

UTILIZAÇÃO DO OPENFOAM NA SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE EQUIPAMENTOS QUE GERAM ENERGIA DAS ONDAS DO MAR

ELOY BARBOSA, Dante Vinícius | DOS SANTOS, Elizaldo
AVILA SOUZA, Jeferson
dante_barbosa@yahoo.com.br

Evento: 14ª Mostra da Produção Universitária
Área do conhecimento: MECÂNICA DOS FLUIDOS

Palavras-chave: Energia dos oceanos, Energias renováveis, VOF, OpenFOAM

1 INTRODUÇÃO

Simulações numéricas possibilitam estudos de sistemas complexos com ótimo custo-benefício, por isso tem sido cada vez mais aplicadas no estudo e desenvolvimento de protótipos de diversos equipamentos. Aliando isso à importância de estudos de fontes renováveis de energia, este trabalho apresenta resultados de simulações de equipamentos que geram energia através das ondas do mar, chamados OWECS (*ocean wave energy converters*). São apresentados parâmetros de eficiência do dispositivo de galgamento submetidos a variações geométricas utilizando o software livre OpenFOAM.

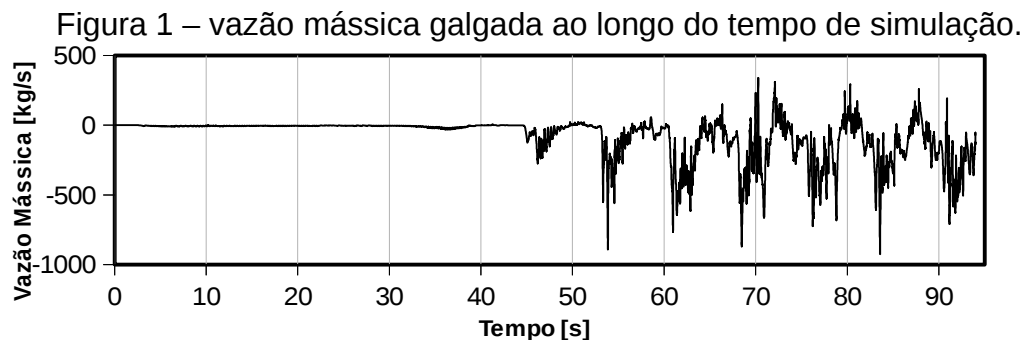
2 REFERENCIAL TEÓRICO

A metodologia *Volume of Fluid* oferece o benefício de estudar sistemas multifásicos resolvendo apenas um arranjo das equações de continuidade e quantidade de movimento para todos os fluidos (Hirt and Nichols, 1981). O OpenFOAM é um software livre que resolve as equações citadas pelo Método dos Volumes Finitos (OpenFOAM, 2011), apontado como uma ferramenta eficiente para problemas de engenharia oceânica (Higuera et al., 2013). Além disso, destaca-se o empenho de pesquisadores no desenvolvimento de modelos numéricos de OWECS (Goulart, 2014; Jin, J. et al., 2012; Nam, B. W et al., 2008; Teixeira et al., 2013), que justifica a apresentação dos resultados do presente trabalho.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A Fig 1. mostra a vazão mássica de água galgada pelo dispositivo, possibilitando a identificação dos tempos de ocorrência de galgamento, iniciando de forma considerável em torno de 45 segundos de simulação, seguido de picos consecutivos com períodos inferiores a 10 segundos. Esta informação traz consigo a possibilidade de futuras discussões acerca de aspectos de projeto do dispositivo.

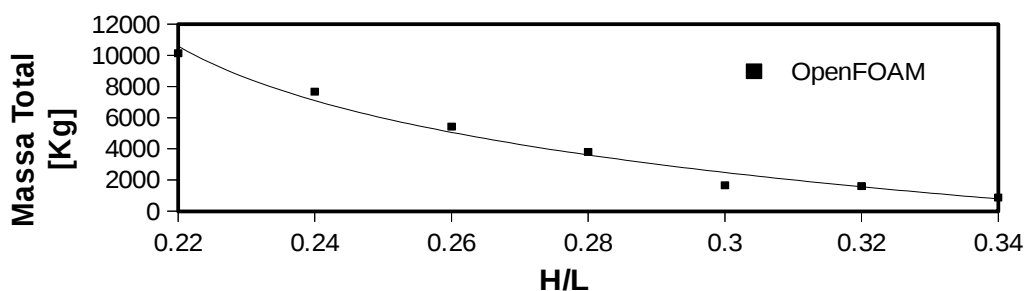
O mesmo procedimento foi repetido para várias geometrias do dispositivo, estas geometrias são rampas de área constante definidas pela razão da altura da rampa (H) pelo comprimento da rampa (L). Ressalta-se que quanto maior o valor o de H/L, mais inclinada é a rampa.



Fonte: Imagem própria

A Fig. 2. apresenta os valores de massa total de água dentro do tanque das geometrias de H/L : 0.22; 0.24; 0.26; 0.28; 0.30; 0.32; 0.34. Os resultados obtidos concordam qualitativamente com resultados da literatura consultada (Goulart, 2014), mostrando tendência semelhante de diminuição de massa no reservatório com a elevação da inclinação da rampa.

Figura 2 – Massa total no reservatório em função das diferentes geometrias



Fonte: Imagem própria

REFERÊNCIAS

- Goulart, 2014. Estudo numérico da geometria de um dispositivo de galgante onshore em escala real empregando constructal design (Msc. Thesis). Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Brazil.
- Higuera, P., Lara, J.L., Losada, I.J., 2013. Realistic wave generation and active wave absorption for Navier–Stokes models. *Coastal Engineering* 71, 102–118.
- Hirt, C., Nichols, B., 1981. Volume of fluid (VOF) method for the dynamics of free boundaries. *Journal of Computational Physics* 39, 201–225.
- Jin, J., Liu, Z, Hong, K, Hyun, B.-S., 2012. 3D Numerical Investigation on Reservoir System for an Overtopping Wave Energy Convertor. *Journal of Navigation and Port Research International Edition* vol. 36, 97–103.
- Nam, B. W, Shin, S. H., Hong, K. Y., Hong, S. W., 2008. Numerical Simulation of wave Flow over tha Spiral Reef Overtopping Device. *Jornal of Navigation and Port Research International Edition* 36, 97–103.
- OpenFOAM, 2011. OpenFOAM user's guide.
- Teixeira, P.R.F., Davyt, D.P., Didier, E., Ramalhais, R., 2013. Numerical simulation of an oscillating water column device using a code based on Navier–Stokes equations. *Energy* 61, 513–530.