



Internet

## Tempestade Subtropical se forma próximo à costa do Sudeste do Brasil

---

*Primeiro-Tenente (RM2-T) Shirley Marques Lima Souza  
Ajudante da Divisão de Meteorologia do IEAPM. Pós-graduada (M. Sc) em Ciências Atmosféricas em Engenharia - COPPE/UFRJ.*

*Tânia Ocimoto Oda  
Pesquisadora Titular do IEAPM. Encarregada da Divisão de Meteorologia. Pós-graduada (D. Sc.) em Engenharia Oceânica - COPPE/UFRJ.*

---

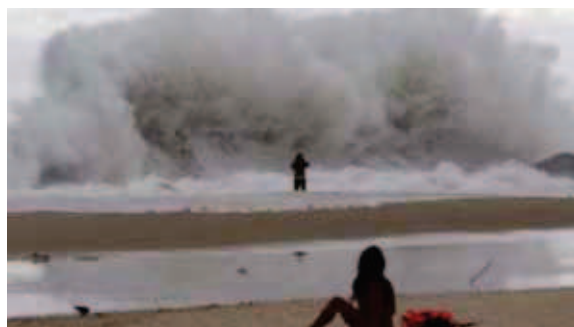


Foto 1: Ressaca na praia do Leblon no dia 15/03/2011. Fonte: Agência O Globo

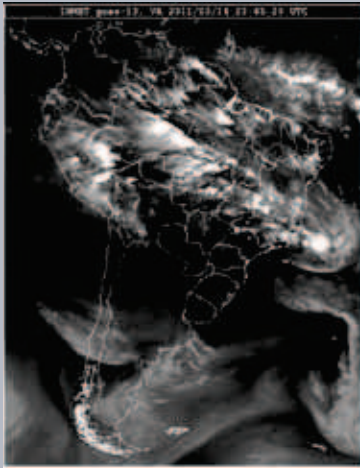
O desenvolvimento ou a intensificação de ciclones, conhecido como ciclogênese, desempenha um papel bastante importante nas operações navais e atividades marítimas, assim como de extrema importância na segurança da navegação.

Estudos, tais como Oda (2010 e 2005) e Rocha (1999), têm sido elaborados visando à melhor compreensão sobre a formação e o desenvolvimento desses sistemas na área marítima do Brasil.

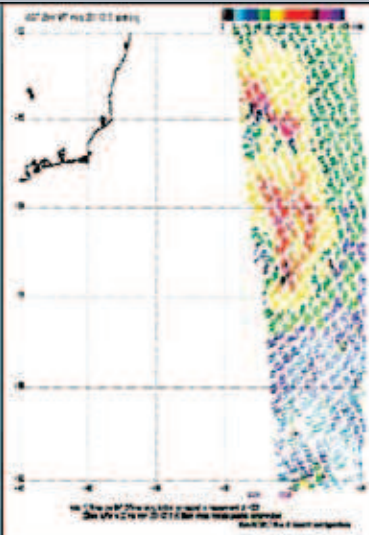
A evolução de uma ciclogênese deu origem à Tempestade Subtropical (TST) no dia 15 de março de 2011, próximo à costa da Região Sudeste do Brasil. A essa TST foi dado o nome de Arani, que em tupi-guarani significa “tempo furioso”. Em virtude desse sistema, o Serviço Meteorológico Marinho do CHM - Centro de Hidrografia da Marinha, órgão responsável perante a Organização Meteorológica Mundial (OMM) pela previsão meteorológica na área

marítima brasileira, emitiu alertas de vento forte, mar grosso e ressaca no litoral do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

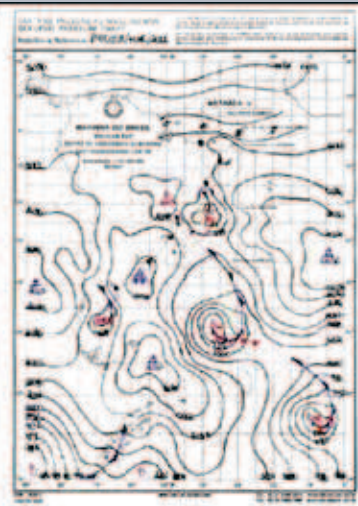
As figuras a, a' e a'' mostram, respectivamente, imagem de satélite GOES-13, campo de vento estimado pelo escaterômetro ASCAT e carta sinótica elaborada pelo CHM referentes ao dia 14 de março. As figuras b, b' e b'' referem-se a esses mesmos campos, porém 12 horas depois, enquanto que as figuras c, c' e c'' indicam esses campos 24 horas após.



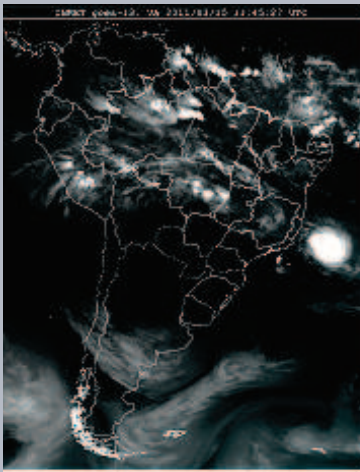
a) Imagem do satélite GOES-13 de 14/03/2011 às 23:45Z. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET



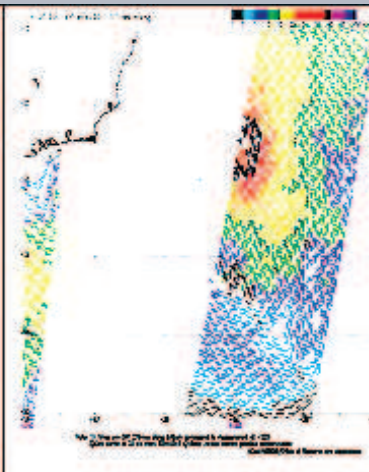
a') Campo de vento estimado pelo escaterômetro ASCAT de 14/03/2011 às 23:29Z.



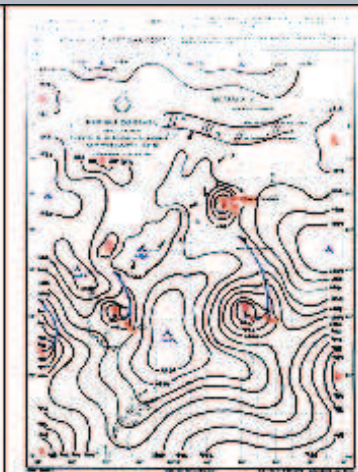
a'') Carta sinótica de 15/03/2011 às 00:00Z. Fonte: Serviço Meteorológico Marinho - CHM.



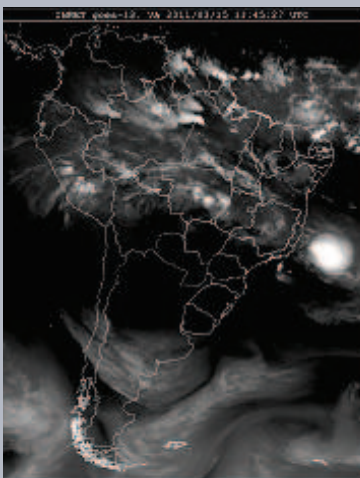
b) Imagem do satélite GOES-13 de 15/03/2011 às 11:45Z. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET



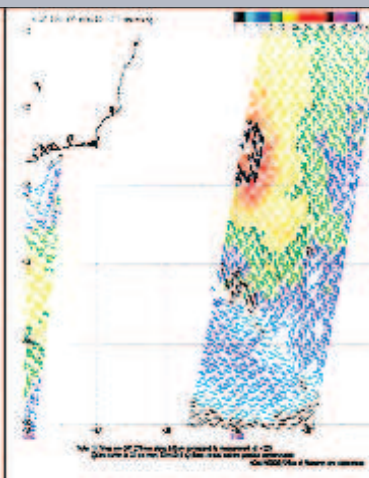
b') Campo de vento estimado pelo escaterômetro ASCAT de 15/03/2011 às 11:02Z.



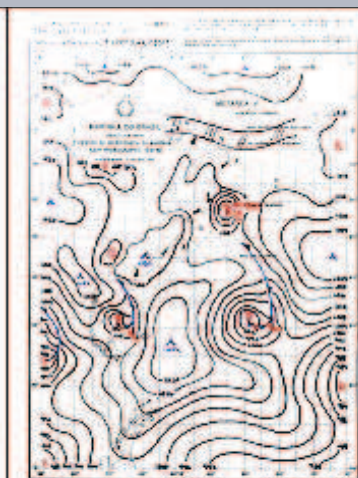
b'') Carta sinótica de 15/03/2011 às 12:00Z. Fonte: Serviço Meteorológico Marinho - CHM.



c) Imagem do satélite GOES-13 de 15/03/2011 às 23:45Z. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET



c') Campo de vento estimado pelo escaterômetro ASCAT de 15/03/2011 às 23:28Z.



c'') Carta sinótica de 16/03/2011 às 00:00Z. Fonte: Serviço Meteorológico Marinho - CHM.



Foto 2: Ressaca na Praia do Leblon na manhã de 16/03/2011 | Foto: Guilherme Zavam / Agência O Dia

Pode-se observar relevante intensificação do sistema, nas primeiras 12 horas, comparando as imagens de satélite GOES-13 e os campos de vento estimados pelo escaterômetro ASCAT mostrados nas figuras a e b e a' e b'. Foram registradas ocorrências de ressacas no litoral do RJ (fotos 1 e 2), mar grosso em alto mar e ventos intensos na área de atividade do sistema. Vinte e quatro horas após, nota-se que a ciclogênese, que já evoluíra para TST Arani, conforme mostrado nas cartas sinóticas das figuras b'' e c'', inicia um maior deslocamento para sudeste, diminuindo, assim, o risco de afetar áreas litorânea e continental do RJ e ES.

Diante do exposto, é imprescindível o monitoramento contínuo das ciclogêneses que se formam na área marítima brasileira e o desenvolvimento de pesquisas com o intuito de

melhor compreender e prever esses sistemas meteorológicos, visando à salvaguarda da vida humana no mar, assim como subsidiar ações de Defesa Civil a fim de reduzir possíveis impactos e prejuízos materiais e pessoais na região da costa.

O IEAPM tem dedicado esforços no estudo dos sistemas atmosféricos que se desenvolvem sobre o mar, visando contribuir para o aprimoramento de metodologias, especialmente utilizadas em situações mais severas de tempo, a fim de incorporá-las aos modelos numéricos de previsão utilizados pelos centros especializados do país. Um exemplo é a avaliação da técnica de inserção de ciclones sintéticos ("bogus") na previsão numérica do tempo, que se mostrou bastante promissora na eventualidade de ocorrências como a do ciclone tropical Catarina, ocorrido em 2004.

A figura a seguir mostra

uma comparação entre o desenvolvimento do ciclone Catarina em uma simulação sem o uso da técnica (simulação controle), da mesma forma que os modelos operacionais dos centros de previsão do país, e a evolução do ciclone com a inserção do ciclone sintético. Observa-se que, tal como nos modelos numéricos utilizados nos centros nacionais de previsão, a sequência obtida na simulação mostra um centro de baixa pressão de fraca intensidade se deslocando em direção à costa. Esta dificuldade gerou muitas controvérsias nas previsões disseminadas na ocasião, prejudicando a preparação da região atingida contra os impactos. A inserção do ciclone sintético, entretanto, proporciona uma simulação bem mais realista, reproduzindo bem tanto a intensidade quanto o deslocamento. Detalhes desse estudo podem ser obtidos em Oda e Santos (2010), que mostram outros resultados, como por exemplo, a boa representação do momento em que o ciclone atinge a costa sul do país ("landfall") e a dissipação do sistema.

## Conclusão

Os resultados apresentados ressaltam a necessidade de se fornecer condições iniciais adequadas ao modelo de previsão, mormente em casos como este. As análises globais disponíveis, em geral, podem fornecer um cenário bastante diferente da situação real, principalmente em relação a este tipo de sistema, que pode

DATA	SIMULAÇÃO CONTROLE	SIMULAÇÃO COM CICLONE SINTÉTICO
25/03 00Z		
25/03 06Z		
26/03 00Z		
27/03 00Z		
28/03 00Z		
	Sequência obtida na simulação de 72 horas (simulação controle, iniciada em 25/03, 00Z.	Sequência obtida na simulação com inserção do ciclone sintético ("bogus"), utilizando as mesmas configurações da simulação controle.

não ser bem representado na escala das análises globais. As séries de simulação mostraram também melhora significativa na destreza com a diminuição do tempo de prognóstico, como esperado. Muitos testes ainda serão necessários para avaliar a destreza dessa técnica, e também para a ampliação do conhecimento do problema, mas seu potencial para a melhoria da previsibilidade deste tipo de

ocorrência na região mostrou-se indiscutível.

#### Referências Bibliográficas:

ODA, T.O. *Aspectos comparativos das ciclogêneses ocorridas em maio e abril de 2010, ao largo da região sudeste do Brasil*. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Belém, PA, 2010.

ODA, T.O. e SANTOS, I.A. *Avaliação preliminar da inserção de ciclone sintético (bogus) na simulação do ciclone Catarina*. Anais do XVI

Congresso Brasileiro de Meteorologia. Belém, PA, 2010.

ODA, T. O. *Efeitos da Distribuição espaço-temporal da temperatura da água do mar no desenvolvimento de ciclones extratropicais*, Rio de Janeiro, 2005. 125p. Tese de Doutorado - COPPE- UFRJ.

ROCHA, R. P. *Impacto das parametrizações de convecção em ciclogêneses sobre o oceano*. São José dos Campos, 1999. 201p. Tese de Doutorado - Instituto de Pesquisas Espaciais.