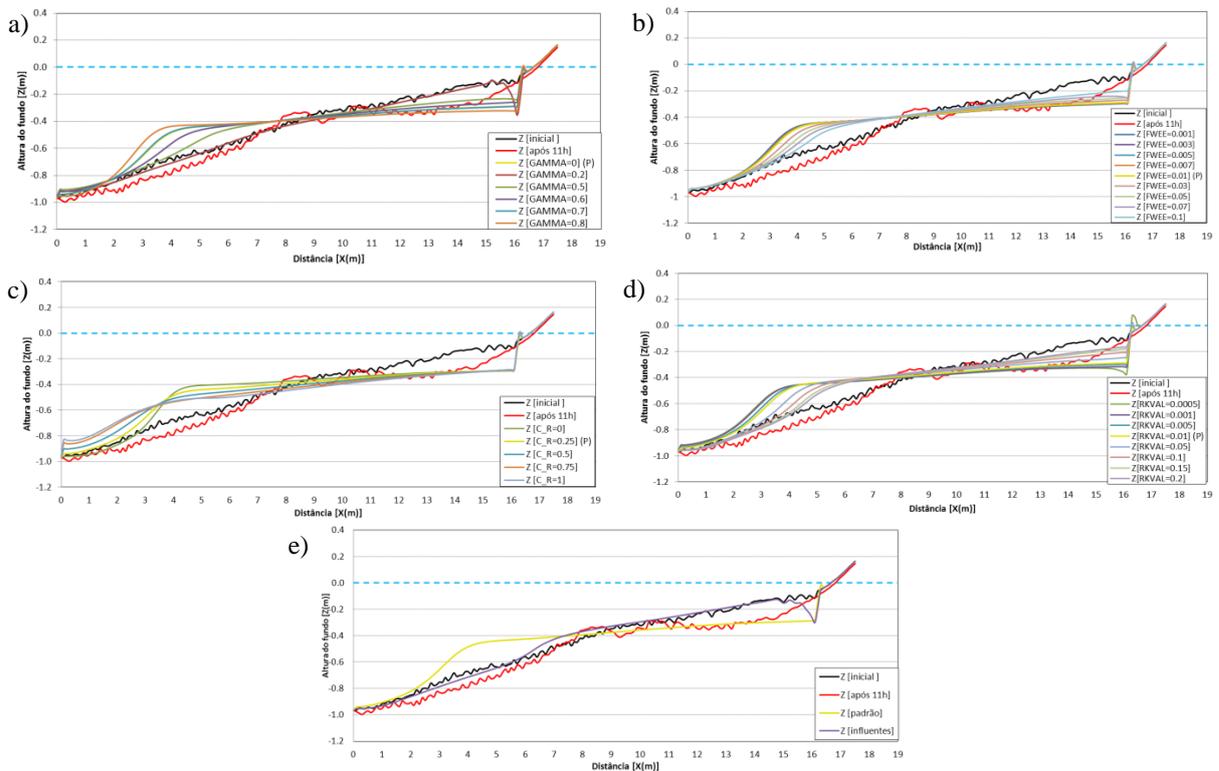
Em qualquer aplicação do modelo é necessário fixar os parâmetros que definem o zonamento do espraio e a metodologia de cálculo do transporte sedimentar nesta zona de transição molhado-seco (os parâmetros TDRY e ZDRY, respetivamente, conforme designação do modelo). Verificou-se que ambos têm grande influência na evolução do perfil e que, tal como salientado pelos autores do modelo, estes parâmetros acabam por ser parâmetros de calibração uma vez que é necessário o seu teste prévio para obter estabilidade na morfodinâmica.

Os resultados numéricos de evolução do perfil com os parâmetros definidos com valores padrão (Figura 1), mostram erosão bastante acentuada na zona imediatamente abaixo da intersecção da linha de água com o perfil de praia ou seja, na zona considerada pelo modelo como sendo a zona de dissipação de energia ( $14 < x < 16$ , sendo  $x$  a distância em metros relativa à origem) e mostram grande acumulação de sedimento para  $2 < x < 8$ , aproximadamente, sugerindo que o modelo sobrestima a erosão e a extensão da zona barra-fossa. Em laboratório não se verificou este processo com tanta intensidade nem tão junto à linha de água, mas verificou-se a formação de uma barra para  $7 < x < 11$  (Figura 1).

Tendo como base os valores padrão dos principais parâmetros, procedeu-se a uma análise de sensibilidade de forma a poder melhorar o desempenho do modelo. Os parâmetros que causaram maiores alterações na morfologia simulada foram os de hidrodinâmica: rebentação da onda (GAMMA), factor de fricção do fundo (FWEE), interação de ondas longas-curtas ( $C_R$ ) e coeficiente de atrito para a corrente média (RKVAL) (Figura 2. a), b), c) e d), respectivamente). Foi feita a conjugação dos melhores valores de cada um destes parâmetros (Figura 2. e)), tendo em conta a similaridade na zona de erosão, que resultou na formação de uma barra praticamente na mesma zona do perfil experimental à custa do transporte e acumulação de um volume de erosão bastante intenso e concentrado na base da face de praia, que não se verificou em laboratório.



**Fig. 1. Resultados numéricos para os parâmetros com os valores padrão ao longo de 11 hr de experimental após as 11 hr de ensaio**



**Fig. 2. Resultados da calibração dos parâmetros GAMMA (a), FWEE (b), C\_R (c), RKVAL (d) e da conjugação dos mesmos (e)**

#### 4- Conclusões e trabalho futuro

A avaliação do desempenho do modelo numérico baseou-se na avaliação qualitativa da similaridade entre os resultados numéricos e os experimentais.

Concluiu-se que os parâmetros com maior influência na morfodinâmica do perfil são o GAMMA, o FWEE, o C\_R e o RKVAL, e que os seus melhores valores são 0.5, 0.1, 0 e 0.1, respetivamente. Contudo, verificou-se que não é através da conjugação dos melhores valores destes parâmetros que se obtém a melhor similaridade entre resultados numéricos e experimentais. Através dos resultados obtidos concluiu-se que o modelo de morfodinâmica de praias Unibest-TC tem elevada capacidade de caracterizar casos erosivos e demonstra ser muito sensível a um elevado número de parâmetros de difícil medição, o que torna a sua aplicação complexa. A difícil definição dos parâmetros TDRY e ZDRY, causa diversos problemas na fronteira molhado-seco, que por isso mesmo é difícil de caracterizar.

#### 5- Referências Bibliográficas

WL | Delft Hydraulics, 2006. "UNIBEST-TC. A generic tool to investigate the morphodynamic behaviour of cross-shore profiles. Manual." WL | Delft Hydraulics, 42 pp.