

# ANÁLISE DE SÉRIES DE TEMPO DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA ILHA DECEPTION DURANTE A OPERAÇÃO ANTÁRTICA 29

*Anderson Henrique Henriques Coelho*<sup>1,2</sup> & *Ronald Buss de Souza*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – CEP 97105-900

<sup>2</sup> Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE – CEP 97105-970

E-mail: andersonhcoelho@hotmail.com, ronald@dsr.inpe.br

## RESUMO

O projeto INTERCEPTION visa estudar as interações entre o oceano, zona costeira e atmosfera em micro-escala na Ilha Deception, Arquipélago das Shetland do Sul, Antártica. Um dos objetivos do projeto é o estudo do acoplamento sinótico local entre a atmosfera e o oceano. Foram analisados dados meteorológicos e oceanográficos tomados *in situ* durante a Operação Antártica 29 (OP29) no dia 8 de fevereiro de 2011. Nesse dia notou-se que a camada limite atmosférica (CLA) permaneceu instável durante o dia e estável durante a noite, sendo que a amplitude do ciclo diurno de temperatura foi de 2°C.

## INTRODUÇÃO

A interação entre a superfície oceânica e a atmosfera na Ilha Deception é modulada por processos de pequena escala na forma de fluxos turbulentos de energia e *momentum*. A medida *in situ* de parâmetros meteorológicos básicos e da temperatura da superfície do mar (TSM) é a maneira mais fácil de obter informações sobre como as camadas limites oceânicas e atmosféricas transferem entre si *momentum*, energia e escalares entre a região oceânica interna (Port Foster) da Ilha Deception e a atmosfera imediatamente acima e a região adjacente no Estreito de Bransfield.

Apesar da área de estudo ser pouco estudada, Orheim (1975) oferece uma boa revisão sobre o clima da Ilha Deception baseada em dados tomados localmente pelas bases argentina, chilena e inglesa desde a década de 1940 até a década de 1960. Até a época de sua pesquisa, as temperaturas médias mensais variavam entre 1,2°C (janeiro) até -8,4°C (agosto). A amplitude do ciclo diurno era de cerca de 2°C. Segundo Smith Jr. et al. (2003a), o notável aquecimento recente do setor oeste da Península Antártica está afetando a Ilha Deception, e dados mais recentes indicam uma tendência na região.

Do ponto de vista de oceanografia física, Smith Jr. et al. (2003b) descrevem que a temperatura da água do mar em Port Foster apresenta um gradiente vertical, que torna a coluna d'água estratificada (estável) no verão. Durante o inverno, provavelmente devido ao estresse do vento, a coluna d'água resfria e se torna mais instável.

Esse trabalho tem como objetivo descrever analisar as séries de tempo e o comportamento de variáveis meteorológicas e da TSM durante um ciclo diurno completo na Baía de Port Foster, interior da Ilha Deception, através de dados tomados *in situ* durante a OP29 em 8 de fevereiro de 2011.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante o dia 8 de fevereiro de 2011 durante a OP29, o projeto INTERCEPTION utilizou o Navio Polar (NPO) Almirante Maximiano, da Marinha do Brasil, para lançar um acampamento de prospecção na Ilha Deception. Durante esse lançamento, dados meteorológicos e de TSM foram tomados no navio em intervalos horários desde o começo até o final do dia. Os dados meteorológicos foram tomados na Baía Foster, Ilha Deception na posição aproximada de 62° 57' S, 60° 39,5' W. São eles: (i) temperatura do ar (Ta); (ii) temperatura da superfície do mar (TSM); (iii) pressão atmosférica, (iv) intensidade e (v) direção do vento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das séries de tempo do dia investigado nesse estudo mostra que as condições meteorológicas na Ilha Deception tendem a ser tipicamente semelhantes às encontradas em outras regiões do Estreito de Bransfield (Smith Jr. et al., 2003a). Em seu estudo, os autores indicam que para Estreito de Bransfield e durante o verão, as temperaturas do ar variaram aproximadamente entre  $-13^{\circ}\text{C}$  e  $3^{\circ}\text{C}$ . Os ventos em superfície (2 m) variaram entre cerca de zero a 47 m/s, predominando na direção sudoeste.

A Figura 1 mostra as séries de tempo dos dados tomados pelo NPo Alm. Maximiano para esse estudo. As séries mostram que a intensidade do vento foi, em geral, próxima a 10 m/s. Baixas intensidades ocorreram durante a noite (cerca de 3:00h) e altas intensidades (até 30 m/s) ocorreram durante o dia (cerca de 16:00h). A direção predominantemente do vento foi de NE. A pressão atmosférica aumentou desde cerca de 982 mb até 991 mb no período de 24h. Esse significativo aumento indica a entrada de um sistema de alta na região de estudo. A série de temperatura do ar ( $T_a$ ) mostra claramente que o sinal diurno é presente e importante na região: as temperaturas noturnas chegaram a ser negativas enquanto que as diurnas chegaram a cerca de  $3^{\circ}\text{C}$ . Em compensação, conforme esperado, a TSM foi mais estável e suas oscilações tem provável origem nos processos ligados à advecção das correntes marinhas e aos processos de acoplamento oceano-atmosfera.

A diferença entre a TSM e a temperatura do ar ( $TSM-T_a$ ) é uma aproximação geralmente utilizada para inferir a estabilidade da CLA (Pezzi et al., 2009). Essa estimativa calculada a partir dos dados tomados *in situ* para o dia desse estudo é apresentada na Figura 2. Na figura nota-se claramente o sinal da oscilação diurna: as estimativas de  $TSM-T_a$  para a fase noturna foram positivas (indicando CLA instável) e para a fase diurna foram negativas (indicando uma CLA estável). Em outras palavras: de noite temos  $TSM-T_a > 0$  e de dia temos  $TSM-T_a < 0$ .

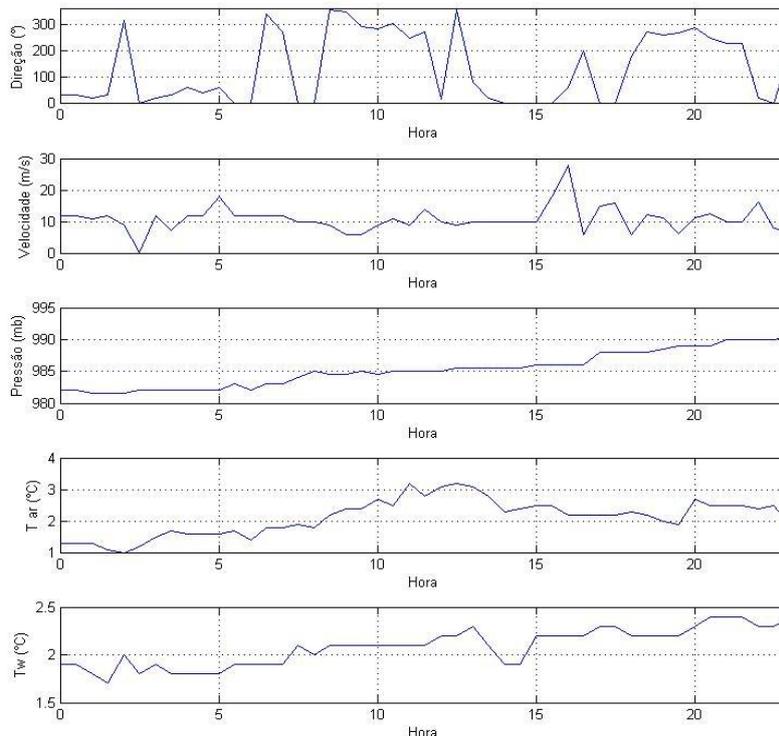


Figura 1. Séries de tempo de direção e intensidade do vento, pressão atmosférica, temperatura do ar e TSM tomadas a partir do NPo Alm. Maximiano para o dia 08/02/2011. As horas estão ordenadas a partir da zero hora do dia em questão.

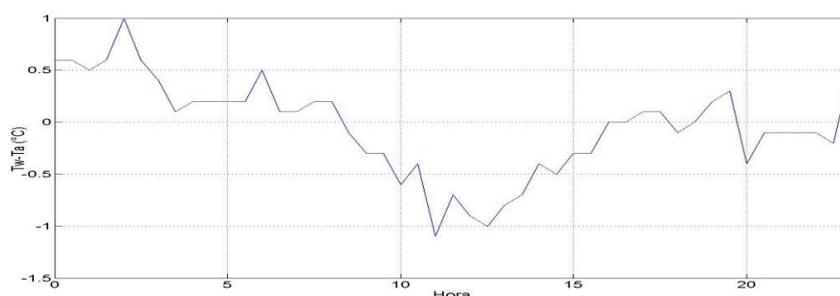


Figura 2. Estimativa da estabilidade da CLA através da diferença TSM-Ta para o dia 08/02/2011. As horas estão ordenadas a partir da zero hora do dia em questão.

## CONCLUSÃO

Mesmo com a limitação de haver apenas um dia de observações na região de estudo durante a OP29, os resultados apresentados aqui indicam claramente a natureza do ciclo diurno na região. Podemos também perceber que, no período desse estudo, a CLA permaneceu estável durante a noite ( $TSM-Ta < 0$ ) e instável durante o dia ( $TSM-Ta > 0$ ). A variação da pressão também foi bastante significativa indicando a chegada de um centro de alta que atua em grande escala sobre a região. A amplitude do ciclo diurno de temperatura do ar foi de cerca de  $2^{\circ}\text{C}$  e as temperaturas foram sempre positivas. Quanto ao vento, as intensidades variaram em torno de uma média de  $10\text{m/s}$  predominantemente na direção de NE.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Orheim, O., 1975. Past and present mass balance variations and climate at Deception Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Snow and Ice-Symposium-Neiges et Glaces In: Proceedings. Moscow Symposium, August 1971. Actes du Colloque de Moscou, 1971 (IAHS-AISH Publ. No. 104).*

Pezzi, L. P., R. B. de Souza, O. Acevedo, I. Wainer, M. M. Mata, C. A. E. Garcia, and R. de Camargo (2009), Multiyear measurements of the oceanic and atmospheric boundary layers at the Brazil-Malvinas confluence region, *J. Geophys. Res.*, 114, D19103, doi:10.1029/2008JD011379.

Smith Jr., K.L.; Baldwin, R.J.; Glatts, R.C.; Chereskin, T.K.; Ruhl H.; Lagun, V., 2003a. Weather, ice, and snow conditions at Deception Island, Antarctica: long time-series photographic monitoring. *Deep-Sea Research II* 50, 1649–1664.

Smith Jr., K.L.; Baldwin, R.J.; Kaufmann, R.S.; Sturz, A., 2003b. Ecosystem studies at Deception Island, Antarctica: An overview. *Deep-Sea Research II* 50, 1595– 1609.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem o CNPq pela bolsa de estudo ao primeiro autor, a tripulação do Navio Polar (NPo) Almirante Maximiano pela inestimável ajuda durante a fase de coleta de dados e o apoio financeiro do CNPq/PROANTAR aos projetos INTERCEPTION (556783/2009-3) e INCT da Criosfera (704222/2009).