

Relatório Sucinto de Campo

Operação Antártica XXIII

FASE 3

REDE 1 – ANTÁRTICA, MUDANÇAS GLOBAIS E TELECONEXÕES COM O CONTINENTE SUL-AMERICANO

Processos oceanográficos, distribuição e densidade da biota marinha e possíveis relações com as mudanças ambientais globais



Equipe embarcada:

- Dr. Carlos A. E. Garcia (coordenador científico), FURG
- Dr. Ivan Dias Soares, FURG
- Dr. Christophe Lerebourg, FURG
- Dr. Eduardo Resende Secchi, FURG
- MSc. Luciano Dalla Rosa, FURG
- MSc. Eduardo Miranda de Souza, USU
- MSc. Leopoldo Rota de Oliveira, FURG
- MSc. Manuela Bassoi, FURG
- MSc. Fernanda Rymer Woolf, UFRJ
- Biol. Rodrigo Kerr Duarte Pereira, FURG
- Biol. Juliana Lira de Andrade, USU
- Biol. Ygor Geyer Maia, Shell&P
- Acad. Maria José D' Oliveira Campos Mello, UERJ
- Ac. Biol. Juliana Couto di Tullio, FURG
- Acad. Theo Garcia Rolim de Moura, FURG
- Acad. Silas Manuell de Oliveira Júnior, FURG

I - INTRODUÇÃO

A Rede -1 - Antártica, Mudanças Globais, Meio-Ambiente e Teleconexões com o continente Sul-Americano, foi formada dentro do âmbito do Edital CNPq/PROANTAR 02/2002. Esta rede propõe caracterizar, monitorar e modelar de maneira integrada as interações da Atmosfera-Criosfera-Geoespaço-Oceano na região polar antártica, procurando interrelações com o ambiente sul-americano e teleconexões com processos extrapolares que afetam principalmente o meio-ambiente brasileiro. A Rede 1 é formada por três áreas de conhecimento delimitadas pelo objeto de estudo, a saber: 1) Meio espacial e impacto ambiental; 2) Oceanografia de Altas Latitudes; e 3) Interrelação Criosfera-Troposfera.

O Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL) pretende contribuir para o entendimento da relação entre o ambiente físico/químico, os microorganismos marinhos, e os predadores de topo da cadeia trófica (mamíferos marinhos). Estes componentes eram estudados separadamente no ambiente antártico dentro do Proantar, porém o entendimento dessas relações é crucial para que se possa avaliar o efeito de mudanças ambientais globais sobre cada segmento.

No entanto, a dificuldade de acesso ao ambiente marinho na região antártica requer um planejamento específico e eficiente para se determinar as possíveis mudanças globais que impactam aquela área inóspita. Neste sentido, se faz necessário, primeiramente, um entendimento da variabilidade oceânica (física, química e biológica) devido a processos naturais/climáticos, para que se possa, posteriormente, isolar os efeitos devidos a mudanças globais. Este entendimento somente pode ser obtido através de programas plurianuais, de longo prazo, de coleta e análise de dados bióticos e abióticos do meio marinho. A proposta possibilitará a realização de estudos integrados do ecossistema marinho, visando sua relação com o quadro atual de mudanças globais.

A região do noroeste de Mar de Weddell é descrita como a principal área de geração de águas de fundo dos oceanos globais. Portanto, torna-se imperativo, em estudos de mudanças globais, o monitoramento da formação e exportação dessas massas de água, pois elas exercem forte influência na circulação termohalina global. Desta forma, a componente do GOAL/Rede 1 da Oceanografia Física concentra-se no monitoramento interanual no noroeste do Mar de Weddell e na região da confluência Weddell-Scotia, de forma a detectar alterações em suas propriedades físicas. Portanto, para o Cruzeiro GOAL 2005, durante a fase 3 da Operantar XXIII, há previsão de coleta de dados oceanográficos no noroeste do Mar de Weddell, além dos Estreitos de Bransfield e Gerlache.

Os dados adquiridos na região do Estreito de Bransfield contribuirão para um maior entendimento do ecossistema regional, principalmente próximo ao continente Antártico, onde possíveis zonas de formação de massas de água de fundo foram identificadas nos Cruzeiros GOAL 2003 (Operantar XXI) e GOAL 2004 (Operantar XXII). O Estreito de Gerlache vem merecendo atenção especial do GOAL devido à importância desta região como zona de alta densidade de produção biológica e grande densidade de baleias. O esforço de coleta de dados físicos, químicos e biológicos no Estreito de Gerlache reforça o aspecto multidisciplinar da equipe. A figura 1 e 2 ilustram as estações oceanográficas realizadas e o "transect" de abundância de cetáceos, respectivamente, durante o Cruzeiro GOAL 2005.

II – OBJETIVOS DO PROJETO

O GOAL foi criado em 2002 com o objetivo de contribuir, juntamente com a comunidade internacional, na investigação de processos que auxiliem na detecção do impacto das mudanças globais sobre o ecossistema do Oceano Austral, assim como possíveis conexões com a zona

costeira do Brasil, através de coletas e análises sistemáticas dos dados físicos, químicos e biológicos naquele ambiente.

Portanto, através do presente programa, pretende-se obter respostas às seguintes questões científicas, de grande relevância ambiental, e que são hoje objeto de estudos da comunidade científica internacional:

- O aquecimento das águas de fundo observado na região de formação no noroeste do Mar de Weddell é parte da variabilidade natural do sistema? Qual a contribuição do Mar de Weddell na ventilação dos oceanos globais e sua variabilidade anual?;
- Qual é a importância relativa em termos de trocas de propriedades físicas dos vórtices, formados em regiões frontais no Oceano Austral, quando se propagam em direção ao continente sul-americano?
- Qual a contribuição de correntes marinhas geradas no Oceano Austral (como a Corrente das Malvinas) para a produtividade biológica na plataforma do continente sul-americano?
- Qual a variabilidade da biomassa fitoplanctônica no Oceano Austral e seu papel no ciclo global do dióxido de carbono?
- Como a estrutura da comunidade fitoplanctônica condiciona a cadeia alimentar na região de estudo?
- As mudanças ambientais em escala global estão interferindo na composição, densidade e na mortalidade do ictioplâncton e na reprodução de peixes na região de estudo?
- Qual a variabilidade nas áreas de alimentação do elefante marinho? Elas estão associadas às mudanças ambientais?
- As mudanças ambientais causam alterações no final da cadeia trófica regional? É possível desenvolver modelos que possam prever áreas de concentração dos predadores (baleias) com base nas informações ambientais?
- Quais são as interações de pequena e meso-escala entre cetáceos e os parâmetros físicos e biológicos do ambiente?

Todas as atividades propostas pelo GOAL estão inseridas em inúmeros programas internacionais (ex., Dovetail, SPOL) demonstrando assim total compatibilidade com as metas de longo prazo da comunidade científica internacional. Esta inserção em programas internacionais facilita a cooperação entre os países participantes, como será demonstrado ao longo do relatório.

III – COMPONENTES DA EQUIPE NO CAMPO

Equipe embarcada: Dr. Carlos A. E. Garcia (coordenador científico), FURG
 Dr. Ivan Dias Soares, FURG
 Dr. Christophe Lerebourg, FURG
 Dr. Eduardo Resende Secchi, FURG
 MSc. Luciano Dalla Rosa, FURG
 MSc. Eduardo Miranda de Souza, USU
 MSc. Leopoldo Rota de Oliveira, FURG
 MSc. Manuela Bassoi, FURG
 MSc. Fernanda Rymer Woolf, UFRJ
 Biol. Rodrigo Kerr Duarte Pereira, FURG
 Biol. Juliana Lira de Andrade, USU
 Biol. Ygor Geyer Maia, Shell&P
 Acad. Maria José D' Oliveira Campos Mello, UERJ

Ac. Biol. Juliana Couto di Tullio, FURG
Acad. Theo Garcia Rolim de Moura, FURG
Acad. Silas Manuell de Oliveira Júnior, FURG

Período no Ary Rongel: 15 de Janeiro a 14 de Fevereiro de 2005.

IV- APOIO LOGÍSTICO SOLICITADO

Tarefas solicitadas antes do cruzeiro:

- 102 estações CTD, com utilização do guincho de popa;
- Utilização do guincho de bombordo para lançamento das redes de fitoplâncton e ictioplâncton;
- Sistema para lançamento de XBT;
- Ecosonda EK500;
- Uma transecção completa no Estreito de Gerlache para obtenção de dados de abundância de cetáceos;
- Utilização de dois botes infláveis para auxílio na colocação dos transmissores de satélites e foto-identificação/coleta de biópsia dos animais instrumentados;

Tarefas solicitadas durante o cruzeiro:

- Confecção de suporte de madeira para apoio da lança nas operações de colocação dos *tags* nas baleias;
- Confecção de 7 mensageiros para utilização durante o lançamento das garrafas Niskin pelo guincho de bombordo;
- Reparo no cabo eletromecânico do guincho;
- A partir do apoio extra do navio, foi possível em uma ocasião descer um bote inflável para foto-identificação de orcas nas proximidades da Ilha Joinville. Em uma outra ocasião, no Estreito de Gerlache, quando os botes já estavam na água para colocação de transmissores, também foi possível foto-identificar um outro grupo de orcas que estavam próximas às baleias jubarte. Embora esta atividade não faça parte dos objetivos principais do projeto, sua realização agregou dados de elevada importância científica ao projeto, considerando o pouco que se conhece sobre a espécie em águas Antárticas. Estes dados serão utilizados em breve numa publicação do projeto específica sobre orcas na Península Antártica.

Tarefas não-executadas:

Os problemas surgidos com 2 instrumentos durante a operação impossibilitaram a execução de algumas estações hidrográficas. A conexão errônea do cabo de alimentação do CTD da FURG não permitiu a coleta de dados termo-halinos, entre outras propriedades, na região de Gerlache e sul de Bransfield. Havia previsão de análise química a bordo do Ary Rongel utilizando um espectrofotômetro, recém adquirido pelo Proantar. Esse instrumento deixou de funcionar em Gerlache. Neste caso, as amostras foram armazenadas no refrigerador para serem analisadas no Brasil.

V- DIFICULDADES ENCONTRADAS NA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

CIENTÍFICO - Inadvertidamente, a instalação do cabo de energia e transmissão de dados, denominado *sea cable*, que deveria conectar o CTD à unidade de bordo (*deck unit*) foi feita de modo incorreto. Esta conexão errônea provocou provavelmente um curto circuito na placa transmissora dos dados dos sensores que o CTD controla durante sua operação, inutilizando o equipamento. Após inúmeras tentativas em solucionar o problema, sempre contando com a prestigiosa ajuda do Chemaq, decidiu-se abortar o uso do sistema CTD/Roseta. A coleta de dados hidrográficos, que estava programada para começar na região do Mar de Weddell, foi postergada até que uma solução fosse encontrada para o sistema CTD/Roseta. Decidiu-se então iniciar a coleta de dados hidrográficos com as garrafas de Niskin operadas pelo guincho de bombordo, sem o CTD. Uma estação teste foi realizada em Frente a Estação Ferraz. Durante sua realização, percebeu-se que o número de mensageiros era insuficiente, assim como alguns estavam inoperantes. Após a realização da estação Teste, decidiu-se seguir para a Estação Ferraz com dois objetivos: (1) telefonar para a empresa Seabird, fabricante do CTD, para se conhecer a extensão do problema técnico; e (2) confeccionar novos mensageiros pelo corpo técnico do Ary Rongel. Após contatos com a empresa Seabird usando a telefonia da Estação Ferraz, e devidas explicações técnicas dos possíveis danos no CTD, decidiu-se contatar os parceiros internacionais no projeto Dovetail, o Dr. Hartmut Hellmer (Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, AWI, Alemanha) e Bruce Huber (Lamont Doherty Earth Observatory, University of Columbia, LDEO, USA), visando o empréstimo de outro CTD. O Dr. Huber disponibilizou de imediato o CTD 9 plus Seabird, assim como se dispôs a realizar todos os procedimentos para o envio do mesmo até Punta Arenas. Com o auxílio do Cmte Leandro e Cmte Franco, iniciou-se as tratativas para o transporte do CTD até a Estação Eduardo Frei. Portanto, as maiores dificuldades foram decorrentes das avarias do instrumento CTD.

O atraso decorrente do acidente com o CTD, a parada em Ferraz para telefonar, e depois a parada em Frei para pegar o CTD emprestado de LDEO, resultaram em uma diminuição do tempo disponível para a realização das estações oceanográficas. Além disso, um atraso adicional foi ocasionado devido ao mal tempo, baixa visibilidade e as condições inapropriadas de navegação (*icebergs* e *growlers*) encontrados em Weddell e no extremo leste de Bransfield.

Durante a realização da estação B33, o CTD da LDEO apresentou um problema. Após inspeção no cabo eletromecânico, ponteira e conectores do CTD, concluiu-se que o curto circuito foi na conexão do *seacable*, com consequências no funcionamento do CTD. Retornou-se ao uso de garrafas NISKIN, a partir desta estação. Como consequência dos problemas enfrentados, cancelou-se 13 estações em Bransfield (#5, #11, #23, #24, #25, #40, #41, #58, #60, #62, #64, #70 e #72) das 72 que estavam programadas.

- a) **LOGÍSTICO** - A EK500 do Ary Rongel continua inoperante. As condições de mau tempo (vento e baixa visibilidade) limitam consideravelmente a realização das observações de cetáceos.

VI- ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS CIENTÍFICOS PARCIAIS ALCANÇADOS

Oceanografia Física/Química/Biológica

Nesse cruzeiro um total de 91 (noventa e uma) estações oceanográficas foram ocupadas. As amostragens tiveram início no Estreito de Gerlache, onde foram realizadas 11 estações. Essas estações foram realizadas com garrafas de Niskin, operadas pelo guincho de bombordo, devido ao

problema ocorrido com o CTD da FURG. Amostras de água foram coletadas das garrafas NISKIN para determinação de salinidade, oxigênio, nutrientes e clorofila. Nas estações mais profundas perfis de temperatura foram amostrados através do lançamento de sondas XBT. Após a realização das estações em Gerlache, continuou-se com a amostragem com garrafas Niskin e XBT no Estreito de Bransfield, onde foram realizadas as estações B01 até B18. Nesse ponto, parou-se para pegar o CTD de LDEO na Base FREI. Em seguida, com o novo CTD a bordo, navegou-se para o Mar de Weddell, onde foram realizadas as estações W01 até W23. Após a amostragem no Mar de Weddell, a amostragem com o sistema CTD/Roseta continuou pelo Estreito de Bransfield, onde foram ocupadas, de leste para oeste, as estações B70 até B33. Nessas estações realizadas com o sistema CTD/Roseta foram amostrados perfis verticais contínuos de temperatura, condutividade, oxigênio e transmitância da luz na água do mar. Na Roseta foram operadas 12 garrafas Niskin de 5 litros cada, com amostragem de água para determinação da concentração de clorofila-a, nutrientes, alcalinidade, pH, oxigênio dissolvido, contagem e identificação de fitoplâncton, em profundidades que variaram da superfície ao fundo oceânico. A partir da estação B33 voltou-se a utilizar as garrafas de Niskin operadas pelo guincho de bombordo devido ao problema ocorrido com o CTD do LDEO. O mesmo procedimento adotado nas estações B01 a B18, foi cumprido nas estações B32 até B19. Portanto, 47 estações oceanográficas foram ocupadas com o sistema Roseta/CTD nas quais dados de temperatura, condutividade, pressão, oxigênio dissolvido e transmitância da água do mar foram obtidos continuamente na coluna da água do mar, e 44 estações foram amostradas apenas em profundidades discretas com garrafas de Niskin (sem o CTD). Dessas 44, em apenas 24 estações foram lançados XBTs enquanto nas outras 20 estações não se obteve a estrutura vertical da temperatura devido número limitado de XBTs. Redes de fitoplâncton e ictioplâncton foram utilizadas em 56 e 52 estações, respectivamente. A tabela 1 fornece uma síntese de todo o trabalho realizado no cruzeiro Operantar XXIII - GOAL 2005. A figura 1 ilustra a derrota do Ary Rongel e as 91 (noventa e um) estações oceanográficas ocupadas. As figuras de 3 a 17 ilustram muitas das atividades do GOAL durante a Operantar XXIII.

Em síntese, as seguintes atividades foram executadas na popa/convés do Ary Rongel:

- lançamento da bóia radiométrica (radiância espectral emergente da água do mar),
- lançamento do sensor Eco-triplet (retro-espalhamento da luz),
- lançamento vertical da rede de fitoplâncton
- lançamento oblíquo da rede de ictioplâncton
- lançamento do sistema CTD/Roseta pela popa do Ary Rongel.

Enquanto que, em síntese, as seguintes atividades foram executadas no Laboratório a Ré:

- análise química de nutrientes, pH e alcalinidade
- filtração de água do mar para determinação de biomassa fitoplanctônica;
- filtração reversa de água do mar para a identificação e concentração de células fitoplanctônicas.
- fixação da água do mar em lugol para a identificação e concentração de células fitoplanctônicas.
- controle do sistema CTD/Roseta e de lançamento dos XBTs

Oceanografia Biológica/Cetáceos (Baleias)

Distribuição e abundância de cetáceos (baleias)

No período compreendido entre 16 de janeiro e 9 de fevereiro de 2005, a equipe do sub-projeto Baleias realizou o esforço de observação para estimativas de abundância nos deslocamentos do NapOc “Ary Rongel” nas regiões dos Estreitos de Gerlache e de Bransfield e no Mar de Weddell.

No Gerlache realizou-se uma transecção completa, exclusivamente dedicada às estimativas, no dia 24 de janeiro, totalizando 80,3 milhas náuticas percorridas e 91 grupos avistados de três espécies de cetáceos (Figura 2 e Tabela 2). No Estreito de Bransfield foram realizadas observações em diferentes ocasiões (19, 25, 26 e 27 de janeiro; 4, 7, 8 e 9 de fevereiro), tanto entre as estações oceanográficas como também nos deslocamentos do navio em direção a Gerlache e em direção ao Mar de Weddell. O esforço de observação totalizou 257,38 m.n. As principais espécies avistadas no Estreito de Bransfield em esforço (quando são tomados os dados de distância para estimativas de abundância), e o número de indivíduos, estão sumariados na tabela 2. No Mar de Weddell, as observações foram limitadas pela grande quantidade de gelo e/ou baixa visibilidade, e o esforço de observação totalizou apenas 45,12 m.n. entre os dias 28 de janeiro e 2 de fevereiro. Foram realizadas 14 avistagens de quatro espécies (minke, orca, fin e sei), porém nenhuma baleia jubarte foi avistada. No dia 23 de janeiro realizou-se uma transecção no Estreito de Neumeyer, totalizando 16,7 m.n. e apenas três baleias minke.

As taxas de encontro de cetáceos, em número de indivíduos por milha náutica percorrida, nas três regiões, estão apresentadas na tabela 2. Nesta Operantar XXIII, estima-se que aproximadamente 25 baleias jubarte tenham sido foto-identificadas, incluindo as quatro baleias instrumentadas com os transmissores de satélite (vide abaixo). Três destas também foram biopsiadas, o que permitirá determinar o sexo desses indivíduos e verificar se existem padrões diferenciados de deslocamento de acordo com o sexo.

Transmissores de satélite

Nesta Operantar foram trazidos seis transmissores de satélite, doados pelo Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite, o qual é patrocinado pela Shell E&P. Devido a dificuldades na liberação de recursos, os transmissores que estão sendo comprados pelo projeto GOAL não puderam ser importados dentro do prazo para serem utilizados nesta Operantar.

Os transmissores utilizados este ano são do tipo implantável, e foram programados para emitir sinais para os satélites a cada quatro dias, o que deverá proporcionar uma maior durabilidade das baterias e, conseqüentemente, um período maior de cobertura dos deslocamentos.

Foram colocados 4 transmissores em baleias jubarte, em diferentes áreas da Península Antártica: norte do Gerlache (19 jan – transmissor 21809 e 24 jan – transmissor 24640); Baía Dallmann (20 jan – transmissor 26715); e sul do Gerlache (23 jan – transmissor 24639). Um dos transmissores foi perdido no dia 19 de janeiro (# 21810). As primeiras posições dos transmissores implantados já foram recebidas via internet/e-mail. O último transmissor foi reservado para colocação durante as atividades no Mar de Weddell, ou no norte do Estreito de Bransfield. Porém, devido à ausência de baleias jubarte nas áreas inspecionadas do Mar de Weddell, e às condições de mau tempo que se seguiram no Bransfield, não foi possível colocá-lo.

VII – SUGESTÕES PARA O APOIO LOGÍSTICO NAS PRÓXIMAS OPERAÇÕES

Com a aquisição do sistema CTD SBE 911+, dotado de altímetro mais sensores auxiliares (oxigênio dissolvido e transmitância da luz), pelo GOAL dentro do Proantar, permitiu a realização do cruzeiro GOAL 2005 com a obtenção de dados de alta qualidade. Quando o sistema roseta/CTD da LDEO foi instalado, o mesmo funcionou de acordo com o esperado, agilizando enormemente as operações de coleta de dados termo-halinos, entre outros, e de amostras de água da coluna de água. O conserto do arco de popa, realizado em 2003 no Arsenal da Marinha, foi decisivo para a funcionalidade e agilidade nas operações de lançamento e recolhimento do sistema carrousel/CTD. O sistema *slip ring*, que apresentou falhas durante a Operanter XXII (janeiro 2004), desta vez

funcionou adequadamente. A instalação de holofotes no arco de popa com o objetivo de auxiliar na localização da roseta (carrousel) quando submersa durante as operações noturnas proviu mais segurança aos pesquisadores.

Na Operantar XXIII, durante o conserto do cabo eletromecânico em função do curto circuito na ponteira, percebeu-se que havia somente 2 (dos 4) condutores disponíveis para uso do sistema CTD/Roseta. Torna-se **imperativo a aquisição e instalação de novo cabo eletromecânico** no Ary Rongel ainda em 2005.

O aproveitamento otimizado do tempo disponível do Ary Rongel foi novamente uma característica nesta Operação Antártica XXIII e esta decisão do CF Leandro facilita enormemente as atividades de pesquisa a bordo do Ary Rongel. O GOAL apresenta as seguintes sugestões para melhoria dos trabalhos da próxima expedição:

- 1- Manutenção contínua do guincho e do *slip-ring*, pois eles podem apresentar problemas em futuras operações. Seu perfeito funcionamento é fundamental para o sucesso das pesquisas em oceanografia na Antártica.
- 2- **Compra de 10.000m do cabo eletromecânico, visando futura substituição.** Sugere-se que a passagem de sinal se dê por dentro do cilindro do eixo do guincho e não mais externamente. Este, talvez, seja o maior ponto fraco do *slip-ring*. Qualquer operação com o guincho desacoplado gerará, novamente, a ruptura do cabo elétrico de transmissão dos dados.
- 3- Compra de um espalhador de cabo para o guincho de bombordo. Atualmente, durante as operações de lançamento da rede bongô, um dos Oficiais de Serviço na popa fica distribuindo o cabo durante o recolhimento do mesmo utilizando uma haste de ferro. Este sistema, além de não distribuir corretamente o cabo, acelera fortemente no desgaste do cabo.
- 4- Os 2 (dois) computadores do projeto GOAL foram posicionados na quina da bancada. Isso dificultava o uso simultâneo dos mesmos por dois pesquisadores. Sugere-se um reposicionamento dos computadores. O computador “ pesquisador 1” está corretamente posicionado, próximo ao final da rede de transmissão de dados que vem do *slip-ring*. O computador “ pesquisador 2” deve ser reposicionado. Sugere-se uma ampliação da rede para a nova bancada.
- 5- Geralmente, o pessoal envolvido em faina de amostragem na popa (uma estação de profundidade alta pode levar até 4h na região do Mar de Weddell) não pode se ausentar durante longos períodos. A instalação de um banheiro próximo ao Laboratório a Ré seria altamente desejável e já foi solicitada anteriormente.
- 6- Instalação de uma cadeira para o pessoal que opera o guincho de popa.
- 7- Sugere-se a aquisição de novos *nobreaks* que possuam a capacidade de manter também as oscilações de frequência da rede.
- 8- Colocação de um quebra-vento nas asas do passadiço. O projeto poderá fornecer fotos de quebra-ventos utilizados em outras embarcações.
- 9- -Melhorias no sistema de conexão para e-mails.
- 10- -Alguma providencia com o excesso de barulho na Praça D’armas durante a madrugada, o que afeta o rendimento dos pesquisadores alojados no camarote adjacente (Camarote 621).
- 11- Uma série de sugestões referentes as acomodações e conforto relacionadas ao pessoal científico embarcado a bordo do Ary Rongel foram feitas pelos membros do GOAL na forma dos questionários entregues ao coordenador embarcado, CF Franco.

Finalmente, vale ressaltar que o GOAL vem propondo atividades a bordo do Ary Rongel de forma a utilizar os recursos oceanográficos de que o navio dispõe. Assim, reitera-se a necessidade de ativar o EK 500, que já se encontra a bordo do navio. O sucesso nas operações do guincho com

o sistema carrousel/CTD, demonstra que o *N.Ap.Oc. Ary Rongel* é um navio versátil com capacidade de apoiar pesquisas oceanográficas de alta qualidade.

AGRADECIMENTOS

O GOAL gostaria de expressar sua profunda gratidão ao CF Leandro pelo excelente tratamento dispensado aos pesquisadores e pela disposição e empenho permanentes de atingir as metas científicas fixadas no início da Operantar. Seu empenho pessoal, no sentido de facilitar a vinda do instrumento CTD da Universidade de Columbia (USA), em substituição ao CTD do GOAL avariado, é imensamente apreciada e agradecida. Agradecimentos especiais ao CC Saad (Chemaq) e equipe pela competência e dedicação no conserto da ponteira do cabo eletromecânico e na confecção de mensageiros. Seu inestimável auxílio ao GOAL é agradecido. O GOAL agradece o auxílio do Adido Naval CF Garrido pois sua atuação foi fundamental para a chegada do instrumento CTD da University of Columbia até o Ary Rongel. Ao CF Costa Nunes (Imediato), ao CC Costa Lopes (Cheope), aos demais oficiais e nossos sinceros agradecimentos pela atenção e dedicação aos trabalhos oceanográficos. Agradecimentos ao CC Franco (SeCIRM) pelo auxílio aos pesquisadores e ao coordenador científico sempre que solicitado, durante toda a operação. Ao Grupo MG, os agradecimentos pelo empenho e prontidão nas atividades com os botes. Este trabalho não poderia ser realizado sem o profissionalismo e a valiosa cooperação de **todos os integrantes do N.Ap.Oc. Ary Rongel**. Nossos agradecimentos aos mesmos pela cordialidade e o excelente ambiente de trabalho proporcionado aos pesquisadores.

N.Ap.Oc. *Ary Rongel*, 12 de fevereiro de 2005.

Dr. Carlos A. E. Garcia, FURG
(coordenador científico)

Dr. Ivan Dias Soares, FURG

Dr. Eduardo Secchi, FURG

Dr. Christophe Lerebourg, FURG

MSc. Luciano Dalla Rosa, FURG

MSc. Eduardo Miranda de Souza, USU

MSc. Leopoldo Rota de Oliveira, FURG

MSc. Manuela Bassoi, FURG

MSc. Fernanda Rymer Woolf, UFRJ

Biol. Rodrigo Kerr Duarte Pereira, FURG

Biol. Juliana Lira de Andrade, USU

Biol. Ygor Geyer Maia, Shell&P

Acad. Maria J. D' Oliveira C. Mello, UERJ

Ac. Biol. Juliana Couto di Tullio, FURG

Acad. Theo Garcia Rolim de Moura, FURG

Acad. Silas M. de Oliveira Júnior, FURG

Tabela 1 - Estações oceanográficas realizadas no cruzeiro GOAL 2005

OPERANTAR XXIII - FASE 3 - CRUZEIRO GOAL 2005										
Estreito de Gerlache										
Estação	Data dd/mm/aaaa	Hora (GMT) hh:mm	Latitude	Longitude	Prof m	CTD ROSETA	ECO -TRIPLET	BÓIA TSRB	REDE FITO	REDE ICTIO
G02	21/1/2005	09:16	64 50.33	63 12.07	322.0	XBT			X	X
G03	21/1/2005	06:26	64 40.42	63 01.44	202.0	XBT			X	X
G04	20/1/2005	13:30	64 34.40	62 30.92	774.2	XBT	X	X	X	X
G05	20/1/2005	02:47	64 31.50	62 43.26	467.8				X	X
G06	20/1/2005	22:53	64 28.28	62 54.04	458.7	XBT	X	X	X	X
G07	20/1/2005	18:05	64 22.91	63 00.20	409.0	XBT	X	X	X	X
G08	20/1/2005	10:05	64 25.97	62 06.79	1802.9	XBT	X	X	X	X
G09	20/1/2005	07:25	64 20.10	61 51.34	1018.1	XBT			X	X
G10	CANCELADA									
G11	CANCELADA									
G12	20/1/2005	03:17	64 14.41	61 36.61	479.0	XBT			X	X
G13	19/1/2005	23:09	64 10.14	61 23.93	447.0	XBT	X	X	X	X
Bel	22/01/05	0,67708	65 59.90	66 54.19			X	X		
GNO	24/01/05	0,75694	63 59.68	61 18.17			X	X		

OPERANTAR XXIII - FASE 3 - CRUZEIRO GOAL 2005										
Noroeste do Mar de Weddell										
Estação	Data dd/mm/aaaa	Hora (GMT) hh:mm	Latitude	Longitude	Prof m	CTD ou XBT	ECO TRIPLET	BÓIA TSRB	REDE FITO	REDE ICTIO
W2	28/1/2005	12:57	63 03.95	54 18.16	445	CTD	X	X	X	X
W3	28/1/2005	17:56	63 10.17	53 39.83	364	CTD	X	X	X	X
W4	29/1/2005	01:24	63 18.43	52 48.50	458	CTD			X	X
W5	29/1/2005	09:07	63 24.36	52 28.83	542	CTD	X	X	X	X
W6	29/1/2005	14:25	63 27.38	52 07.48	911	CTD	X	X	X	X
W7	29/1/2005	18:48	63 32.52	51 45.85	1450	CTD	X	X		X
W8	29/1/2005	21:25	63 35.14	51 35.23	1931	CTD	X	X	X	X
W9	30/1/2005	09:10	63 35.64	51 20.18	2198	CTD	X	X		X
W10	30/1/2005	14:17	63 43.73	50 48.67	2562	CTD	X	X	X	
W11	CANCELADA									
W12-A	31/1/2005	00:55	63 29.09	50 15.72	2736	CTD			X	X
W13-A	31/1/2005	13:54	63 20.23	50 32.44	1311	CTD	X	X	X	
W14	31/1/2005	19:10	63 12.90	51 09.10	1119	CTD	X	X		
W15	01/2/2005	00:48	63 01.15	51 24.59	2147	CTD			X	
W16	01/2/2005	12:18	62 48.39	52 20.47	2222	CTD	X	X		
W17	01/2/2005	17:20	62 37.31	52 39.70	2852	CTD	X	X	X	
W18	01/2/2005	01:15	62 21.78	52 47.17	2800	CTD			X	

W19	02/2/2005	06:50	62 13.28	53 07.80	2525	CTD			X	
W20	02/2/2005	18:31	62 08.32	53 19.45	2186	CTD	X	X		
W21	02/2/2005	20:50	62 02.55	53 29.49	1506	CTD	X	X	X	
W22	02/2/2005		61 53.88	53 47.48	840	CTD				
W23	02/2/2005	01:18	61 49.44	53 54.80	340	CTD			X	

OPERANTAR XXIII - FASE 3 - CRUZEIRO GOAL 2005										
Estreito de Bransfield										
Estação	Data dd/mm/aaaa	Hora (GMT) hh:mm	Latitude	Longitude	Prof m	CTD ou XBT	ECO TRIPLET	BÓIA TSRB	REDE FITO	REDE ICTIO
B1	24/1/2005	22:36	63 54.18	61 42.44	585.7	XBT	X	X	X	X
B2	25/1/2005	01:45	63 52.29	61 31.63	895.2	XBT				
B3	25/1/2005	04:07	63 50.10	61 20.73	594.6				X	X
B4	25/1/2005	06:35	63 48.09	61 05.84	446.52					
B5	CANCELADA									
B6	25/1/2005	10:13	63 35.45	60 51.63	191.3		X	X	X	X
B7	25/1/2005	12:15	63 32.39	61 04.31	574.2	XBT	X	X		
B8	25/1/2005	14:28	63 30.78	61 16.37	553.3	XBT	X	X	X	X
B9	25/1/2005	17:07	63 27.11	61 29.67	1040.1	XBT	X	X		
B10	25/1/2005	20:35	63 24.40	61 42.25	1151.2	XBT	X	X	X	X
B11	CANCELADA									
B12	26/1/2005	00:42	63 13.00	61 55.00	1110	XBT				
B13	26/1/2005	03:27	63 11.41	61 42.04	551	XBT			X	X
B14	26/1/2005	05:59	63 09.22	61 29.10	831.3	XBT				X
B15	26/1/2005	09:28	63 06.615	61 16.26	669.9	XBT		X	X	X
B16	26/1/2005	12:00	63 04.93	61 05.82	784.3	XBT	X	X		X
B17	26/1/2005	15:22	63 02.10	60 49.42	373.8	XBT	X	X	X	X
B18	08/2/2005	21:06	63 01.55	60 29.65	398		X	X	X	X
B19	08/2/2005	23:28	63 06.23	60 20.21	840	XBT	X	X		
B20	09/2/2005	23:02	63 11.53	60 10.18	575				X	X
B21	09/2/2005	01:03	63 16.01	60 00.21	883					
B22	09/2/2005	04:18	63 20.50	59 50.18	193				X	X
B23	CANCELADA									
B24	CANCELADA									
B25	CANCELADA									
B26	08/2/2005	03:35	63 16.66	59 14.50	220		X		X	X
B27	08/2/2005	06:34	63 10.49	59 20.63	801		X			
B28	08/2/2005	06:13	63 04.00	59 28.24	820		X		X	X
B29	08/2/2005	08:52	62 57.30	59 35.14	930		X	X		
B30	08/2/2005	11:03	62 51.38	59 43.68	829	XBT	X	X	X	X
B31	08/2/2005	15:19	62 46.67	59 49.52	1036	XBT	X	X		
B32	08/2/2005	16:37	62 42.24	59 53.93	738		X	X	X	X
B33	07/2/2005	09:10	62 23.99	59 05.78	525	CTD			X	X
B34	07/2/2005	13:53	62 30.00	58 58.28	1523	XBT				X

Tabela 2 – Avistagens e taxas de encontro (baleias por milha náutica percorrida) das três principais espécies avistadas na Operantar XXIII, e o total incluindo outras espécies.

Área	Esforço (m.n.)	# g. Jub.	# ind. Jub.	T.E. Jub.	#g. Minke	# ind. Minke	T.E. Minke	# g. Orca	# ind. Orca	T.E.Orca	# Total grupos	#Total ind.	T.E.Total
<i>Bransfield</i>	257,38	104	187	0,73	3	4	0,02	2	5	0,02	176	301	1,17
<i>N. Gerlache</i>	9,68	24	53	5,48	0	0	0,00	0	0	0,00	24	53	5,48
<i>Newmayer</i>	16,7	0	0	0,00	3	3	0,18	0	0	0,00	3	3	0,18
<i>Gerlache</i>	80,3	81	150	1,87	3	5	0,06	2	26	0,32	91	189	2,35
<i>Weddell</i>	45,12	0	0	0,00	6	11	0,24	0	0	0,00	12	22	0,49

m.n. = milhas náuticas; g. = grupos; Jub. = jubarte; ind. = indivíduos; T.E. = taxa de encontro.

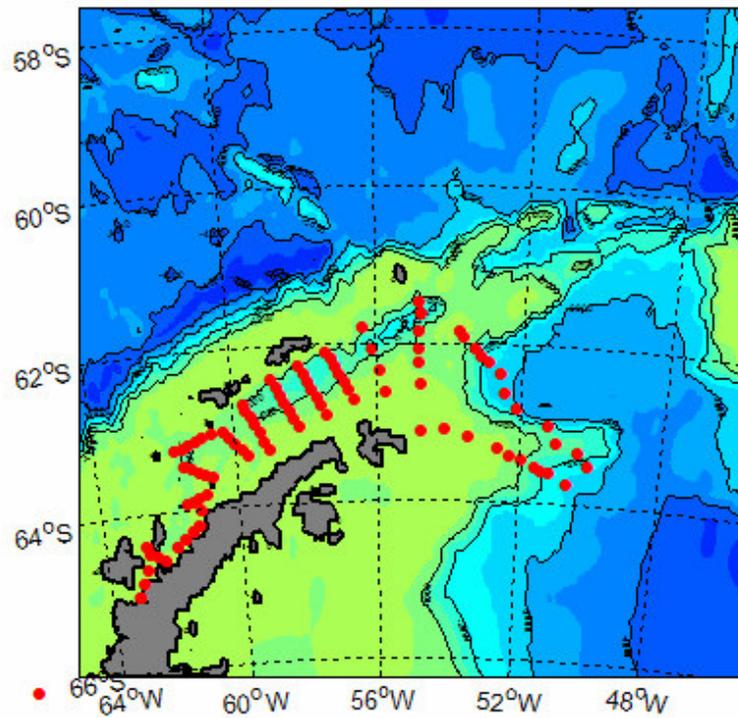


Figura 1- Posições das estações oceanográficas do Cruzeiro GOAL 2005 Operantar XXIII

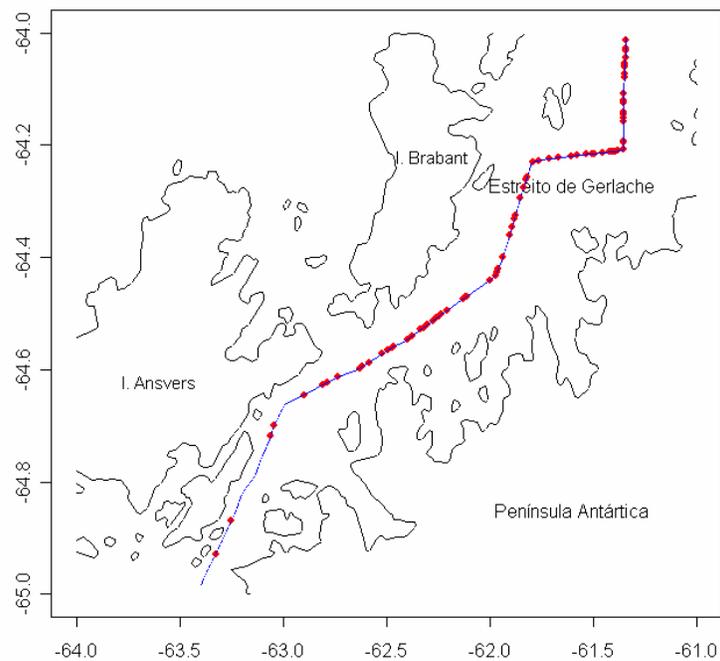


Figura 2 – Avistagens de baleias (pontos vermelhos) ao longo da transecção (linha azul) realizada no Estreito de Gerlache em 24 de janeiro de 2005.



Figura 3 - Lançamento de garrafas Niskin para coleta de água.

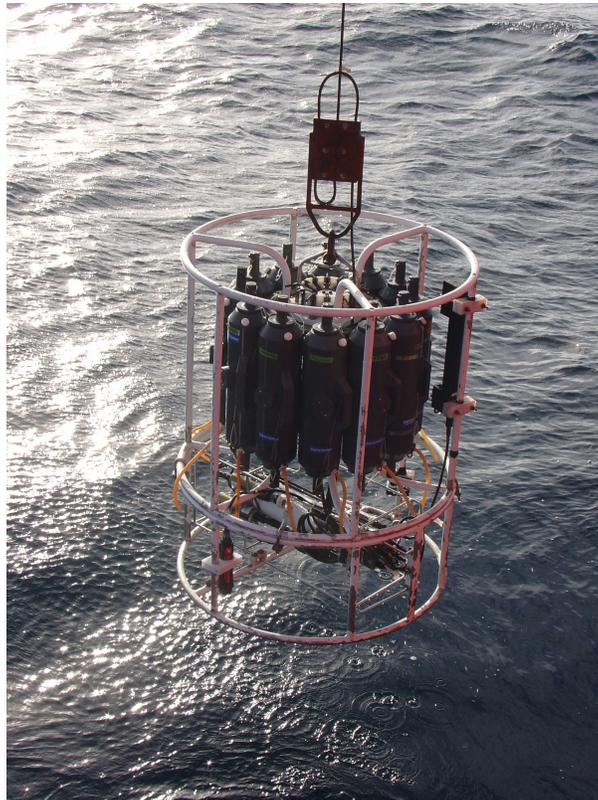


Figura 4 - Lançamento do sistema CTD/Rosete.



Figura 5 - Coleta de água com sistema CTD/Rosete.



Figura 6 - Coleta de água para determinação de parâmetros físico-químicos.



Figura 7 - Lançamento do *Ecotriplet*.



Figura 8 - Lançamento de bóia radiométrica.



Figura 9 - Lançamento XBT para determinação da estrutura térmica da coluna d'água.



Figura 10 - Lançamento de rede bongo para coleta zooplancônica.



Figura 11 - Avistagem de baleias.



Figura 12 - Instalação de *tags* para rastreamento via satélite.



Figura 13 - Amostragem de tecido para estudo de populações.



Figura 14: Coleta de ossos de baleia para determinação genética.



Figura 15 - Monitoramento *on line* dos sensores do CTD.



Figura 16 - Filtração da água para amostragem fitoplanctônica.



Figura 17 - Amostragem fitoplanctônica.



Grupo de Oceanografía de Altas Latitudes
OPERANTAR XXIII (Jan 2005)