

ESTRUTURA TERMAL DAS ÁGUAS DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS E PASSAGEM DE DRAKE NAS OPERAÇÕES ANTÁRTICAS XVII A XXIX

Rafael Afonso do Nascimento Reis^{1,2}, *Ronald Buss de Souza*²

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM – CEP 97105-900

² Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE – CEP 97105970.

Email: rafael_cgb@hotmail.com, ronald@dsr.inpe.br

RESUMO

A região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) no oceano Atlântico Sudoeste é onde ocorre o encontro entre a CB e a CM originada na Passagem de Drake. Através de dados multi-temporais de XBTs lançados durante as Operações Antárticas XVII a XXIX, esse estudo analisa os padrões termais das águas da CBM e da Passagem de Drake. Como esperado para a Passagem de Drake, os resultados mostram que a diferença entre a TSM da parte norte e sul da CCA é de até 1,5 °C. Já na CBM a diferença entre a TSM da CB e da CM chega a 8 °C.

INTRODUÇÃO

A Corrente Circumpolar Antártica (CCA) é caracterizada pelo movimento circumpolar de águas ao longo de frentes oceanográficas caracterizadas por fortes gradientes de temperatura e salinidade. Ao longo da CCA, as águas subantárticas que se encontram ao norte são separadas das massas d'água antárticas mais frias que se encontram ao sul (Orsi et al., 1995). As frentes oceanográficas da CCA (Frente Subantártica - SAF e Frente Polar - PF) são espremidas na região da Passagem de Drake, o que torna esta uma região perfeita para se estudar as diferentes características entre essas massas d'água.

Após passar pela região da Passagem de Drake, um braço da SAF se desprende da CCA e segue em direção ao norte no Oceano Atlântico Sudoeste dando origem à Corrente das Malvinas (CM), que próxima aos 40° S onde encontra a Corrente do Brasil (CB), dando origem à Confluência Brasil-Malvinas (CBM).

A CBM, por ser uma região de encontro entre duas massas d'água com características muito distintas, tem fortes movimentos meândricos que causam a liberação de vórtices quentes originados da CB e lançados na direção da CM. A CBM é considerada uma das regiões mais energéticas do Oceano Global.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a análise da estrutura termal das águas da região da CBM e da Passagem de Drake foram utilizados dados de XBTs (*Expendable Bathy-Thermographs*), que são sondas descartáveis lançadas no oceano e para medir o perfil de temperatura da água do mar com respeito à sua profundidade.

Os dados utilizados foram coletados entre os anos de 1998 a 2011 (Operações Antárticas XVII a XXIX, respectivamente) pelo PROANTAR (Programa Antártico Brasileiro) a partir do Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) Ary Rongel. Nesse trabalho serão utilizados apenas os dados coletados ao longo do percurso entre Rio Grande (Brasil) e a Antártica, nos meses de outubro a novembro de cada ano nas localidades mostradas na Figura 1. Para a região da CBM, foram usados 197 perfis de XBT e para a região da Passagem de Drake foram usados 44 perfis.

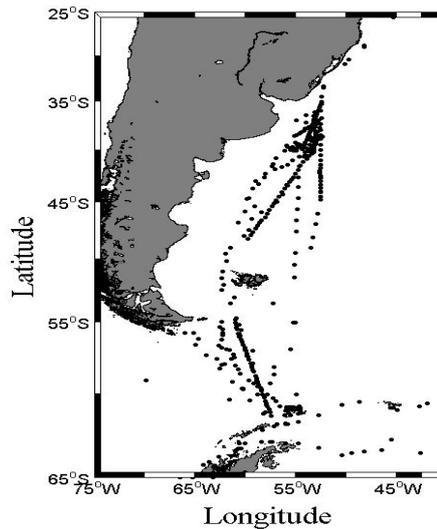


Figura 1: Ponte de coleta dos perfis de XBT das Operações Antárticas XVII a XXIX

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta os perfis de temperatura da água do mar em função da profundidade para as duas localidades. Podemos observar, através desses perfis, que mesmo em regiões polares a Termoclina Sazonal é muito importante e variada, pois a água em superfície é constantemente resfriada pela atmosfera. Em casos extremos, as águas superficiais podem se tornar tão densas que afundam para grandes profundidades (Tomczak e Godfrey, 1994). No nosso caso na Passagem de Drake, a termoclina sazonal aparece bem definida até a profundidade de 100 m. Através da Figura 2, podemos observar que existe uma diferença na temperatura da superfície do mar (TSM) das água entre a SAF e a PF de aproximadamente 1,5 °C, em concordância com (Pickard e Emery, 1990) Também, de acordo com Tomczak e Godfrey (1994) e os resultados apresentados aqui, as águas subantárticas de superfície tem sua temperatura variando entre 4 °C e 14 °C durante o verão.

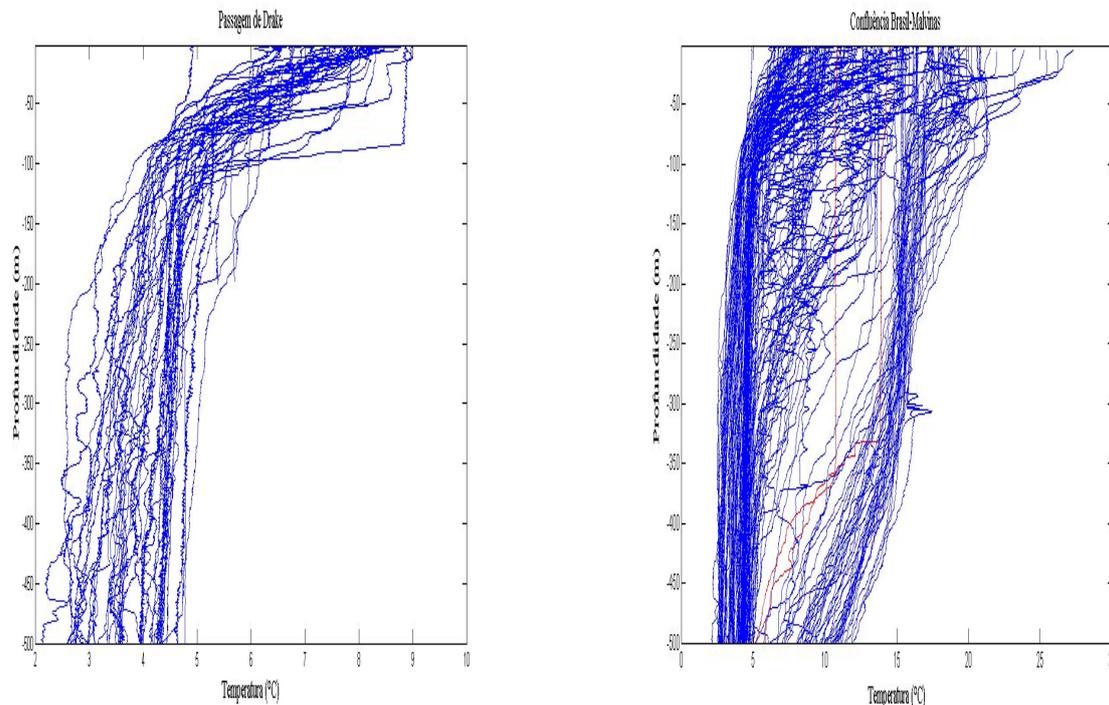


Figura 2: Perfis de temperatura em função da profundidade para a Passagem de Drake (esq.) e para a Confluência Brasil-Malvinas (dir.), em vermelho perfis coletado dentro de um vórtice quente na OP XXVIII.

Os dados de XBTs tomados na região da CBM (Figura 2) mostram que a diferença de TSM entre as porções norte (quente) e sul (fria) chega a aproximadamente 8 °C. Esse intenso contraste térmico é muito característico, fazendo dessa região uma das mais energéticas do oceano global. Em alguns casos ocorrem intensos contrastes termais até abaixo da termoclina, através dos processos de entranhamento entre as águas chamados de *interleavings*.

Os dados coletados na região da CBM também mostram que a TSM da CB chega até uma temperatura de 25 °C, enquanto que a da CM chegando até 14 °C, diferente da TSM de sua região de origem na Passagem de Drake onde a TSM chegou a apenas 9 °C. Isso nos mostra um claro aquecimento das águas superficiais durante seu percurso até a CBM.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nesse trabalho nos mostram que ambas as regiões de estudo apresentam altos gradientes vertical e horizontal de temperatura. Esses gradientes, quando na superfície do mar, tem um impacto direto nos fluxos de calor entre o oceano e atmosfera, afetando de maneira ainda não totalmente compreendida o tempo e o clima na região sul da América do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ORSI, A. H., T. WHITWORTH and W. D. NOWLIN. 1995. On the meridional extent and fronts of the Antarctic Circumpolar Current. *Deep Sea Res.*, Part 1, 42, 641–673.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B. Variabilidade de meso-escala e interação Oceano-Atmosfera no Atlântico Sudoeste. In: Iracema F. A. Cavalcanti; Nelson J. Ferreira; Maria Assunção F. Dias; Maria Gertrudes A. (Org.). *Tempo e Clima no Brasil*. 1a ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p 385-405.

PICKARD, G. L.; EMERY, W. J. (1990) *Descriptive Physical Oceanography*, 5^a ed., Pergamon Press, Oxford, 180 p.

RABELO, L.B. Estudo da variabilidade da estrutura vertical da temperatura da água e da profundidade da termoclina na região da Confluência Brasil-Malvinas. Dissertação de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos. Centro de Estudos do Mar (CEM), Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2010. 156p.

TOMCZAK, M.; GODFREY, J. S. (1994) *Regional Oceanography: An Introduction*. London: Pergamon Press. 422 p.

Agradecimentos: Os autores agradecem o CNPq pelo fornecimento de bolsa PIBIC e pelo apoio aos projetos SOS-Climate (382756/2006) e INCT da Criosfera (704222/2009).