

CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS AO LARGO DA COSTA DE PERNAMBUCO A PARTIR DE DADOS DA PNBOIA RECIFE

Pereira, P. S.^{1†}; Nogueira Neto, A.V.¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco; Departamento de Oceanografia; Laboratório de Oceanografia Geológica-LABOGEO, Av. Arquitetura S/N-Cidade Universitária, Recife-PE
†pedro.pereira@pq.cnpq.br

RESUMO

Principal agente modelador dos ambientes costeiros, as ondas de gravidades se destacam entre os processos incidentes sobre a costa. O conhecimento e a caracterização do clima de ondas permite não só aos pesquisadores mas também a engenheiros, gestores e usuários dos ambientes costeiros uma melhor compreensão a cerca de suas variações e peculiaridades. O objetivo do presente estudo é caracterizar o clima de ondas ao largo da costa de Pernambuco. A base de dados utilizada para descrição é proveniente dos dados obtidos por um ondógrafo direcional integrante do programa PNBoia. A série de H_s mostrou uma distribuição com característica sazonal bem definida que variou entre o mínimo de 0,97m e o máximo de 3,37m. O período de pico predominante esteve na faixa de 8s a 10s e a direção de incidência variou entre LSE (105°) e S (182°) com direção média anual SE (139°). Através da análise dos resultados não é claro a existência de grupos específicos. Acredita-se que tal fato deva-se a predominância de ondas geradas pelos ventos alísios de SE e apenas uma pequena porção oriunda de S.

Palavras chave: PNBoia, variação sazonal.

INTRODUÇÃO

Principal agente modelador dos ambientes costeiros, as ondas de gravidades se destacam entre os processos incidentes sobre a costa não só pela sua importância energética mas também por ser a principal fonte de energia para processos secundários como a geração de correntes, ondas de bordas e de infragravidade, dentre outros.

O conhecimento e a caracterização do clima de ondas permite não só aos pesquisadores mas também a engenheiros, gestores e usuários dos ambientes costeiros, uma melhor compreensão a cerca de suas variações e peculiaridades de forma que obras costeiras, ações de manejo e atividades de lazer possam ser planejadas tendo em vista a energia incidente.

Apesar da existência de alguns estudos que descrevem o clima de ondas ao longo da costa do Brasil por meio da modelagem de ondas (eg. Pianca et al., 2010; Reguero, et al., 2013), estudos observacionais sobre o clima de ondas são escassos ao longo da costa brasileira tendo em vista o baixo número de ondógrafos fundeados. No entanto, esse paradigma tem mudado com a implementação do Programa Nacional de Boias (PNBoia) e da rede Ondas, ambas iniciativas apoiadas pelo Programa GOOS/Brasil um sistema nacional de observação dos oceanos¹ vinculada a rede de observação global.

¹ Disponível em: < <http://www.goosbrasil.org> > Acesso em: 20 de Agosto de 2010.
Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira

OBJETIVO

Caracterizar o clima de ondas medido durante 1,3 anos ao largo da costa de Pernambuco.

METODOLOGIA

A base de dados utilizada para descrição do clima de ondas é proveniente dos dados obtidos por um ondógrafo direcional integrante do programa PNBoia. A série temporal analisada corresponde a 1,3 anos de dados contínuos medidos pela boia PNBoia Recife localizada em 8.10°S 33.45°W, próximo a quebra da plataforma continental de Pernambuco (aproximadamente 180 m de profundidade).

As boias do PNBoia utilizam o sensor direcional de ondas *TriaxysTM*, equipado com três acelerômetros e três sensores angulares, que lhe permitem medir com precisão as acelerações nos eixos ortogonais x, y e z, bem como os movimentos de *pitch*, *heave* e *roll*. As medidas de ondas são divididas em direcionais e não direcionais (altura máxima (Hmax), altura significativa (Hs), período (Tp), entre outros). Os dados são pré-processados no módulo interno das boias sendo os dados estatísticos resultantes desta análise preliminar enviados via telemetria por satélite.²

Os dados da série foram filtrados para remoção de dados espúrios e interpolados para uma resolução temporal de 3 horas, resultando em 8 medições diárias. Após a preparação dos dados foi realizada a descrição geral dos dados e análise de agrupamento.

RESULTADOS

A série de H_s mostrou uma distribuição com característica sazonal bem definida que variou 2,4m com mínimo de 0,97m em Abril de 2013 e máximo de 3,37m em Agosto de 2012, apresentando média anual em torno de 1,6m ±0,3m e predominância de alturas entre 1,5 a 2m (Fig.1a). Os valores de T_p mostraram-se distribuídos entre 5s e 14.3s ao longo da série, com média próxima a 8s ±1,7s, em que predominam ondas com período de 6 a 10s (Fig.1b). Já a direção de incidência de onda variou entre LSE (105°) e S (182°) com direção média anual SE (139°) (Fig.1c). Este parâmetro também apresentou variabilidade sazonal com ondas predominantemente de SE e SSE entre os meses de Junho e Agosto, período de maiores ondas (Fig.1d).

Ao avaliar os parâmetros de onda de acordo com as estações do ano é possível observar de forma detalhada a variabilidade de incidência de onda na região de estudo no que diz respeito à direção e altura das ondas predominantes em cada estação do ano (Fig. 2).

² Disponível em: <<http://www.goosbrasil.org/static/pdf/pnboia/RECIFE.pdf>> Acesso em: 20 de Agosto de 2010.

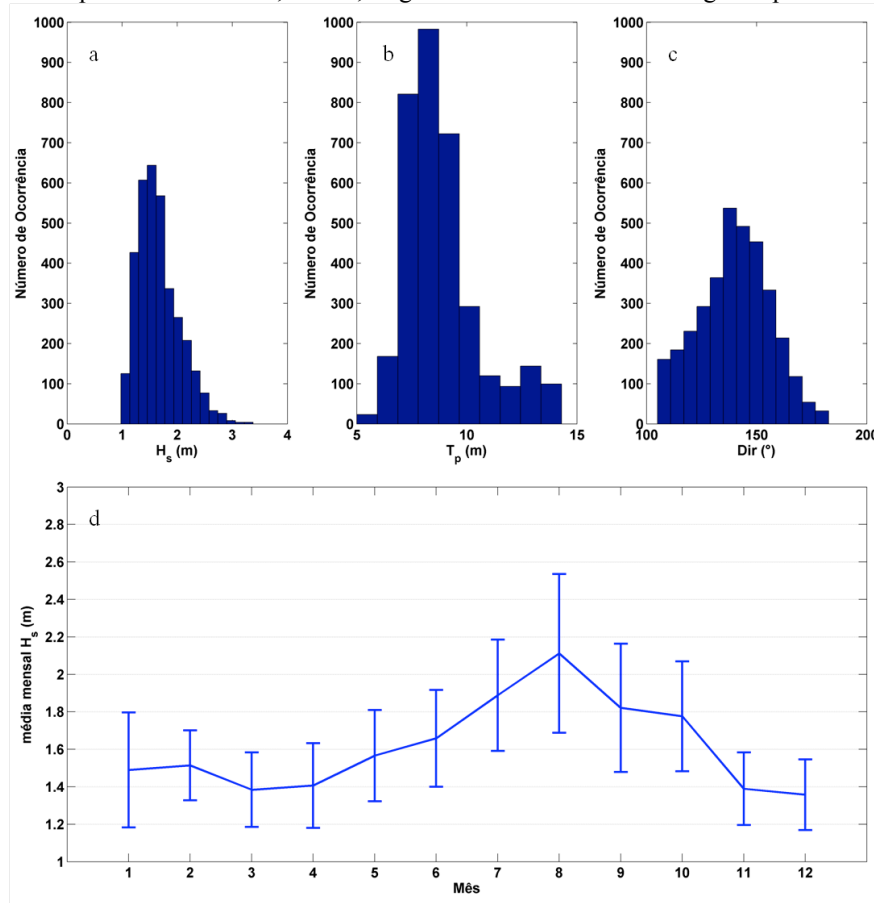


Figura 1. Série de dados da boia PNBoia Recife. Histograma de distribuição de H_s , T_p e dir. (a-c). Série de dados tratados de cada parâmetro (d-f) e média mensal da série(g).

Durante o período avaliado foi possível observar que ondas com altura entre 1,5m e 2m predominam na região com direção de SE, sendo que no verão ocorrem ainda contribuições relevantes de ondas de LSE com mesmo padrão de altura predominante. Durante o inverno maiores ondas predominam na costa pernambucana (H_s entre 2-2,5m) e o padrão de direção principal muda para SSE.

Os dados aqui apresentados para cada estação corroboram em parte os publicados por Pianca et al. (2010). Neste, os autores descrevem os parâmetros das ondas obtidos pelo WW3 para um ponto dentro da malha do modelo a aproximadamente 110 km ao sul do da PNBoia e mostram que a direção predominante na primavera e no outono é de E em detrimento à direções de ESE/SE apresentadas. Porém, de maneira geral, os autores também observaram predominância de H_s entre 1 e 2m e T_p entre 6 e 10s, exceto para o inverno quando também predominaram ondas mais altas (2 e 3m).

Tratando-se da determinação do estado de mar na costa de Santa Catarina, Araújo et al. (2010) conseguiram determinar pelo menos 5 condições de ondas incidentes. A exemplo do que os autores realizaram tentou-se realizar uma análise de agrupamento. No presente estudo não parece ser possível uma distinção clara entre grupos com características específicas de ondas, pois os dados ocorrem praticamente na mesma faixa de valores de H_s e T_p em todas as direções de incidência observadas.

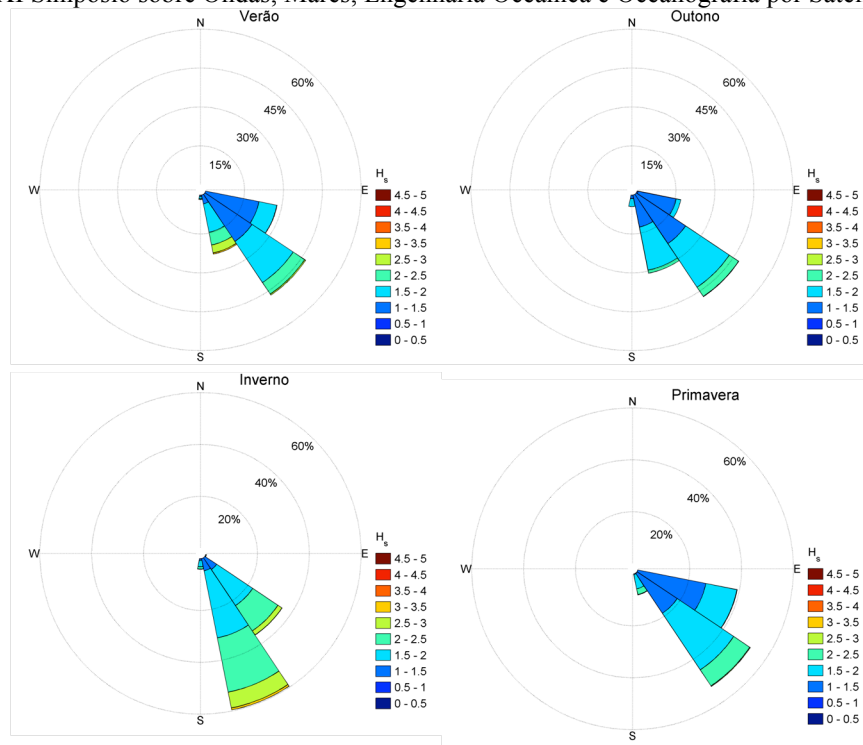


Figura 2. Wave Rose para de H_s (m) e direção ($^\circ$) para cada estação do ano.

CONCLUSÕES

A partir dos dados da PNBoia Recife foi possível caracterizar o clima de ondas ao largo da costa de Pernambuco como sendo dominado por ondas provenientes da direção SE com altura significativa entre 1.5 a 2.0 e período de pico predominante de 8 a 10s. Os dados apresentaram uma variação temporal significativa com as menores alturas de ondas presentes no verão e início do outono e as maiores no inverno.

Devido a baixa variabilidade dos dados e predominância majoritária de certas direções, períodos e alturas, não foi possível a segregação dos dados quanto as condições específicas de mar, sendo este fato a predominância de ondas geradas por uma só condição relacionada aos alísios de SE e apenas uma pequena porção oriunda de S. Acredita-se que a partir dos dados espectrais tais diferenças possam se tornar mais evidente, sobretudo quando se incluir o grau de espalhamento do espectro e as direções das diferentes bandas incidentes que não aquelas relacionadas as de pico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, C. E. S., FRANCO, D., MELO, E., PIMENTA, F. 2003. Wave regime characteristics of the Southern Brazilian coast. Proceedings of the Sixth International Conference on Coastal and Port Engineering in Developed Countries, COPEDEC VI, 2003, Colombo, Sri Lanka, pp 14, 2003 (publicado em CD, sem paginação)
- PIANCA, C.; MAZZINI, P.L.; & SIEGLE, E. 2010. Brazilian offshore wave climate based on NWW3 reanalysis. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(1): 53-70.
- REGUERO, B.G.; MÉNDEZ, F.J. & LOSADA, I.J. 2013. Variability of multivariate wave climate in Latin America and the Caribbean. *Global and Planetary Change*. 100: 70-84.