



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**ANÁLISE DE SÉRIES DE TEMPO DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS  
NA REGIÃO DA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO  
SUL, ANTÁRTICA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
PIBIC/INPE - CNPq/MCT**

**Anderson Henrique Henriques Coelho** - Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT  
**Laboratório de Meteorologia e Oceanografia por Satélites**  
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais  
CRS/INPE – MCT  
E-mail: andersonhcoelho@hotmail.com

**Dr. Ronald Buss de Souza** – Orientador  
Chefe do Serviço do Projeto Antártico  
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais  
CRS/CIE/INPE – MCT  
E-mail: ronald@dsr.inpe.br

Santa Maria, 15 de Julho 2011.

## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

**Título: ANÁLISE DE SÉRIES DE TEMPO DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA REGIÃO DA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA**

### **Bolsista:**

**Anderson Henrique Henriques Coelho**

Curso de Meteorologia

Centro de Ciências Naturais e Exatas - CCNE/UFSM

Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/INPE - MCT

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

### **Orientador:**

Dr. Ronald Buss de Souza

Chefe do Serviço do Projeto Antártico

Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT

### **Local de Trabalho/Execução do projeto:**

Laboratório de Meteorologia e Oceanografia por Satélites - CRS/INPE - MCT

Trabalho desenvolvido no âmbito do Convênio INPE - UFSM, através do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE - MCT.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Orientador Dr. Ronald Buss de Souza pela ajuda no desenvolvimento do projeto, pelo seu incentivo e encorajamento ao bolsista, apoiando seu crescimento e por acreditar na sua capacidade.

Aos colegas do Laboratório de Meteorologia e Oceanografia por Satélites–LAMOS/INPE, pelo auxílio nas atividades;

Aos funcionários, servidores do CRS/INPE – MCT e a UFSM pelo apoio e pela infraestrutura disponibilizada;

Ao Programa PIBIC/INPE – CNPq/MCT pela aprovação do Projeto de Pesquisa, que me permitiu dar os primeiros passos na iniciação científica e tecnológica, propiciando grande crescimento profissional;

Ao Coordenador Dr. José Carlos Becceneri e a Secretária do Programa PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Sra. Egidia Inácio da Rosa, pelo constante apoio, alertas e sua incansável preocupação com toda a burocracia e datas limites do Programa para com os bolsistas de I. C. & T do CRS/INPE - MCT.

## **1- INTRODUÇÃO**

O Oceano Austral merece a devida dedicação por inúmeras razões, como por ser, circumpolar, onde faz fronteira com os outros três oceanos do globo, assim, tendo total influência no clima que controla o gelo marinho e, também, de suma importância, o controle de formação e o transporte das massas de águas profundas que participam da circulação termo-halina global influenciando as mais remotas regiões do Oceano Global.

## **2 - OBJETIVO**

O objetivo central do projeto INTERCEPTION visa o monitoramento ambiental, do clima e da atmosfera da região Antártica, linha de pesquisa em interação oceano-atmosfera-continente e o clima na Antártica e seus reflexos na América do Sul. Contudo, os estudos sobre o continente Antártico – Ilha Deception – tem por objetivo vislumbrar possíveis efeitos impactantes no extremo sul do Brasil. Tais estudos serão feitos de acordo com a coleta de dados por instrumentação e também, *in situ*, a partir do Navio de Apoio Oceanográfico (NapOc) Ary Rongel e o Navio Polar (Npo) Almirante Maximiano.(PROANTAR)

## **2 - METODOLOGIA**

Os dados XBTs e radiossondas desse projeto serão coletados e transmitidos para o navio em tempo real; dados de pressão, temperatura e umidade que forem medidos pelas radiossondas e serão recebidos por uma antena acoplada ao navio e decodificados por um receptor no próprio navio. Coletas e análises de concentração de gases estufas (GEE), a primeira serão feitas com cilindros especiais, já a segunda serão realizadas através de técnicas de cromatografia gasosa.

No que se refere ao fluxo de calor, tanto latente quanto sensível, será possível medir diretamente a partir de instrumentos instalados em torres meteorológicas, onde cálculos e equações pré-existentes serão utilizados na medição do material.

Técnica de covariância dos vórtices, esta é uma técnica de medida de transferência de energia entre a superfície e a atmosfera muito eficaz e que fará parte das experiências no projeto, por se tratar de um procedimento micrometeorológico as variáveis serão medidas com alta resolução temporal de forma que as correlações estatísticas possam ser determinadas nas principais escalas em que o transporte seja relevante.

A interação entre a superfície oceânica e a atmosfera na região desse estudo é totalmente modulada por processos de pequena escala, na forma de fluxos turbulentos de energia e momentum. Assim, poderemos ter um melhor entendimento de como as camadas limites oceânicas e atmosféricas transferem entre si momentum, energia e escalares entre a região interna, mais quente da Ilha Deception e a região costeira do Estreito de Bransfield, mais fria imediatamente adjacente.

Coletas ainda serão feitas através de bóia SIMA (Sistema Integrado de Monitoramento Ambiental), esta bóia meteo-oceanográfica é muito eficiente geralmente usada em lagos e reservatórios hidroelétricos, onde comporta sensores meteorológicos em seu interior. Este tipo de bóia é o ideal para águas rasas e livres de ondas de grande amplitude.

Outro tipo de bóia também deverá ser usada, desta vez serão mini-bóias de termistores, genuinamente brasileiras e versáteis, elas são flutuadoras de superfície com um cabo eletrônico submerso na água com oito sensores de temperatura, o pesquisador que operar as mini-bóias terá acesso aos dados via cartão de memória, este cartão será lido no instante que for introduzido a um laptop.

Haverá coletas de dados de correntes marinhas, para isto, propõe-se a ancoragem de um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) no fundo oceânico e próximo ao local da ancoragem das bóias SIMA. Informações serão fornecidas sobre as correntes como velocidade e direção desde o fundo até a superfície em relação ao tempo.

No processamento das séries de tempo dos dados meteorológicos e oceanográficos, técnicas serão empregadas para estabelecer os ciclos ou periodicidades típicas presentes nestas séries dos diversos dados (meteorológicos e oceanográficos) a serem coletadas.

A coleta de dados da morfologia e sedimentologia praial, será da praia em frente ao local da coleta de dados de correntes e ondas, onde será monitorada ao longo do período dos experimentos de campo. A inter-relação entre a dinâmica local e a evolução morfológica da praia permitirá a compreensão dos processos morfodinâmicos que controlam esse ambiente composto por sedimentos vulcanogênicos. A morfologia citada acima será medida diariamente, ao longo de cada experimento, com a utilização de um sistema DGPS (Trimble), dando informações necessárias aos pesquisadores.

Ilha Deception (62 ° 57'S, 60 ° 38'W) encontra-se em Bransfield Estreito, sudoeste Ilhas Shetland do Sul, 100 km ao norte de Península Antártica (Fig. 1). É um vulcão ativo com erupções recentes, em 1967, 1969 e 1970 (Baker et al. 1975).

A caldeira em forma de ferradura alagada (Ilha Deception) abriga uma grande baía (Port Foster). A ilha tem 15 km de diâmetro, com elevações de 539m para o monte da lagoa e 452m no monte Kirkwood, sendo elas coberta por gelo permanente, cerca de 57% da ilha está coberta por camadas de gelo e geleiras, seu clima é típico do norte da Antártica Marítima, com um verão longo e frio, com temperaturas médias do ar mensais de 0 a -2,5 °C de novembro a março e de 0 a -10 °C de abril e outubro. Precipitação ao longo do ano chega a 900mm principalmente como neve, pois no verão chuvas, nevoeiro e nuvens baixas são frequentes.

### **3- RESULTADOS**

Os mais recentes eventos vulcânicos na Ilha Deception ocorreram em 1967, 1969, 1970 e 1987, sendo na data dos três primeiros eventos os responsáveis pela destruição de duas estações antárticas pertencentes ao Chile e ao Reino Unido. No entanto, desde 1986, a atividade sísmica na ilha é monitorada para fins científicos e humanos.

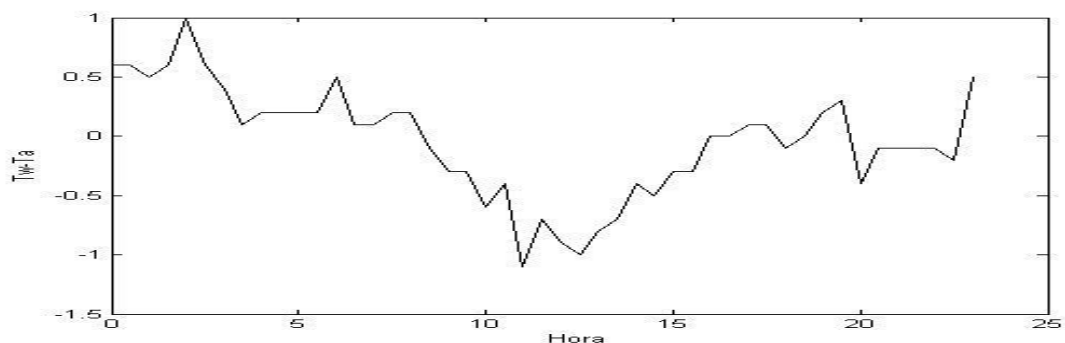
Após as erupções, grande volume de sedimento é transportado na direção da baía pelas lavas vulcânicas, culminando com o derretimento da neve e gelo glacial. As condições turbulentas resultantes da mobilização e redistribuição das cinzas vulcânicas na direção de Port Foster foram observadas por mergulhadores entre 1972 e 1973 (GRAY et al., 2003).

O trabalho de SOMOZA et al., (2004) descreveu os principais eventos ocorridos nesta região apontando as consequências do ponto de vista morfológico. Estes autores identificaram três diferentes tipos de estrutura no fundo do mar e atribuíram estas como consequências da sedimentação vulcânica e escoamento causado pelo aquecimento e ebulição dos fluidos carregados de gás nos sedimentos relacionando-as com os mais recentes eventos ocorridos.

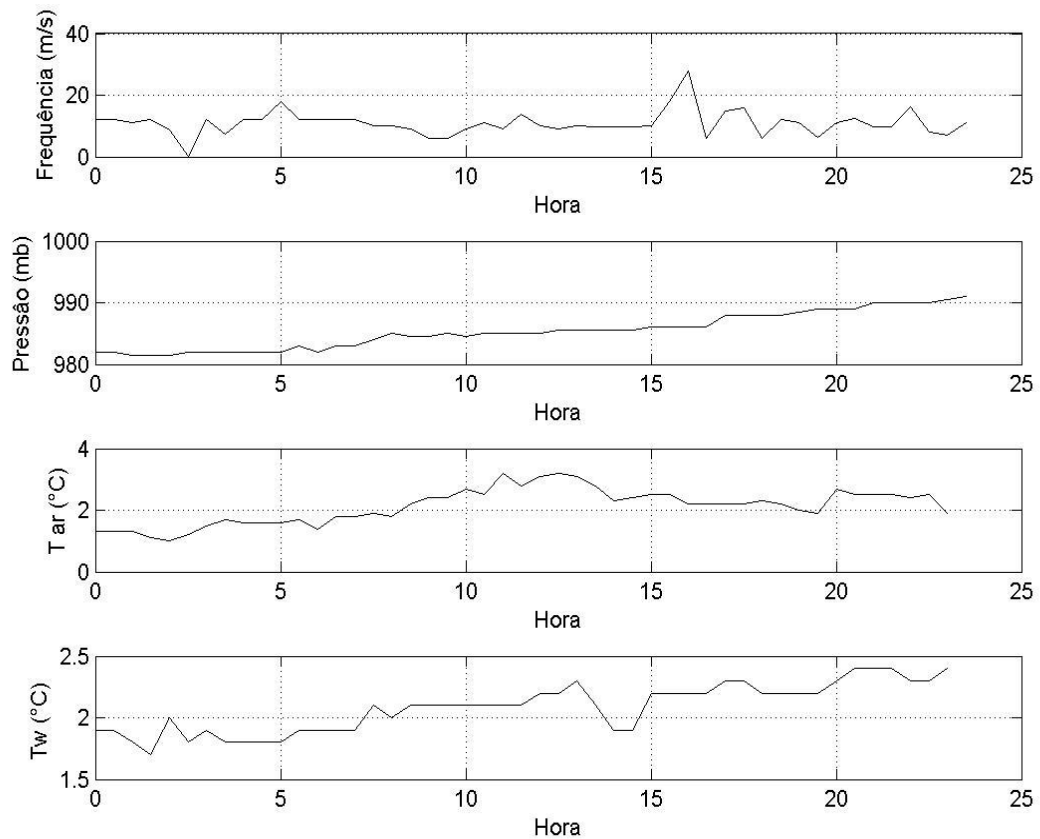
A atividade hidrotermal é frequente e amplamente distribuída por toda a ilha, como por exemplo, em Fumarole Bay e Telefon Bay. Os principais componentes emitidos pelas fumarolas submarinas e sua abundância relativa são: CO<sub>2</sub> (75-90%), H<sub>2</sub>S (0,3-0,9%) e N<sub>2</sub> (0,77-21,6%).

Anomalias térmicas de 7 a 15 °C têm sido medidas em águas superficiais dentro de pequenas baías ao redor de Port Foster. Estas altas temperaturas persistem por cerca de 30m em direção ao centro da ilha, onde a temperatura média excede 3°C. Em Port Foster, entretanto, as temperaturas oscilam entre 0 e -1°C próximo a Netptunes Bellows, onde há o encontro com águas do estreito de Bransfield.

As atividades até então desenvolvidas foram baseadas em pesquisas de artigos de pesquisadores que analisaram dados superficiais meteorológicos e oceanográficos, como o descrito acima, foi feito também uma análise de dados tirados *in situ* do Navio Polar Almirante Maximiano na última operação Antártica (29), onde foram analisados a temperatura do ar, temperatura da água, pressão atmosférica e frequência do vento na Ilha Deception no dia 08/02/2011, a partir desses dados foi possível implementar os gráficos experimentais conforme segue:



O gráfico acima descreve a diferença entre  $T_w$  e  $T_a$  para o dia 08/02/2011, e os dados abaixo descrevem a frequência do vento, pressão atmosférica, temperatura do ar e temperatura da água, para esse mesmo dia.





## CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Nos dias 15 e 16 de junho foi realizado nas dependências CRS/INPE o “Simpósio de Iniciação Científica do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais” (SICCRS), onde foi apresentado por esse bolsista o tema – título do projeto – ”Análise de Séries de Tempo de Dados Meteo-oceanográficos na Ilha Deception, Arquipélago das Shetland do Sul, Antártica, foi discutido o tema em questão.

Os resultados apresentados são preliminares e escassos devido a falta de dados, por esse motivo o projeto está sendo implementado, ora que a área em estudo é de relevância fundamental uma vez que sofremos influência direta do continente Antártico em diversos setores, para isso pesquisas deverão ser feitas por satélites e até mesmo em campo neste continente, sendo assim muitos serão os métodos de se analisar essa área.



