



ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO FETCH NO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TRÊS MARIAS

Maycon Adriano dos Santos Ribeiro (PIBIC/UEM), Marcelo Marques (Orientador), e-mail: mmarques@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Umuarama, PR.

Área: Engenharias **Subárea:** Grande Área

Palavras-chave: ONDACAD, vento, onda

Resumo:

O fetch representa a superfície da água em contato com o vento na geração de fenômenos como seiches e ondas. Dois dos métodos de determinação do fetch são, provavelmente, os mais difundidos no meio técnico: o método MS e o método SPM. Ambos são amplamente utilizados de modo irrestrito devido à inexistência de um estudo que trate das implicações de cada escolha. Utilizando o conceito de campo de fetch é realizada uma análise comparativa bidimensional dos dois métodos. O estudo é aplicado ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Três Marias.

Introdução

Importantes impactos são causados pela ação dos ventos sobre corpos de água de grande superfície como lagos e reservatórios. A quantificação da magnitude destas ondas é condicionada pelo fetch, podendo ser definido como a superfície em contato com o vento que interfere na geração da onda. Dois dos métodos de determinação do fetch são, provavelmente, os mais difundidos no meio técnico: o método de Saville (MS) e o método Shore Protection Manual (SPM). Utilizando o conceito de campo de fetch é realizada uma análise comparativa bidimensional dos dois métodos.

Materiais e métodos

Ambos os métodos são de aplicação pontual e são aplicados na direção do vento. Pelos métodos, dada a direção do vento e o ponto de interesse, inicia-se traçando uma linha do ponto de interesse até se atingir a margem a barlavento.



O método MS foi apresentado por Saville (1954) e aprimorado por Marques (2013), passando a considerar uma resolução angular de um segmento de reta a cada grau, mostrado pela imagem da esquerda na Figura 1. A determinação do fetch é obtida à partir de uma ponderação por cossenos conforme equação 1. O método SPM é recomendado por *U.S Army Coastal Engineering Center* (1984). Pelo método a determinação do comprimento do fetch é precedida pela construção de 24 radiais em intervalos de 1 grau. Pelo método SPM o Fetch é definido pela média aritmética dos comprimentos das linhas auxiliares. O traçado esquemático é mostrado pela imagem da esquerda na Figura|1| para o vento ao norte.

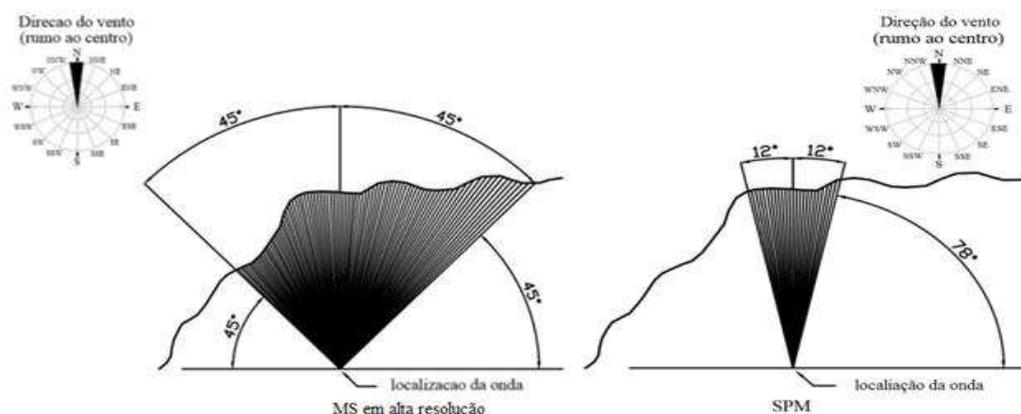


Figura 1: Aplicação esquemática do método MS em alta resolução (esquerda) e do método SPM (direita)

$$F = \frac{\int_{-45}^{45} x_i \cos \phi d\phi}{\int_{-45}^{45} \cos \phi d\phi} \quad (1)$$

O processamento computacional automatizado foi viabilizado em uma adaptação no modelo ONDACAD concebido por Marques (2013) de modo a permitir a aplicação dos métodos diretamente sobre os nós de uma malha estruturada quadrangular circunscrita pela poligonal que representa as margens.

Resultados e Discussão

Na análise adotou-se a direção leste por se tratar da direção de ocorrência do maior comprimento de fetch no reservatório. Os campos de fetch resultantes são mostrados pela Figura 2.

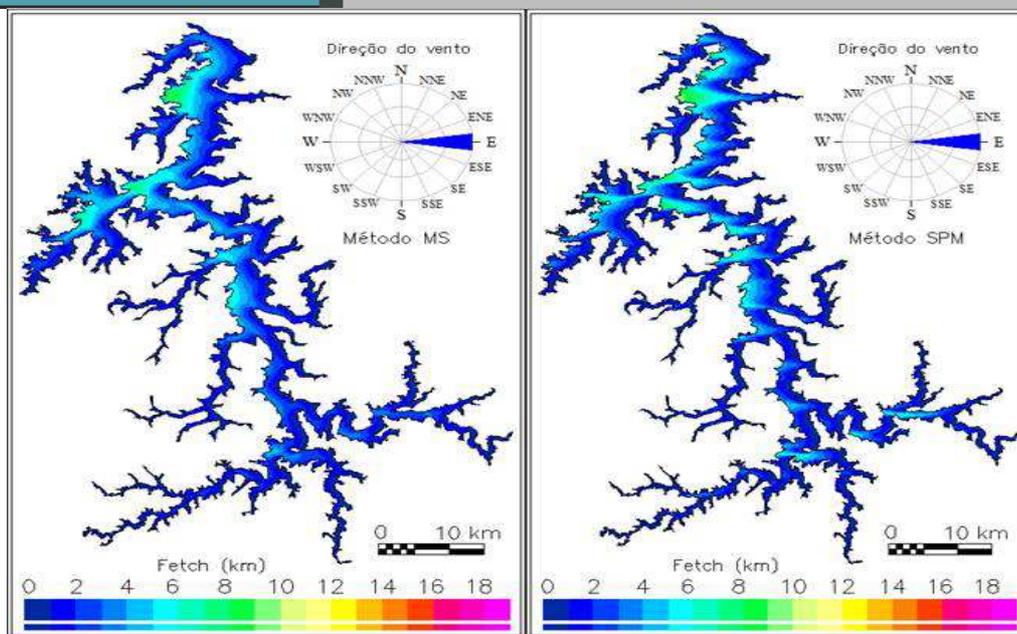


Figura 2: Distribuição de Fetch por MS e SPM para o vento de direção E

Comparativamente, quanto os aspectos da distribuição de fetch, o método SPM mostrou maiores variações do fetch em pequenas distâncias. O método de MS gerou um campo de fetch mais semelhante a um campo de ondas, mesmo que sobre análise intuitiva.

Quanto aos maiores valores de fetch, independentemente da localização constata-se que o fetch máximo foi de 4 km para o método MS e de 5,4 km para o método SPM. Desta forma, em termos de comprimentos extremos, o fetch máximo pelo método de SPM superou o comprimento obtido pelo método MS em 33%.

Com vistas a proceder uma análise da localização dos desvios entre os métodos decidiu-se pela geração de mapas de desvio, mostrados pela Figura 3. Em relação a estes, o método MS apresentou resultados maiores próximo as margens laterais e o método SPM gerou comprimentos maiores na região central.

Os conhecimentos dos desvios entre os métodos pode auxiliar para um melhor aproveitamento de resultados de estudos publicados, além de auxiliar na compreensão do comportamento dos métodos no espaço bidimensional.

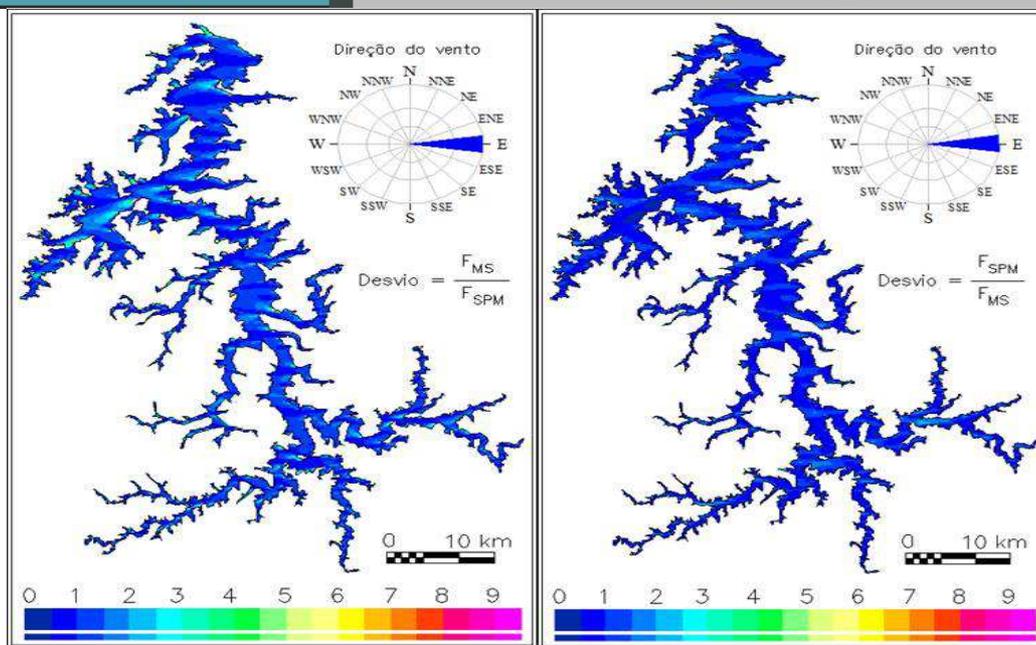


Figura 3: Mapa de desvios

Conclusões

O método MS permitiu a geração de campos de fetch mais parecidos a campos de ondas, sendo que esta constitui em uma das principais aplicações dos métodos comparados. Quanto aos desvios o método MS apresentou resultado maior próximo às margens laterais e o método SPM gerou comprimentos maiores na região central.

Referências

MARQUES, M. **Modelagem paramétrica bidimensional para simulação de ondas em águas continentais**. Tese de doutorado - Programa de Pós-Graduação Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. (2013). 219 pp.

Saville, T. The effect of fetch width on wave generation. **Journal Technical Memorandum**. n. 70.(1954).

U. S. Army Corps of Engineers. **Coastal Engineering Manual (CEM)**, Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C. v. 6. 1984.