

## **SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS NA PRAIA DO CASSINO UTILIZANDO UM MODELO ESPECTRAL**

**LISBOA, Rodrigo C.  
TEIXEIRA, Paulo R. F.**  
lisboa\_r@hotmail.com

**Evento: XVII Encontro de Pós-Graduação  
Área do conhecimento: Oceanografia Física**

**Palavras-chave:** Propagação de ondas; MIKE 21 SW; Praia do Cassino.

### **1 INTRODUÇÃO**

Neste trabalho estudou-se a propagação de ondas na praia do Cassino através do modelo numérico de propagação e geração de ondas espectrais MIKE 21 SW desenvolvido pela DHI. Para validar e aferir o modelo numérico compararam-se os valores simulados de altura significativa ( $H_s$ ), período de pico ( $T_p$ ) e direção de pico ( $D_p$ ) com os valores medidos em duas campanhas de medições.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Resultante da ação dos ventos sobre a superfície dos oceanos, as ondas de gravidade possuem uma grande variabilidade de alturas, períodos e direções na zona de geração. Quando se distanciam do local onde foram geradas, as ondas tendem a se organizarem em grupos de períodos e direções semelhantes devido ao fenômeno da dispersão (HOLTHUIJSEN, 2007). Ao se propagarem em águas rasas e/ou intermediárias, o fenômeno ondulatório sofre uma série de transformações na sua altura, forma e direção que podem ser dadas por processos conservativos (refração, difração e empolamento) e/ou não conservativos (rebentação e dissipação por atrito com o fundo). O grande avanço no entendimento do fenômeno ondulatório e da modelação matemática nas últimas décadas propiciou a previsão e a reconstituição da agitação ondulatória por modelos numéricos com grande precisão.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi utilizado o modelo de propagação e geração de ondas espectrais MIKE 21 SW para a realização das simulações numéricas. O MIKE 21 SW é um modelo do tipo *phase-averaging* que utiliza o método dos volumes finitos para a resolução das equações constituintes (DHI, 2014).

Com objetivo de aferir o modelo foram realizadas análises envolvendo diferentes metodologias para a geração de ondas pelo vento local, definição do coeficiente de atrito com o fundo ideal e considerações quanto ao regime de propagação e geração de ondas. Os valores simulados de  $H_s$ ,  $T_p$  e  $D_p$  foram comparados com os valores medidos por um ondógrafo direcional (WRD) e por um ADV fundeados nas profundidades de 25 m e 12 m, respectivamente, durante os meses de maio, junho e julho de 2005.

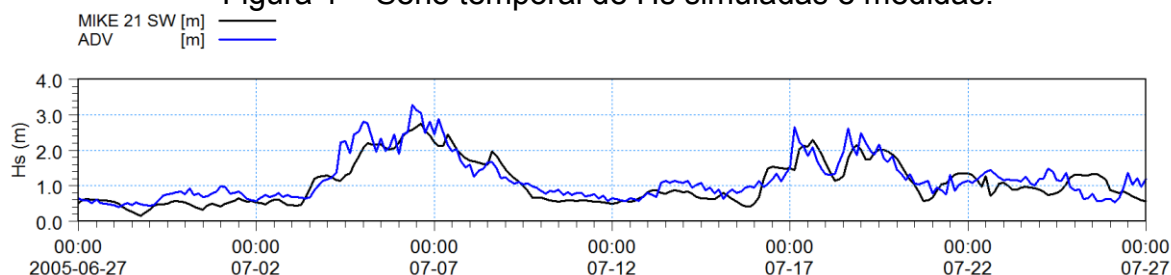
Para a validação utilizaram-se as características da análise que apresentou menor erro na fase de aferição e compararam-se os valores de agitação ondulatória

simulados com os medidos por um ondógrafo direcional (WRD) que ficou fundeado na profundidade de 15,0 m entre os anos de 1996 a 1999. Para quantificação da qualidade dos resultados simulados, fez-se uma análise estatística utilizando os parâmetros adimensionais Vies Relativo (Vr) e *Scatter Index* (SI).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Compararam-se os valores simulados de Hs, Tp e Dp com os valores medidos, devido ao grande número de simulações e o espaço reduzido para apresentação dos resultados, apresentou-se apenas a série temporal de Hs para simulação que mostrou melhor concordância com os resultados medidos na fase de aferição (Fig. 1). Nessa simulação, considerou-se a geração de ondas pelo vento local, separação de mares, regime não estacionário e diâmetro mediano do grão, para dissipação por atrito com o fundo, de 0,0625 mm.

Figura 1 – Série temporal de Hs simuladas e medidas.



Analisando a Fig. 1 nota-se que os valores simulados pelo MIKE 21 SW são semelhantes aos valores medidos, apesar de que nos eventos extremos há uma leve subestimação dos valores simulados. Embora, não seja mostrado, verificou-se, também, uma boa aproximação entre os valores simulados e os medidos para os parâmetros Tp e Dp. Na fase de validação, resultante da comparação entre os valores medidos e simulados, obteve-se um Vr de -0,030, -0,162 e -0,110 para Hs, Tp e Dp e um SI de 0,274, 0,302 e 0,257 para Hs, Tp e Dp, mostrando que o modelo conseguiu reproduzir as condições ondulatórias locais com qualidade satisfatória.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho estudou-se a propagação de ondas na praia do Cassino utilizando o modelo de propagação e geração de ondas espectrais MIKE 21 SW. Com o objetivo de validar e aferir o modelo foram comparados os valores simulados de Hs, Tp e Dp com os valores medidos em duas campanhas de medições. Verificou-se tanto na aferição, como na validação do modelo uma boa concordância entre os resultados medidos e os simulados.

#### REFERÊNCIAS

DHI. 2014. MIKE21 Spectral Wave Module, Scientific Documentation.

HOLTHUIJSEN, L. H. 2007. Waves in Oceanic and Coastal Waters, Cambridge University Press, Vol. 1.