

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MODELOS PARAMÉTRICOS DE SIMULAÇÃO DO CAMPO DE ALTURA DE ONDAS APLICADA AO RESERVATÓRIO DE LAJEADO, TOCANTINS.

Andrieli de Souza Silva (PIBIC/CNPq/FA/Uem)
Marcelo Marques (Orientador)
e-mail: mmarques@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Departamento de
Meio Ambiente de Umuarama

Área: Engenharias

Subárea : Engenharia Hidráulica

Palavras-chave: fetch, ONDACAD, vento.

Resumo

Pelo presente estudo são comparados os resultados de duas equações paramétricas, MARQUES e JONSWAP para a verificação de altura de ondas no reservatório de Lajeado. Pelo emprego do modelo ONDACAD os mapas foram gerados por um processo de discretização da superfície do reservatório através da geração de uma malha com resolução de 15 mil nós. Os mapas foram obtidos para quatro intensidades de vento: 5, 10, 15 e 20m/s, para os dois métodos, totalizando 128 mapas de simulação. Os resultados foram comparados e concluiu-se que para ventos com baixa intensidade, da ordem de 5ms^{-1} , as alturas de ondas pelos dois métodos são bastante semelhantes. Para intensidades do vento superiores, o método MARQUES gera resultados maiores, chegando a atingir resultados 30% superiores para ventos de intensidade 20ms^{-1} .

Introdução

O reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães ou Usina Hidrelétrica de Lajeado foi constituído pelo represamento do rio Tocantins, entre os municípios tocantinenses de Miracema do Tocantins e Lajeado. A UHE Luís Eduardo Magalhães fica localizada a uma distância de 26 km de Palmas.

Pela constituição do reservatório, a ação contínua do vento sobre a superfície líquida passa a promover a ocorrência de fenômenos como seiches, desestratificação térmica e ondas progressivas geradas pela ação do vento podendo provocar erosão das margens, ressuspensão de sedimentos e acidentes devido à navegação. Esses fenômenos podem ser quantificados pela utilização da técnica de modelagem Paramétrica Bidimensional desenvolvida por Marques (2013) pela qual é aplicado o conceito de modelos paramétricos de simulação do campo de onda na

obtenção de resultados semelhantes ao gerado pelo modelo numérico de base física SWAN.

Em reservatórios, como o de Lajeado, é bastante comum a quantificação de fenômenos gerados pelo vento pela utilização do conceito de fetch, definido como o comprimento sobre a superfície da água na qual a intensidade e a direção do vento podem ser consideradas constantes (U. S. Army Coastal Engineering Research Center, 1984).

Materiais e métodos

O traçado das margens do reservatório foi obtido com base em imagem de satélite. A representação geométrica da margem como uma poligonal constituindo uma polilinha é utilizada como elemento de contorno na aplicação do modelo computacional concebido em linguagem LISP e executado em ambiente CAD.

Pelo modelo ONDACAD os mapas foram gerados por um processo de discretização da superfície do reservatório através da geração de uma malha com resolução de 15 mil nós na concepção de 128 mapas de campo de onda, um para cada direção. Com base nesses mapas será futuramente determinada a localização do maior campo de onda para cada direção.

Resultados e Discussão

Pelo modelo ONDACAD os mapas foram gerados por um processo de discretização da superfície do reservatório através da geração de uma malha com resolução de 15 mil nós. Os mapas foram obtidos para quatro intensidades de vento: 5, 10, 15 e 20m/s, para os dois métodos, totalizando 128 mapas de simulação, na figura 1 estão ilustrados 4 mapas de cada método nessas intensidades de vento. Os resultados foram comparados de acordo com a imagem 1 e foi possível observar que para ventos com baixa intensidade, da ordem de 5ms^{-1} , as alturas de ondas pelos dois métodos são bastante semelhantes. Na análise comparativa proporcional, quanto maior a intensidade do vento, maior a altura de ondas obtidas pelo modelo MARQUES. Quando o campo de ventos possui a intensidade máxima de 20ms^{-1} o método MARQUES fornece altura de ondas aproximadamente 1/3 superiores ao método JONSWAP. Quanto à localização dos pontos de máxima altura da onda, constatou-se que coincidem nos dois métodos. Portanto, a localização dos pontos de maior altura de onda não depende da intensidade do vento. Com base nessa afirmação foi elaborado um mapa contendo a localização das maiores alturas de ondas para cada direção, como ilustrado na Figura 2.

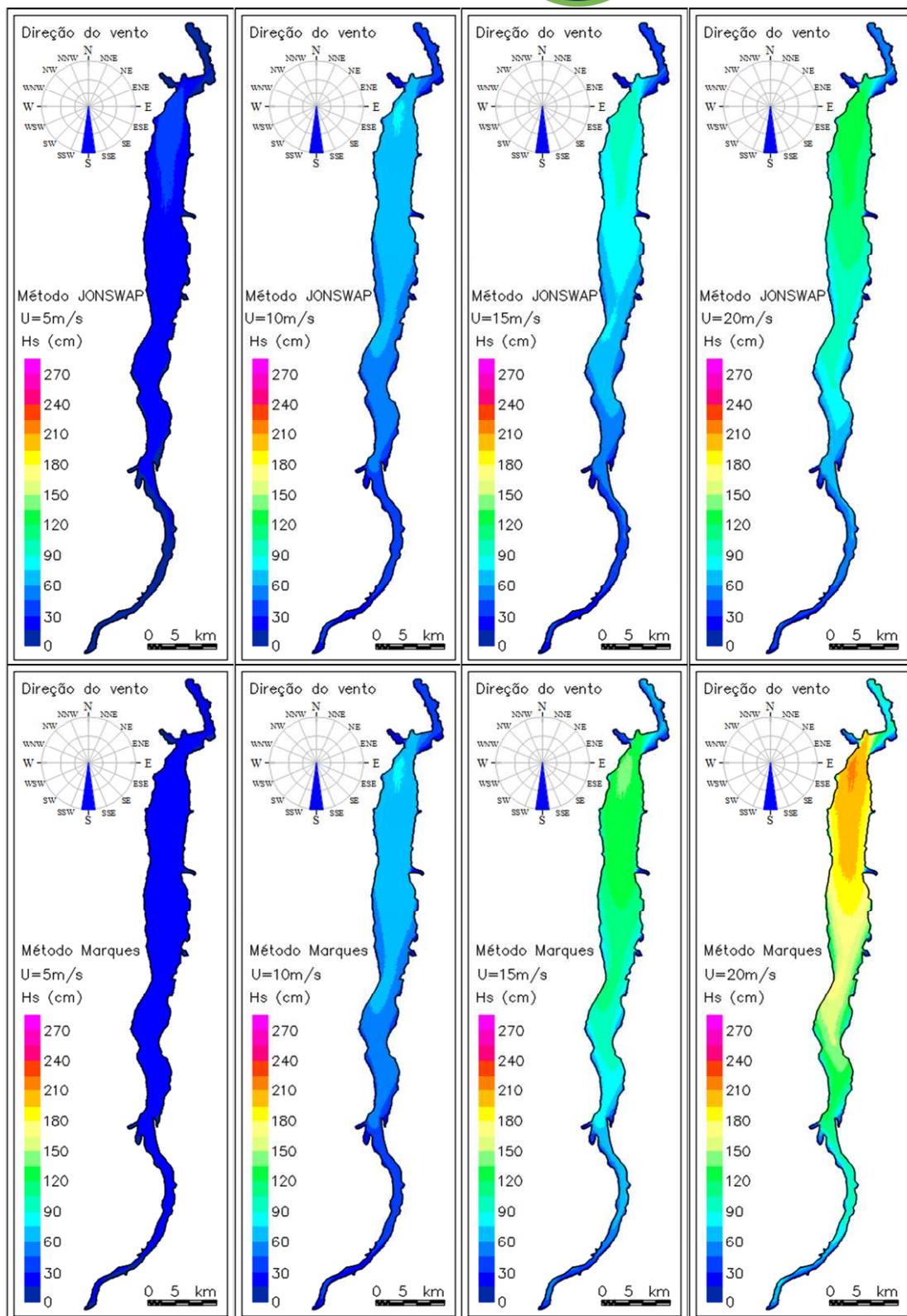


Figura 1. Campos de onda para ventos de 5, 10, 15 e 20 m/s pelos métodos JONSWAP e MARQUES para a direção Sul

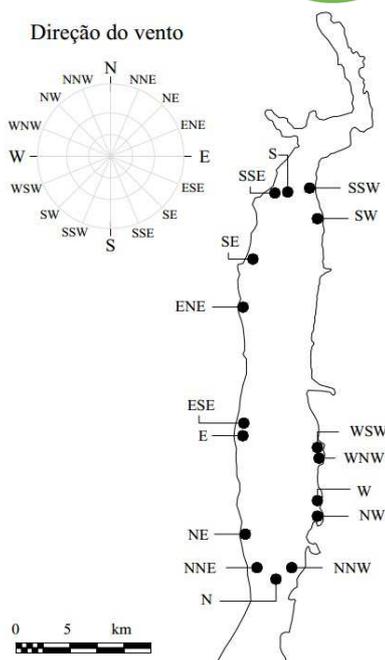


Figura 2. Mapa com a localização das maiores alturas de ondas para cada direção.

Tabela 1 - Razão entre os resultados dos métodos JONSWAP e MARQUES

| U (m/s) | E | ENE | NE | NNE | N | NNW | NW | WNW | W | WSW | SW | SSW | S | SSE | SE | ESE | MÉDIA |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 5 | 1,00 | 1,01 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,14 | 1,10 | 1,02 | 0,98 | 1,04 | 1,14 | 1,17 | 1,17 | 1,16 | 1,12 | 1,01 | 1,09 |
| 10 | 0,80 | 0,79 | 0,83 | 0,82 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,81 | 0,84 | 0,85 | 0,85 | 0,84 | 0,83 | 0,80 | 0,82 |
| 15 | 0,69 | 0,67 | 0,69 | 0,68 | 0,68 | 0,69 | 0,68 | 0,69 | 0,68 | 0,69 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,69 | 0,68 | 0,69 |
| 20 | 0,61 | 0,59 | 0,60 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |

Conclusões

Partindo do modelo de ONDACAD foi possível simular os campos de ondas pela duas equações paramétricas adotadas. Concluiu-se que para ventos com baixa intensidade, da ordem de 5ms^{-1} , as alturas de ondas pelos dois métodos são bastante semelhantes. Para intensidades do vento superiores, o método MARQUES gera resultados maiores, chegando a atingir resultados 30% superiores para ventos de intensidade 20ms^{-1} . Outro aspecto a destacar é que as maiores alturas obtidas por cada um dos métodos se localizaram nos mesmos pontos. Portanto a localização das ondas de maior altura não depende do método adotado.

Agradecimentos

Ao NUPEHIDRO da UEM, à Pró-Reitoria de Pós Graduação da UEM e à Fundação Araucária pela bolsa de Iniciação Científica.

Referências

MARQUES, M. (2013). **Modelagem paramétrica bidimensional para simulação de ondas em águas continentais**. Tese de doutorado pelo Programa de Pós-Graduação Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.