
Estado do Mar Observado por Radar Náutico: Estudo de Casos

- *Capitão-de-Corveta João Franswilliam Barbosa.*
Encarregado da Divisão de Instrumentação Oceanográfica. Aperfeiçoado em Hidrografia e pós-graduado (M.Sc.) em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Guarda-Marinha (RM2-T) **Andreza** de Oliveira Agápito.
Ajudante da Divisão de Instrumentação Oceanográfica. Graduada em Oceanografia pela Universidade do Vale do Itajaí.

A costa da região sul do País está sob a influência de frequentes ciclones extratropicais. Tais fenômenos meteorológicos estão associados a campos de vento com potencial energético elevado, os quais, agindo sobre a superfície marinha, podem gerar estados de mar bastante conturbados, apresentando valores de alturas acentuadas.

O monitoramento contínuo e em caráter operacional do estado do mar, onde se evidenciam os parâmetros de onda, altura, direção e período, é fundamental para as atividades de navegação, proteção da costa e operações *off-shore*, entre outras.

Motivado por este fato, o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), em parceria com a PETROBRAS e apoio da Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON), vem implementando uma rede de monitoramento de ondas por meio de radar náutico, ao longo da costa brasileira. Hoje, o projeto contempla duas estações em operação, que desde fevereiro de 2008 vêm coletando dados em caráter contínuo.

A Estação I está localizada no farol da Ilha do Cabo Frio, em Arraial do Cabo, no Estado do Rio de Janeiro; e a Estação II, no farol de Santa Marta, na cidade de Laguna, no Estado de Santa Catarina. Em ambas, a região

O monitoramento contínuo e em caráter operacional do estado do mar, onde se evidenciam os parâmetros de onda, altura, direção e período, é fundamental para as atividades de navegação, proteção da costa e operações off-shore, entre outras.

de varredura do radar dista 1,5 milhas náuticas da costa, em profundidades de oitenta e de trinta metros, nas estações de Cabo Frio e Laguna, respectivamente.

Durante o ano de 2008, dois eventos tiveram notoriedade entre a opinião pública e a comunidade científica.

Evento I:

Na manhã do dia 24 de abril de 2008, foi registrada uma forte ressaca em diversas cidades do Estado do Rio de Janeiro, causando transtorno para navegantes e usuários do transporte marítimo entre as cidades do Rio de Janeiro e de Niterói, mas não sendo observada nas cidades de Cabo Frio e Búzios, região onde se encontra a Estação I. O fato veio a público principalmente devido ao acidente envolvendo um catamarã da Empresa Barcas S.A., onde no período da manhã deste mesmo dia este foi atingido por uma sequência de ondas de aproximadamente três metros de altura, causando pânico às pessoas que se encontravam a bordo.

A ocorrência de ondas dessa magnitude dentro da Baía não é um acontecimento comum, o que gerou bastante discussão entre a comunidade científica. Várias explicações foram aventadas, inclusive a ocorrência de um abalo sísmico com epicentro localizado na região oceânica, dois dias antes deste evento.

Analisando-se os dados entre 21 e 30 de abril de 2008, foi possível



Figura 1: Incidências das direções observadas na Região de Laguna/SC, no período de 21 a 30/04/2008.

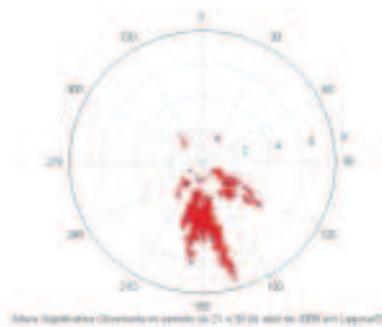


Figura 2: Relação de Hs e direção das ondas presentes no período de 21 a 30/04/2008, em Laguna/SC.

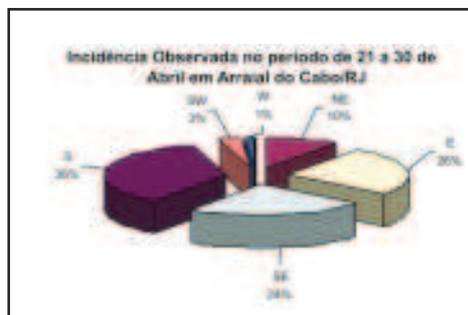


Figura 3: Incidências das direções observadas na Região de Cabo Frio/RJ, no período de 21 a 30/04/2008.

observar que para a estação de Santa Marta a predominância das ondas está na direção Sul, onde se observou 75% da direção incidente (Figura 1), e valores de altura significativa entre 4.5 e 7.4 m, de acordo com a Figura 2.

Na estação da Ilha do Cabo Frio, durante o mesmo período, as ondas predominantes foram igualmente de Sul (Figura 3). No entanto, as ondas com maiores alturas significativas (2.5 a 3.4 m) foram provenientes de Sudeste, principalmente no dia 24 de abril. Esses índices são considerados representativos, pois para o período em questão a faixa de valor de altura significativa de incidência predominante fica entre 0.5 e 1.4 m.

De acordo com eventos semelhantes observados, ondas provenientes da direção sudeste são sempre as ondas geradoras de

eventos como estes. Trabalhos futuros pretendem observar quais são as condições meteorológicas que geram ondas nessa direção, a fim de prever quando ondas dessa magnitude irão atingir o interior da Baía de Guanabara.

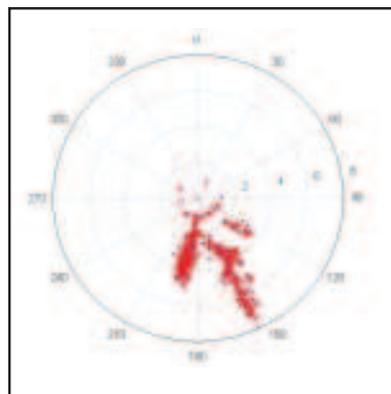


Figura 4: Direção de pico para o período do ciclone, entre 01e 07/05/2008.

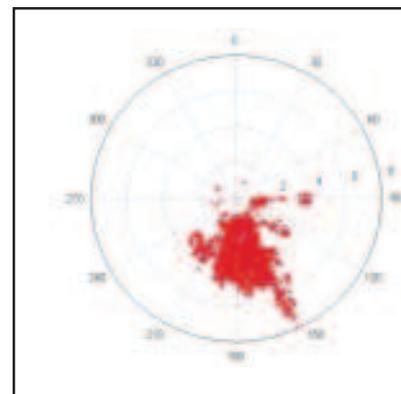


Figura 5: Direção de pico para o mês de maio.

Evento II:

Outro evento que obteve notoriedade pública foi um forte ciclone extratropical que atingiu a costa dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com expressiva ação do mar sobre a costa, durante o período de 01 a 07 de maio de 2008.

Mediante a análise dos dados coletados pela Estação I, foi possível constatar que esse fenômeno apresentou características bastante relevantes para a elaboração de um estudo detalhado.

Observou-se que durante o evento extremo, a direção predominante das ondas foi Sudeste com índice de 35% (Figura 4), enquanto que a incidência normal dessa direção para o mês de maio é de 10% (Figura 5). A direção Sul predominante, com 72% das ondas incidentes (Figura 5), ficou reduzida para 64% durante o ciclone (Figura 4).

As ondas de maiores índices de altura significativa (entre 5,5 e 8,4 m) tiveram direções Sudeste (Figura 6),



Figura 6: Relação de Hs e direção das ondas no período do ciclone, na Estação II/Laguna.



Figura 7: Relação de Hs e direção das ondas no mês de maio, na Estação II/Laguna.

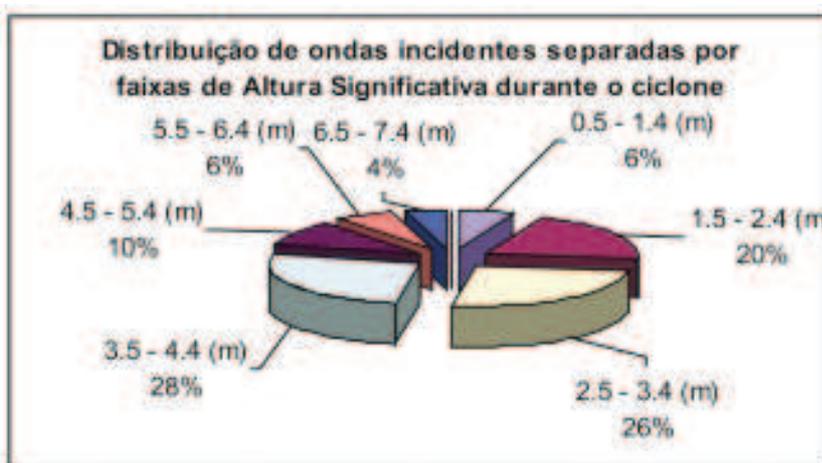


Figura 8: Altura Significativa para o período do ciclone, na Estação II/Laguna.

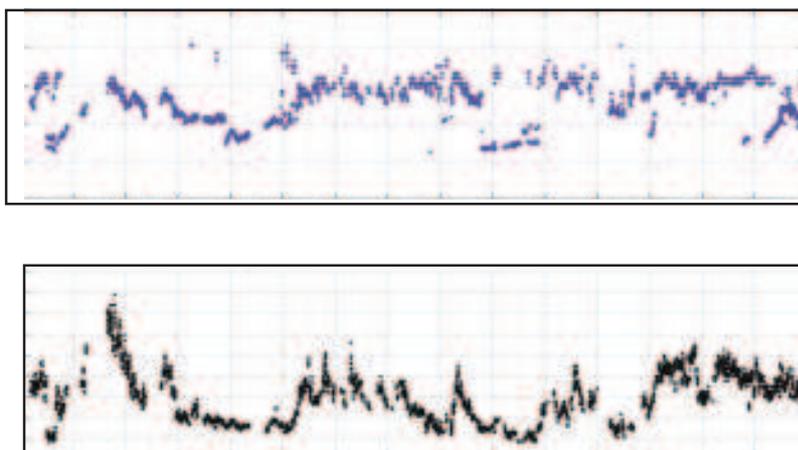


Figura 9: Séries temporais de Período de Pico (Tp) e Altura Significativa (Hs) para o mês de Maio, na Estação II/Laguna.

enquanto que esta faixa de valor de altura significativa não se apresentou fora do período do ciclone ao longo do mês de maio (Figura 7). Durante o evento, foram registradas alturas de ondas entre de 0,5 a 8,4 m.

Mais de 50% das ondas incidentes, durante o ciclone, tiveram valores de altura de 2,5 a 4,4 m, com média de 3,4 m (Figura 8).

As maiores ondas apresentaram períodos de pico entre 14 e 15 segundos e o período predominante para o mês inteiro ficou entre 13 e 15 segundos (Figura 9).

Com base nos dados coletados por essas estações, podemos concluir que somente o contínuo monitoramento de nossa costa, aliado ao perfeito entendimento das condições climáticas, poderá nos ajudar a prever as situações críticas, que tanto trazem prejuízos às áreas sob sua influência. A continuidade deste projeto, com a instalação de outras estações ao longo de nossa costa, poderá, em muito, auxiliar a comunidade acadêmica a entender e prever os eventos extremos, auxiliando, entre outros, as atividades econômicas ligadas ao mar.