



ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO FETCH ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM BIDIMENSIONAL NO RESERVATÓRIO DE BELO MONTE

Rafaela Moreira (PIBIC/CNPq/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 , fetch, vento

Resumo:

O fetch é a medida do comprimento acima da superfície líquida que, em contato com o vento, promove a ocorrência de fenômenos como ondas e seiches. Fazendo uso do conceito de campo de fetch é realizada uma análise comparativa entre dois dos mais difundidos métodos de determinação do fetch: o método do fetch oceânico (FO) e o método de Saville (MS). O desvio entre os métodos foi determinado através de um mapa de desvio o qual revelou que o método Fo tende a gerar resultados que superam os comprimentos determinados pelo MS em regiões mais a sotavento.

Introdução

Uma parcela significativa da população mundial vive em áreas próximas a margens de oceanos, lagos e rios. Tratando-se de lagos e reservatórios, importantes impactos ocorrem devido à ação do vento, o forçante de maior influência no processo de circulação hidrodinâmica e na formação de ondas. A energia do vento é transferida para a onda no decorrer da pista de vento ou fetch. É definido como um comprimento que representa a região sobre a superfície livre de um corpo d'água sobre ação do vento em uma determinada direção. Nestes corpos de água, devido à forte influência do formato das margens, o fetch é determinado através de métodos geométricos, geralmente de aplicação pontual. Considerando a diversidade de métodos para a determinação do fetch e o desvio entre estes resultados, através deste estudo será realizada uma análise bidimensional entre dois dos mais difundidos métodos de determinação do fetch.



Materiais e métodos

A Usina Hidrelétrica de Belo Monte está sendo construída no Rio Xingu, no estado brasileiro do Pará, nas proximidades da cidade de Altamira. Os impactos, no entanto, não cessam com a conclusão da obra. Após constituído o reservatório, a ação contínua do vento sobre a superfície da água continua a gerar impactos ambientais devido a ação de ondas progressivas.

Para a análise comparativa foram adotados dois métodos mundialmente difundidos no meio técnico para a determinação do fetch. Como se trata de métodos de aplicação pontual decidiu-se pela discretização da superfície do reservatório por uma malha estruturada quadrangular de modo que ao aplicarem-se os métodos sobre os nós da malha. A aplicação de uma escala cromática seguindo intervalos de comprimento crescentes permitiu a obtenção de uma representação bidimensional do fetch, dando origem ao conceito de campo de fetch apresentado por Marques (2013). A aplicação dos métodos de forma automatizada foi possível pela adaptação do modelo ONDACAD de modo a permitir a aplicação dos métodos FO e MS.

Pelo método FO o fetch é determinado como o comprimento livre do ponto de interesse até atingir-se a margem a barlavento. Já pelo método MS o fetch é ser determinado com base nos comprimentos de linhas radiais ponderadas por cossenos dos ângulos que essas linhas formam com a direção do vento. Ambos os métodos são aplicados sobre uma mesma malha estruturada quadrangular com cerca de 15 mil pontos de resolução.

A elaboração dos mapas temáticos de distribuição do fetch permitiu a visualização, tanto da magnitude dos comprimentos obtidos, quanto sua localização no reservatório em estudo.

A análise comparativa foi possível através da concepção de um mapa de desvio entre os métodos, revelando a magnitude dos desvios e sua distribuição sobre a superfície do reservatório.

Resultados e Discussão

Pela aplicação do modelo ONDACAD sobre a representação georeferenciada das margens do reservatório, foram obtidos 16 arquivos em formato ASCII referentes a um processamento preliminar visando determinar o campo de fetch. Cada arquivo refere-se a uma direção e é composto por aproximadamente 15 mil linhas, uma para cada nó da malha. Cada arquivo é estruturado em três colunas, sendo longitude, latitude e comprimento do fetch. Com base nos arquivos gerados foram elaborados 16 mapas de distribuição do fetch. Através desses mapas observou-se que o maior fetch ocorre para ventos nor-nordeste, sendo essa a direção adotada pelo



presente estudo para essa análise comparativa. Os campos de fetch gerados pelos dois métodos estão mostrados pela Figura 1.

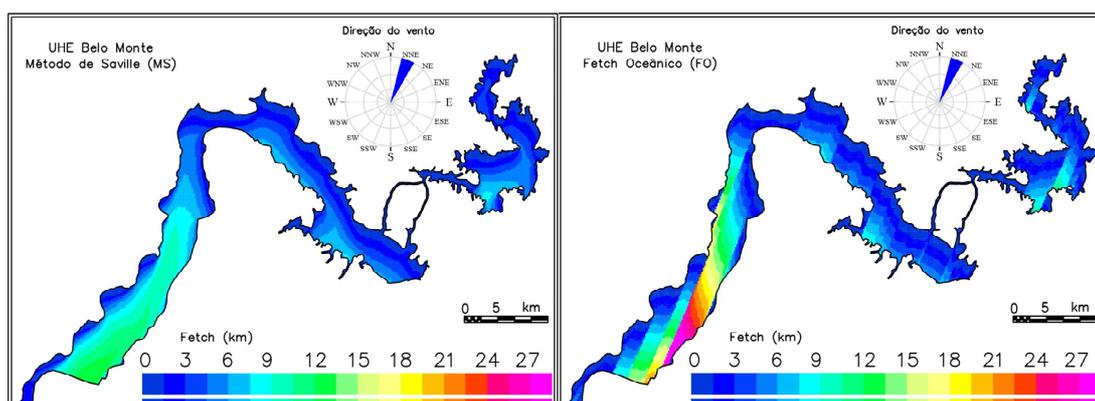


Figura 1 – Campos de fetch obtidos pelos métodos MS (esquerda) e FO (direita)

Pela imagem da direita na Figura 1 é mostrado que o fetch pelo método FO pode chegar a 27 km de comprimento. Quanto ao Método MS, o maior fetch foi de 12 km. Portanto, o maior fetch pelo método MS foi superado em 225%.

A razão entre os mapas da Figura 1 deu origem a um mapa de desvio representado pela Figura 2.

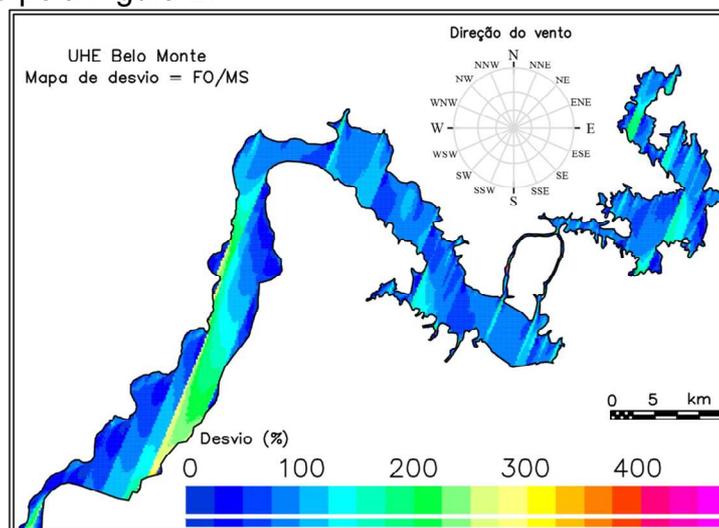


Figura 2 – Mapa de desvio entre os métodos MS e FO

Quanto ao aspecto da distribuição do fetch, pelo método FO foi gerada uma distribuição com variações significativas devido à irregularidade da margem. Em contrapartida, o método MS apresentou uma distribuição de fetch mais suavizada, sem variações intensas em pequenas distâncias. A verificação da localização do valores máximos de fetch foi realizada pela elaboração de um



mapa temático com a localização dos comprimentos que superam 98% das ocorrências, para cada método, conforme Figura 3.

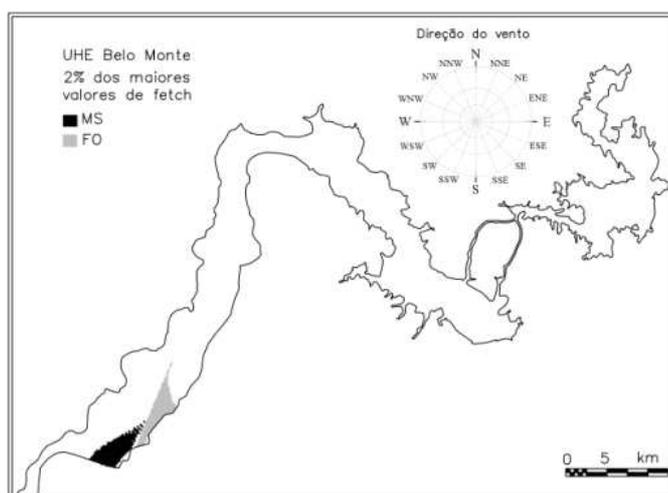


Figura 3 – Localização dos maiores comprimentos de fetch

Através do mapa foi constatado que os comprimentos máximos pelo método FO deram-se mais a sotavento e que as regiões de máximos comprimentos, apesar de próximas, não coincidiram.

Conclusões

Como o fetch é elemento imprescindível para a determinação da altura de ondas geradas pela ação do vento, intuitivamente a distribuição gerada pelo método MS, mais contínua e sem variações significativas em pequenas distâncias, parece representar mais adequadamente um campo de ondas. O aspecto de distribuição irregular obtido pela aplicação do método FO torna desaconselhável sua utilização na simulação de fenômenos como altura de ondas e seiches, notadamente de distribuição com aspecto mais regular.

Devido à majoração dos resultados pelo método FO, faz-se oportuna a análise por trabalhos futuros, a respeito da sensibilidade dos modelos computacionais ao simular a magnitude de fenômenos como ondas (altura, período, comprimento) e seiches.

Referências

Marques, M. (2013). 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. 219 pp.