

Análise de Ondas na Lagoa dos Patos

Aguiar¹, D. F.; Fontoura¹, J. A. S.; Lemke¹, N.; Nicolodi², J. L.; Melo¹, E.; Goulart, M.M.¹; Romeu, M.A.R.¹.

^{1,2}Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Laboratório de Engenharia Costeira- LEC¹; Laboratório de Oceanografia Geológica²

Avenida Itália km 8, Bairro Carreiros- Rio Grande- RS CEP 96.201-900

e-mail: deborahaguiar09@gmail.com

Introdução

A Lagoa dos Patos é considerada uma das maiores lagunas costeiras do mundo (KJERFVE, 1986). Apesar da sua importância como sistema natural (CASTELÃO & MÖLLER) e de navegação (MÜLLER, 2003), medições de ondas na Lagoa dos Patos são escassas, o que tende a comprometer estudos e previsões de ondas na região. No entanto, diante dessa realidade, a Rede Ondas, juntamente com os laboratórios de Engenharia Costeira (LEC) e Oceanografia Geológica (LOG) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) realizaram o fundeio do ondógrafo Rio Grande na Lagoa dos Patos. Os dados dessa campanha estão no site da Rede Ondas (<http://redeondas.herokuapp.com>) e atualmente faz parte do seu acervo de dados pretéritos.

Metodologia

Os dados de onda aqui apresentados foram obtidos através do site da Rede Ondas, onde há disponível uma série temporal inédita dos parâmetros de ondas (Hs, Tp, Dir) na Lagoa dos Patos. Esses dados foram adquiridos pelo ondógrafo Rio Grande fundeado em 31° 29' S e 51° 55' W durante o período de 22 de janeiro à 01 de julho de 2015, em uma profundidade de aproximadamente 6 metros, localizada 14 km ao sul da cidade de São Lourenço do Sul. Os dados de vento correspondem as saídas do modelo global GFS (Global Forecast System), adquiridos no site da NOAA (www.ncdc.noaa.gov), com resolução temporal de 3 horas e espacial de 27 km, para o ponto de grade mais próximo do local de fundeio da boia (Figura 1).

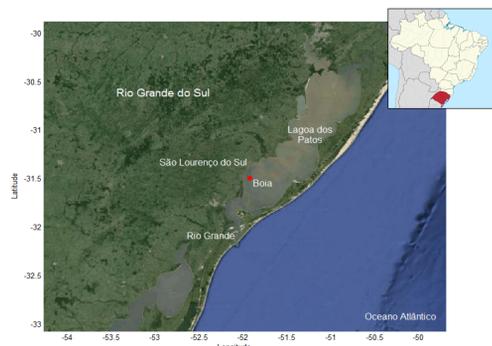


Figura 1: Localização da área de fundeio do ondógrafo (ponto vermelho)

Resultados

Pode-se identificar altura significativa média de 0,39 m, período de pico médio de 2,82 s e desvios padrões de 0,25 m e 0,72 s, respectivamente para esses parâmetros. De acordo com a Figura 2a, observa-se que vagas com altura entre 0,01 a 0,3 m ocorrem com maior frequência na região, aparecendo em 41,17% dos registros. Para o período de pico nota-se que sua maior frequência de ocorrência está presente no intervalo de 2 à 3s, correspondendo dessa forma a 43,96% dos registros (Figura 3 a). Constata-se que as direções de ondas (Figura 2b e Figura 3b) mais frequentes foram de E (33,14 %), seguidas de ESE (11,39%), S (9,47%) e SSW (8,7%).

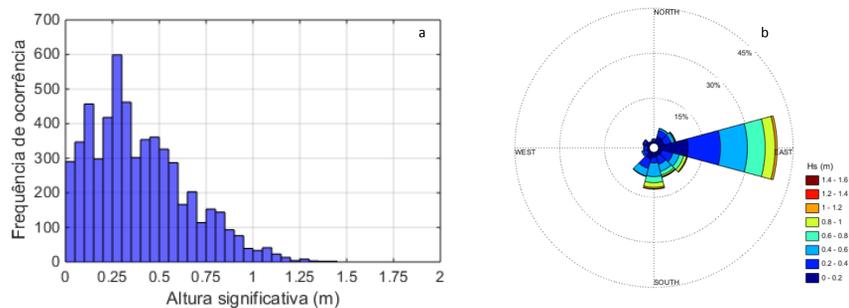


Figura 2: 2a- Frequências de ocorrência dos registros de altura significativa (m) e 2b- Rosa de altura significativa.

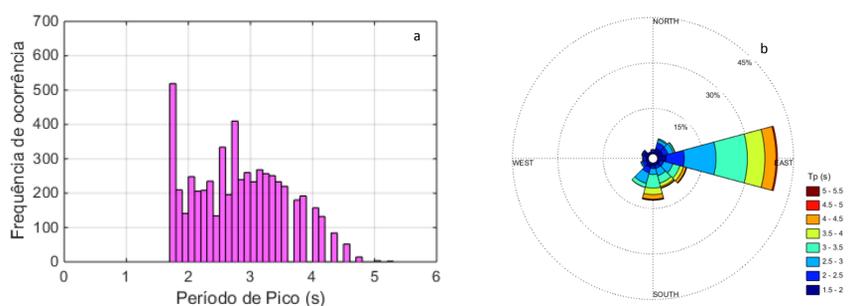


Figura 3: 3a- Frequências de ocorrência dos registros de período de pico(s) e 3b- Rosa de período de pico.

Por se tratar de um ambiente semifechado, uma pequena variação na direção do vento pode originar diferenças significativas no comprimento da pista e influenciar diretamente nas alturas de ondas (MARQUES et al., 2013). As maiores agitações observadas durante a campanha do ondógrafo Rio Grande (Tabela 1 e Figura 4) ocorreram com as direções de ondas variando entre ENE e S, corroborando com as direções do vento atuante na região durante o mesmo período (Figura 5).

Tabela 1: Eventos extremos (Hs > 1m) ocorridos durante o fundeio do ondógrafo na Lagoa dos Patos (27/01/2015 a 01/06/2015).

Data	Hora	Hs(m)	Tp(s)	Dir(°)
*29/01/2015	12:25	1,41	5,26	180,0
16/02/2015	02:55	1,08	4,17	97,0
27/02/2015	22:55	1,00	4,00	182,8
02/03/2015	03:25	1,12	3,85	87,2
30/03/2015	07:25	1,17	4,17	84,4
06/04/2015	00:25	1,18	4,55	178,6
17/04/2015	09:25	1,16	3,57	74,9
*03/05/2015	01:55	1,32	4,17	67,5
*11/05/2015	07:25	1,26	4,55	129,4
*28/05/2015	07:25	1,42	4,76	168,8
18/06/2015	10:25	1,14	4,35	185,6

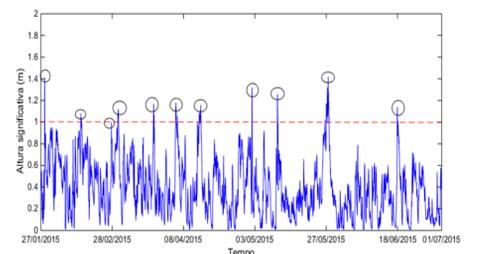


Figura 4: Seleção dos eventos extremos (Hs > 1m) ocorridos durante o fundeio do ondógrafo na Lagoa dos Patos (27/01/2015 a 01/06/2015).

Selecionou-se a partir da Tabela 1 os quatro maiores casos do registro, afim de compreender sua evolução em resposta a ação do vento local. Na Figura 5, nota-se o desenvolvimento dos eventos ao longo do tempo bem como intensidade e direção do vento.

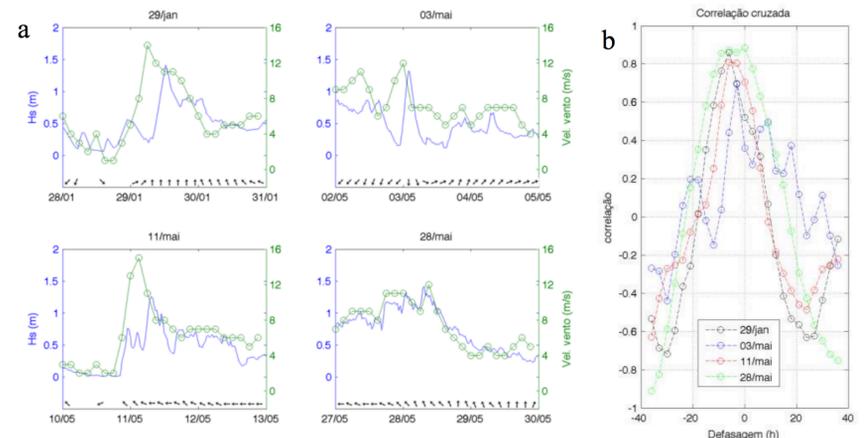


Figura 4: a) Desenvolvimento dos quatro maiores eventos selecionados em resposta a ação do vento local. Vetores correspondem à direção do vento. b) Correlação cruzada entre altura significativa e intensidade do vento.

Através da correlação cruzada entre altura significativa de onda e intensidade do vento, observou-se que para os eventos de 29 de janeiro e 11 de maio a melhor correlação encontrada ($r = 0,86$ e $0,81$, respectivamente) apresentava uma defasagem de -6 horas, ou seja, a maior altura de onda ocorreu 6 horas após a maior intensidade do vento, enquanto o evento de 03 de maio possuía um $r = 0,69$ com uma defasagem de -3 horas. O evento de 28 de maio é uma exceção, pois a melhor correlação ($r = 0,89$) ocorreu sem defasagem. Para esses casos observou-se que intensidades acima de 7 m/s com direções de leste-nordeste a sul (maiores pistas levando em consideração o posicionamento da boia) causavam um incremento considerável nas alturas significativas de onda.

Conclusão

Os dados apresentados neste trabalho correspondem as primeiras aquisições de dados de ondas na Lagoa dos Patos. Ainda que estes resultados não permitam o estabelecimento de nenhum regime de agitação marítima neste ambiente, eles colaboram para indicação do tipo de agitação que ocorre no interior da lagoa. Observou-se que os maiores registros de ondas estão relacionados com a ação de ventos dos quadrantes leste à sul, o que pode ser explicado pelo tamanho da pista gerada pelos mesmos, levando em consideração o local de fundeio da boia.

Referências Bibliográficas

- MÜLLER, C.A. 2003. A Navegação na Lagoa dos Patos. In: III Seminário de Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior, SOBENA, Corumbá – MT.
- CASTELÃO, R.M.; MÖLLER, O.O. 2003. Sobre a Circulação Tridimensional Forçada por Ventos na Lagoa dos Patos. Atlântica, Rio Grande, 25(2): 91-106.
- KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. pp. 63-81. In: Estuarine Variability, (Wolfe D.A., 4.). Academic Press, New York.
- MARQUES, M.; DE ANDRADE F.O.; OKAWA, C.M.P.; VITAL, E.P.A.; TAKEDA, A.K.; OTÁVIO C. MONTANHER, O.C.; GUETTER, A.K. 2013. O Conceito do Campo de Fetch Aplicado a Lagoa dos Patos. Simposio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves – RS.