



## A PESQUISA SUL-RIOGRANDENSE NA ANTÁRTICA

**Academia Brasileira de Ciências (ABC) – Escritório RS**  
e  
*Núcleo de Pesquisas Antárticas e Climáticas (NUPAC)*  
Depto. Geografia, Instituto de Geociências  
**Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**

**23 de maio de 2006**

No Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica - CECO, UFRGS  
Porto Alegre, RS





## A PESQUISA SUL-RIOGRANDENSE NA ANTÁRTICA

23 de maio de 2006

Academia Brasileira de Ciências e Núcleo de Pesquisas Antárticas e Cimáticas da UFRGS

### PROGRAMA

**09:00 Inscrições**

**09:30 Abertura** Prof. Dr. Milton L. Formoso, ABC  
 Prof. Dr. César A. Zen Vasconcellos, Pró-Reitor de Pesquisa/UFRGS  
 Prof. Dr. André S. Mexias, Vice-Diretor, Instituto de Geociências/UFRGS  
 Prof. Dr. Jefferson C. Simões, Coordenador do NUPAC/UFRGS

**09:45 Morfologia das ilhas Brabant e Joinville a partir de dados de sensoriamento remoto**  
*Siclério Ahlert (UCS), Jefferson C. Simões (UFRGS) e Cláudia D. Beck (UFRGS)*

**10:00 *Araucaria* macrofossils as indicators of an Eocene age and to warm temperate climates in the volcanic succession of King George Island**  
*Daiana R. Boardman (UFRGS) e Tânia L. Dutra (UNISINOS)*

**10:15 Avaliação do efeito genotóxico e fotoprotetivo de três espécies de plantas da Antártica**  
*Betina K. Pereira (UFRGS), Juliana da Silva (ULBRA), Antônio B. Pereira (ULBRA), Nádia T. Schoder-Pfeifer (ULBRA), Renato M. Rosa (UFRGS) e João Antônio P. Henriques (UFRGS)*

**10:30 A pesquisa glaciológica brasileira: do Pólo Sul Geográfico ao Peru**  
*Jefferson C. Simões (UFRGS)*

**10:45 Coffee-break**

**11:00 O SGI como apoio para o gerenciamento ambiental e novas bases cartográficas antárticas geradas por fotogrametria analítica.**  
*Paula de Biasi (UFRGS), Luiz Felipe Velho (UFRGS), Norberto Dani (UFRGS), Rafael Ribeiro (UFRGS), Francisco Tomazoni (UFRGS), Siclério Ahlert (UCS), Leandro Bernsmüller (UFRGS) e Cláudio Wilson (UFRGS)*

**11:15 Oceanografia em regiões de altas latitudes: participação gaúcha no PROANTAR**  
*Carlos A.E. Garcia (FURG) e Maurício M. Mata (FURG)*

**11:30 Biodiversidade e os pinípedes nas Shetlands do Sul (Bioss)**  
*Mônica M.C. Muelbert (FURG)*

**11:45 O quadro climático no Rio Grande do Sul em 2004 e 2005 e sua possível relação com a Antártica**  
*Francisco E. Aquino (UFRGS), Alberto W. Setzer (INPE), Denilson R. Viana (UFRGS) e Marcelo Romão (INPE)*

**12:00 Almoço**

**13:30 Comunidades Vegetais de Punta Hennequin, ilha Rei George, Antártica**  
*Antônio B. Pereira (ULBRA), Adriano A. Spielmann (ULBRA), Carlo E. Schaefer (UFV), Felipe N. B. Simas (ULBRA), Margéli P. Albuquerque (ULBRA) e Filipe de C. Vectória (ULBRA)*

- 13:45 Glacioquímica e a contribuição brasileira ao ITASE (*International Trans-Antarctic Scientific Expedition*)**  
*Ronaldo T. Bernardo (UFRGS) e Jefferson C. Simões (UFRGS)*
- 14:00 Geoquímica isotópica aplicada às rochas das ilhas Shetland do Sul**  
*Farid Chemale Jr. (UFRGS)*
- 14:15 Padrões da variabilidade oceanográfica no mar de Weddell**  
*Maurício M. Mata (FURG), Carlos A.E. Garcia (FURG), Rodrigo Kerr, Barbara Franco, Ilana Wainer (USP) e Alberto Piola*
- 14:30 Estudo preliminar sobre as relações entre a biota do solo e fatores ambientais nas áreas livres de gelo da península Keller, ilha Rei George**  
*Ulisses F. Bremer (UFRGS), Carlos E. Schaefer (UFV), Fábíola M. Rezende Pinto (UFRGS e FZB-RS), Márcio R. Francelino, Siclerio Ahlert (UCS) e Norberto Dani (UFRGS)*
- 14:45 Sobre a estrutura de massas de água do estreito de Bransfield: uma contribuição ao Projeto GOAL - Rede 1**  
*Vagner da S. Duarte (FURG), Maurício M. Mata (FURG), Carlos A.E. Garcia (FURG) e Jefferson C. Simões (UFRGS)*
- 15:00 A dinâmica glacial e características sedimentares na zona proglacial da geleira Ecology, baía do Almirantado, ilha Rei George**  
*Kátia Kellem (UFRGS), Rosemary Vieira (UFRGS) e Jefferson C. Simões (UFRGS)*
- 15:15 O perfil do turista antártico, suas expectativas e motivações**  
*Maria Ângela Reis (UFRGS) e Jefferson C. Simões (UFRGS)*
- 15:30 Coffee-break**
- 15:50 Mesa Redonda**
- O Rio Grande do Sul na Antártica: Novas ações e cooperação inter-institucional**
- 18:00 Conclusões finais e encerramento do encontro**

### **Posters (*em exposição durante o coffee-break*)**

**Delimitação de áreas de reprodução de *Larus dominicanus* na península Keller com o propósito de minimizar a interferência antrópica**  
*Ulisses F. Bremer (UFRGS), Jorge Arigony-Neto (Freiburg), Fábíola M. R. Pinto (FZB e UFRGS) e Siclerio Ahlert (UCS)*

**High phytoplankton biomass along the Patagonian Shelf-break**  
*Virginia M.T. Garcia (FURG), Carlos E. Garcia (FURG), Maurício M. Mata (FURG), E. Miranda e R. Pollery*

**Interannual changes in deep water masses along the WOCE SR4 section (Weddell Sea, Antarctica).**  
*R. Kerr e Maurício M. Mata (FURG)*

**Northwestern Weddell Sea deep outflow into the Scotia Sea estimated by inverse methods during the austral summers of 2000 and 2001**

*B.C. Franco, Maurício M. Mata (FURG), A.R. Piola e Carlos E. Garcia (FURG)*

**O sensoriamento remoto como recurso no estudo da Antártica**

*Siclério Ahlert e Jefferson C. Simões*

**The freshening of deep and bottom waters of the Bransfield Strait (Antarctica)**

*Carlos E. Garcia (FURG) e Maurício M. Mata (FURG)*

**The sub-antarctic atmospheric circulation between 15°W and 90°W and its effects on the climates of the Antarctic Peninsula and Southern South America**

*Francisco Eliseu Aquino (UFRGS), Alberto Setzer (INPE), Jefferson C. Simões (UFRGS)*

**What the King George Island paleoflora informs about age and depositional setting**

*Tânia L. Dutra (Unisinos), Thiers Wilberger (Unisinos) e Marta L. Kerkhoff (Unisinos)*

## RESUMOS

### Morfologia das ilhas Brabant e Joinville a partir de dados de sensoriamento remoto

Siclério Ahlerl<sup>1</sup>, Jefferson C. Simões<sup>2</sup> e Cláudia D. Beck<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CCHE – Universidade de Caxias do Sul

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas Antárticas e climáticas - NUPAC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, C. Postal 15001 - Porto Alegre, RS

[siclerioahlerl@yahoo.com.br](mailto:siclerioahlerl@yahoo.com.br)

As ilhas Brabant e Joinville estão localizadas respectivamente nos setores oeste e nordeste da península Antártica. A morfologia dessas ilhas foi estudada com a utilização de imagens de satélites da série LANDSAT, e complementada com dados temáticos, como a altimetria e linha de costa, da base cartográfica digital da *Antarctic Digital Database* (ADD). A ilha Brabant apresenta uma área de 916 km<sup>2</sup> e altitude de 2522 m, apresentando 76 bacias glaciais de diferentes dimensões e formas morfológicas, enquanto que a Joinville, de 1492 km<sup>2</sup> e 810 m apresenta 39 bacias glaciais. O aspecto topográfico estrutural determina as formas das duas ilhas, sendo que a Joinville, em função da baixa altitude, apresenta também baixa declividade na maior parte da ilha (somente o setor central da ilha apresenta maior influência estrutural), sendo os aspectos do substrato amplamente encobertos pela camada de gelo, o que determina a essa ilha, a conceituação de **calota de gelo**. Já a ilha Brabant, apresenta declividades elevadas, especialmente no setor oeste da ilha, além de forte influência do substrato em toda a ilha, com muitas geleiras de vale, fatores que a definem como um **campo de gelo**. Tal diferenciação morfológica faz com que a quantidade de fendas encontradas na Joinville seja bem menor, estando estas concentradas predominantemente na seção final da geleira (zona de ablação), ao passo que na Brabant, o perfil longitudinal é marcada por contínua presença de fendas, cascatas de gelo ou até mesmo rupturas no fluxo da geleira. O padrão morfológico das bacias glaciais determina também, juntamente com outras variáveis ambientais (temperatura, precipitação nival), o padrão de fluxo da geleira em termos de velocidade e atividade erosiva. As geleiras de ambas as ilhas possivelmente apresentam água na base, em decorrência da alta carga sedimentar que se encontra no oceano, nas áreas frontais das geleiras. Esses aspectos, e o padrão da temperatura atmosférica regional, são característicos para geleiras próximas ao ponto de fusão sob pressão. A maior parte das geleiras dessas ilhas acaba na forma de geleiras de maré, sofrendo a influência do oceano, seja no aspecto da sazonalidade do gelo marinho como da temperatura da água oceânica e oscilação das marés. Em ambas as ilhas foi constatada uma tendência de retração na extensão das geleiras, especialmente durante a década de 1990 e predominantemente em geleiras de maré. A variação desse tipo de geleiras permite-nos acreditar na possibilidade de um efeito combinado, de aspectos oceanográficos e atmosféricos, na medida em que já foi constatado um aumento na temperatura média do oceano (Atlântico Sul) e também uma elevação na temperatura atmosférica, especialmente durante a estação de inverno.

## ***Araucaria* macrofossils as indicators of an Eocene age and to warm temperate climates in the volcanic succession of King George Island**

*Daiana Rockenbach Boardman*<sup>1</sup> e *Tânia Lindner Dutra*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PPG Paleontologia e Estratigrafia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 9500 - 90650-001, Porto Alegre, RS, Brazil

<sup>2</sup> PPGeo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS  
Av. Unisinos, 950 - 93022-000, São Leopoldo, RS, Brazil

[tdutra@unisinos.br](mailto:tdutra@unisinos.br)

Araucariaceae fossils are registered in northern Antarctic Peninsula region since the Lower Cretaceous with a broad distribution that reaches the high-latitudes (Alexander Island, 75°S). In the Upper Cretaceous and Early Tertiary volcanic succession of King George Island (62°S) they are exclusive of the palinological assemblages in Campanian and appears in the macrofloristic assemblages in the Lower?-Middle Eocene beds. They compound part of a diversified fossil flora, with conifers, Cycadaceae, *Equisetum*, and angiosperms, where mesophyllic leaves of *Nothofagus* are remarkable. A poorer and microphyllic flora, without *Araucaria* rests, and associated moraine deposits, attest a gradual falling of the temperature by the end of Eocene. The presence of the genus in the Eocene of Antarctic Peninsula, a moment worldwide marked by evidences of warm climate conditions is of great significance to the understanding of the modern adaptive behavior of this conifer group and to the paleoclimatic inferences. Also the relation of these taphoflora with a dominant volcanic context contributes to the calibration of the tectonic episodes that was occurring in the fore arc environments, when the last two land masses of what was the Southern Gondwana are drifting apart.

## **Avaliação do efeito genotóxico e fotoprotetivo de três espécies de plantas da Antártica**

*Betina K. Pereira*<sup>1</sup>, *Juliana da Silva*<sup>2</sup>, *Antônio Batista Pereira*<sup>2</sup>, *Nádia T. Schoder-Pfeifer*<sup>2</sup>, *Renato M. Rosa*<sup>1</sup> e *João Antônio P. Henriques*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PPGBM-UFRGS, R. Duque de Caxias, 766, 202, 92020-040–CANOAS– RS – BRASIL

<sup>2</sup> PPGCIM e Curso de Biologia da ULBRA.

[batista@ulbra.tche.br](mailto:batista@ulbra.tche.br)

O aumento da incidência de radiação UV-B na Antártica devido a redução da camada de ozônio e os diferentes mecanismos de proteção para UV-B, identificados em plantas levaram a coleta de plantas na Antártica: *Polytrichum juniperinum* Hedw.; *Colobanthus quitensis* (Kunth.) Bartl.; and *Deschampsia antarctica* Desv. Estas foram oferecidas *ad libitum* para o molusco *Cantareus aspersus*, organizados em grupos de cinco indivíduos conforme tratamento. O dano ao DNA e a ação fotoprotetora destas plantas foram determinados através do Ensaio Cometa. Os animais alimentados com quaisquer das três espécies, não apresentaram aumento significativo de lesões ao DNA. Para estudar a ação mutagênica, fotoprotetora e antimutagênica dos extratos dessas plantas a contra radiação UVC está sendo realizado teste de detecção de mutação *forward no locus CAN1* da linhagem N123 da levedura

*Saccharomyces cerevisiae*. Resultados preliminares indicam a confirmação da fotoproteção induzida por estes extratos, evidenciada pela redução da taxa de mutação induzida por UVC em linhagens tratadas com esses extratos.(CNPq/MMA/CIRM).

## **Oceanografia em regiões de altas latitudes: participação brasileira no PROANTAR**

*Carlos Alberto E. Garcia e Mauricio M. Mata*

Departamento de Física, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

[dfsgar@furg.br](mailto:dfsgar@furg.br)

O projeto denominado "Processos oceanográficos, distribuição e densidade da biota marinha e possíveis relações com as mudanças ambientais globais", conduzido pelo *Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes* (GOAL), objetiva estudar as inter-relações entre os ambientes marinho, criosfera e atmosfera, além de investigar a relação entre o ambiente físico/químico, os microorganismos marinhos, e os predadores de topo da cadeia trófica (mamíferos marinhos). Os objetivos científicos do GOAL estão inseridos em inúmeros programas internacionais, demonstrando assim total compatibilidade com as metas de longo prazo da comunidade científica mundial. O trabalho é conduzido por grupo multidisciplinar, inserido na dentro da "Rede 1 - Antártica, Mudanças Globais, Meio-Ambiente e Telecomunicações com o continente Sul-Americano". O GOAL participou das quatro últimas operações do Proantar, realizando experimentos científicos nas seguintes regiões: (1) confluência Brasil-Malvinas, (2) quebra da plataforma Argentina, (3) estreitos de Bransfield e Gerlache, (4) noroeste do mar de Weddell e (5) ilha Elefante.

Na região da confluência Brasil-Malvinas, estudou-se a estrutura termohalina de vórtices quentes que são desprendidos da corrente do Brasil, os fluxos de calor entre oceano e atmosfera e as correntes superficiais na região. Concluiu-se que na ausência de sistemas sinóticos de larga escala, a camada limite atmosférica-oceânica é modulada pelos gradientes da temperatura superficial do mar. Aumentou-se o conhecimento das estruturas dos vórtices quentes e das correntes superficiais na região e seu papel no transporte de calor para altas latitudes. Na região da quebra da plataforma Argentina, as florações de fitoplâncton marinho que lá ocorrem durante a primavera foram, pela primeira vez, investigados sob o ponto de vista físico e biogeoquímico. A produção primária é altíssima, comparável às regiões mais produtivas dos oceanos. Dados bio-óticos obtidos na região validaram as imagens geradas pelos sensores da cor do oceano. Os estreitos de Bransfield e Gerlache foram estudados exaustivamente com a obtenção de dados físicos, químicos e biológicos, aumentando assim nosso conhecimento sobre seus ecossistemas. Grande variabilidade da concentração de fitoplâncton marinho foi observada no período de quatro anos nos estreitos de Bransfield e Gerlache com impactos sobre a distribuição da biota regional. Significativa relação foi encontrada entre a distribuição e abundância de baleias jubarte com a biomassa fitoplanctônica no estreito de Gerlache e com áreas de alimentação de elefantes marinhos da ilha Elefante.

Sobre o ponto de vista climático, observou-se que as águas profundas da bacia central do estreito de Bransfield diminuíram de salinidade nas últimas décadas, possivelmente resultado do derretimento das plataformas no oeste de mar de Weddell. Esta tendência de diminuição da salinidade vem sendo observada em outros setores da Antártica e que trará possíveis mudanças na circulação termohalina global.

## O quadro climático no Rio Grande do Sul em 2004 e 2005 e sua possível relação com a Antártica

Francisco E. Aquino<sup>1,2,3</sup>, Alberto Setzer<sup>3</sup>, Denílson R. Viana<sup>1</sup> e Marcelo Romão<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Núcleo de Pesquisas Antárticas e climáticas - NUPAC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, C. Postal 15001 - Porto Alegre, RS

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Geociências – UFRGS, Instituto de Geociências – Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. C. Postal 515 – 12.245-970 S.J.Campos, SP, Brasil.

[francisco.aquino@ufrgs.br](mailto:francisco.aquino@ufrgs.br)

As interações climáticas entre a Antártica e a América do Sul ainda são pouco exploradas. Este trabalho descreve o comportamento climático da temperatura média do ar e precipitação no Estado do Rio Grande do Sul (RS) nos anos de 2004 e 2005, e sua possível relação com a circulação de massas de ar polar provenientes da região Antártica e sub-Antártica, e em particular dos mares de Bellingshausen e Weddell. Para a comparação e análise do comportamento da temperatura e da precipitação no RS, utilizou-se médias mensais de temperatura do ar de 1961 a 1990 (30 estações) e os totais mensais de precipitação entre 1976 e 2005 (36 estações), ambas séries pertencentes à FEPAGRO e ao INMET/8°DISME, e regionalmente distribuídas no RS. Os campos mensais de anomalia de vento em 925 hPa foram obtidos através das *Reanalysis* disponíveis na NOAA-CIRES-CDC NCEP/NCAR. Verificou-se que no ano de 2004 foram registrados seis meses com desvios negativos de temperatura média (e.g., -1,6°C em maio), que só não tornaram o ano frio, devido aos fortes desvios positivos de temperatura (e.g., +2,4°C em abril) em seis meses. Já 2005, destacou-se por ser um ano quente (+0,5°C) tendo sete meses de temperatura acima da média (e.g., +3,5°C em junho) e cinco meses com temperatura abaixo da média (e.g., -2°C em setembro). Analisando o comportamento médio do vento em 925 hPa entre 30 e 80°W e 20 e 65°S, constatou-se que os meses frios tiveram marcada circulação meridional de sul para norte, principalmente entre o mar de Weddell e o RS. Nos meses de anomalias positivas de temperatura, esta circulação não foi verificada. No que se refere à precipitação, em 2004 registrou-se a maior estiagem no RS desde 1978. Evidencia-se neste ano a fraca atuação da circulação meridional entre a região sub-Antártica e o RS, inclusive nos meses de inverno. A estiagem de 2004 prolongou-se até março de 2005, quando esta situação reverteu, com precipitações ficando pouco acima da média no outono, inverno e primavera. Cabe salientar que não é direta a relação entre a circulação meridional e a precipitação, mas ressalta-se que durante os meses de inverno a precipitação é do tipo frontal no RS e esta contribui com 24% da precipitação anual (1976 a 2005). A relação entre a temperatura média mensal e a circulação meridional entre a região do mar de Weddell e o RS parece ser efetiva para o período analisado.

Apoio: PROANTAR/CNPq, UFRGS, NUPAC, CPTEC, INPE.

## Comunidades Vegetais de Punta Hennequin, ilha Rei George, Antártica

*Antônio Batista Pereira, Adriano A. Spielmann, Carlos E. Schaefer, Felipe N. B. Simas; Margéli P. Albuquerque e Filipe de C, Vectória*

PPGECIM - Curso de Biologia da ULBRA Campi Cachoeira do Sul e Canoas, RS

[batista@ulbra.tche.br](mailto:batista@ulbra.tche.br)

Este trabalho apresenta os resultados do estudo das comunidades vegetais de áreas de degelo de Punta Hennequin, localiza junto a baía do Almirantado, ilha Rei George, Shetlands do Sul, Antártica (62° 05' S - 58° 24' W), realizado durante o verão austral 2004/2005. Nesta pesquisa buscou-se reunir dados para elaboração de mapas temáticos com a localização exata e descrição das formações vegetais que ocorrem nessa área, visando o monitoramento e a avaliação de futuros impactos ambientais originados por fenômenos naturais ou pela ação antrópica. Todas as comunidades foram georeferenciadas e descritas, baseando-se em estudos fitossociológicos utilizando o método de quadrados. Foram obtidas amostras da flora, seguindo a metodologia usual para coleta de musgos e líquens, cujas exsicatas estão preservadas no herbário da Universidade Lutera do Brasil. Será apresentado um mapa com a distribuição das comunidades vegetais, com a descrição das mais representativas. (CNPq/MMA/CIRM/ULBRA)

## Glacioquímica e a contribuição brasileira ao ITASE (*International Trans-Antarctic Scientific Expedition*)

*Ronaldo T. Bernardo e Jefferson C. Simões*

Núcleo de Pesquisas Antárticas e climáticas - NUPAC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, C. Postal 15001 - Porto Alegre, RS

[ronaldo.bernardo@ufrgs.br](mailto:ronaldo.bernardo@ufrgs.br)

O *International Trans-Antarctic Scientific Expedition* é um projeto internacional que iniciou em 1990 e conta com a participação de 20 países, incluindo o Brasil. Tem como principal objetivo investigar como o ambiente atmosférico moderno está representado nas camadas superficiais do manto de gelo antártico em uma escala espacial (clima e composição atmosférica). Esse primeiro objetivo está centrado em coletar dados dos últimos 200 anos através de testemunhos de gelo espaçados em 100 km. O período de tempo foi escolhido devido à facilidade de recuperar testemunhos de gelo rasos, permitindo desenvolver um estudo espacialmente significativo. Além disso, também compreende o início de uma influência antropogênica maior sobre a composição da atmosfera e o final de uma Pequena Idade Glacial (*Little Ice Age*).

Através dos dados obtidos se poderá conferir qual é a variabilidade espacial do clima antártico (e.g., acumulação, temperatura do ar, circulação atmosférica), sendo objetivo também a produção de "mapas ambientais", de escala continental, buscando elucidar funções de transferência entre componentes da atmosfera e a neve/gelo, verificar modelos atmosféricos e interpolar séries temporais espaciais obtidas com dados de sensoriamento remoto por satélite. Um comitê especial orienta a coleta e análise das amostras de neve/*firn* e propostas de travessia devem ser submetidas ao programa para avaliação. Várias travessias já foram

executadas por vários países ou em programas conjuntos, como Estados Unidos, Suécia, Rússia, Austrália, França, Alemanha, Itália, China, Japão, Reino Unido e Noruega (pode-se acompanhar essas atividades no sítio <http://www.ume.maine.edu/itase/nationals/index.html>).

A participação do Brasil no projeto se concretizou primeiramente fornecendo dados de trincheiras de neve e testemunhos rasos de gelo obtidos na região das Shetlands do Sul (ilhas Rei George, Deception e Livingston) e ilha James Ross (projeto argentino-franco-brasileiro), apresentando a distribuição de isótopos estáveis ( $\delta D$  e  $\delta^{18}O$ ), conteúdo iônico ( $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ , MSA), radionuclídeos, concentração de micropartículas, e elementos traço (incluindo metais pesados) ao longo desse *transect* W-E na Península Antártica.

Após, em novembro de 2004 realizou-se a travessia chileno-brasileira no continente, a partir da Estação Científica Chilena Patriot Hills (80°18'S, 81°22'W), e que chegou ao Pólo Sul Geográfico no dia 30 de novembro do mesmo ano, percorrendo a distância de 1145 km. No retorno foram obtidos 225 m de amostras de testemunhos de neve-*firn* para análise química de sua composição, além de 105 amostras de neve superficiais sob condições ultralimpas, atividade sob a responsabilidade do prof. Jefferson C. Simões, participante brasileiro da equipe.

## Padrões da variabilidade oceanográfica no mar de Weddell

*Mauricio M. Mata, Carlos Alberto E. Garcia, Rodrigo Kerr, Bárbara C. Franco, Ilana Wainer e Alberto R. Piola*

<sup>1</sup> Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

<sup>2</sup> USP

<sup>3</sup> SHN/Argentina

[mauricio.mata@furg.br](mailto:mauricio.mata@furg.br)

O oceano Austral é uma das regiões oceânicas mais importantes do planeta, pois nesta área são formadas diversas massas de água que circulam em diferentes níveis pelos oceanos mundiais. Estas são responsáveis pelo balanço de calor, sal e gases dissolvidos, bem como, pelo transporte de determinados organismos marinhos entre os diferentes oceanos. Além disso, esta área apresenta uma complexa interação entre oceano/atmosfera/gelo, responsável por processos oceânicos e atmosféricos reguladores do clima global. Particularmente, a região do mar de Weddell é de extrema importância para a circulação de todos os oceanos mundiais, visto que, em suas plataformas oeste e sudoeste ocorre a formação de grande volume da *Água de Fundo Antártica* responsável pela ventilação e conseqüente renovação das águas de fundo dos oceanos através do seu papel na Célula de Revolvimento Meridional. Neste sentido, a quantificação da quantidade de água densa exportada do mar de Weddell, e a sua variabilidade associada, é de fundamental importância no entendimento e monitoramento de mudanças na circulação oceânica mundial e no clima. O programa DOVETAIL (*Deep Ocean Ventilation Through Antarctic Intermediate Layers*) desenvolvido pelo iAnZone (*International Antarctic Zone*), no qual o Brasil faz parte, combina uma série de coletas plurianuais de dados e esforços em modelagem numérica na região do mar de Weddell. O objetivo geral do programa é mapear as rotas e quantificar as taxas de exportação de águas profundas e de fundo recém ventiladas, provenientes do mar de Weddell e exportadas na Confluência Weddell-Scotia (que separa o mar de Weddell do mar de Scotia). Como contribuição ao programa, analisamos a variabilidade da estrutura termohalina e também implementamos um

modelo inverso tipo caixa sobre os dados obtidos durante as campanhas Brasileiras e Alemãs do DOVETAIL. Como resultados demonstramos os principais aspectos da variabilidade encontrada e evidências da correlação entre a formação da Água de Fundo do mar de Weddell e o principal padrão de variabilidade do oceano Austral, a SAM (*Southern Annular Mode*).

## **Estudo preliminar sobre as relações entre a biota do solo e características morfodinâmicas da península Keller**

*Ulisses F. Bremer<sup>1,2</sup>, Carlos E. Schaefer<sup>3</sup>, Fabíola M. R. Pinto<sup>4,5</sup>, Márcio R. Francelino<sup>6</sup>, Siclério Ahlert<sup>7</sup>, Norberto Dani<sup>8</sup>*

<sup>1</sup> UFRGS - Instituto de Geociências-Departamento de Geografia. Porto Alegre-RS

<sup>2</sup> UFV - Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. Viçosa-MG

<sup>3</sup> UFV - Centro de Ciências Agrárias-Departamento de Solos. Viçosa-MG

<sup>4</sup> Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul-Museu de Ciências Naturais. Porto Alegre-RS

<sup>5</sup> UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Porto Alegre-RS

<sup>6</sup> UFRRJ - Instituto de Florestas-Departamento de Solos. Seropédica-RJ

<sup>7</sup> UCS - Universidade de Caxias do Sul

<sup>8</sup> UFRGS - Instituto de Geociências-Departamento de Geodésia. Porto Alegre, RS

[bremer@ufrgs.br](mailto:bremer@ufrgs.br)

Este trabalho centra-se na aquisição de dados da biota do solo para inserção no Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG) Baía do Almirantado, ilha Rei George, enriquecendo a base para o monitoramento de seus ecossistemas terrestres, semelhantes aos de outras partes da Antártica Marítima.

Foram analisados 54 locais, entre 2002 e 2004, ao largo da costa da baía do Almirantado, e, detalhadamente, a península Keller, onde foram amostrados 34 pontos. Paralelamente à aquisição de dados de *dGPS*, procedeu-se à observação dos aspectos ambientais (litológicos, geomorfológicos, pedológicos, biológicos, antrópicos) nas cercanias dos pontos geodésicos. Especificamente, amostraram-se artrópodes terrestres, a partir de coletas aleatórias e qualitativas de indivíduos associados aos estratos vegetais e à camada superficial do solo. Em laboratório, o material foi selecionado em estereomicroscópio, e os animais encontrados foram fixados em frascos com álcool 70%. Foram amostrados, também, criossolos, ao longo de toda a península Keller. Estão em fase de quantificação parâmetros do solo como pH, textura, carbono orgânico do solo, P, N, Mg, Ca, e K, que têm papel integral na colonização e nos processos sucessionais exercidos tanto por micro como macroorganismos. Os dados obtidos serão correlacionados com dados da análise da diversidade de comunidades microbianas e vegetais, dados da amostragem de fauna do solo e dados climáticos.

Nestas observações preliminares, registrou-se a ocorrência de artrópodes terrestres em 19 dos 34 pontos amostrais da península Keller, destacadamente nas áreas de maior riqueza de associações vegetais. Em 15 locais encontrou-se Collembola, em 9 locais, Acari, e em um (1) local, Diptera. Encontrou-se, também, Nematoda, porém somente em dois locais, ressaltando-se que houve dificuldades técnicas para esta amostragem.

A integração desses dados no SIG permite observar relações entre os processos de colonização, o desenvolvimento da diversidade das comunidades, e fatores abióticos dos ambientes periglaciais. Até o momento, esses estudos possibilitaram verificar que a colonização inicial e o estabelecimento dos processos evolutivos dos ecossistemas terrestres

nas margens da baía do Almirantado ocorrem em diferentes velocidades para os diversos geoambientes. Nas áreas de retração recente do gelo (e.g., quase todo o norte e parte do leste da península Keller), esses processos parecem dar-se muito lentamente, se comparados aos setores geomorfologicamente estáveis (e.g., oeste e sul da Keller). Nestes últimos, onde dominam processos típicos da dinâmica periglacial, encontram-se coberturas vegetais mais expressivas e, em alguns locais, uma incipiente fauna do solo. As exceções aí são áreas onde a ação eólica é mais intensa.

Agradecimentos: UFRGS, UFV, PROANTAR-CNPq, e CAPES.

## **Sobre a estrutura de massas de água do estreito de Bransfield: uma contribuição ao projeto GOAL – Rede 1**

*Vagner da Silva Duarte<sup>1</sup>, Mauricio M. Mata<sup>1</sup>, Carlos Alberto E. Garcia<sup>1</sup> e Jefferson C. Simões<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG*

<sup>2</sup> *Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS*

[vagner.duarte@ufrgs.br](mailto:vagner.duarte@ufrgs.br)

No Continente Antártico, a Península Antártica é a área mais sensível a mudanças climáticas devido a sua posição mais ao norte e pelas características do reduzido volume de sua cobertura de gelo. As águas frias e densas formadas nas regiões polares preenchem as profundezas do oceano mundial e são elementos vitais para a circulação termohalina global. Adjacente a península, na região ocidental do mar de Weddell, se dá a formação de grande parte dessas águas frias e densas. As águas de plataforma do mar de Weddell que saem pela vizinhança da Península Antártica parecem dirigir-se quase que exclusivamente para o estreito de Bransfield onde tomam parte na formação das águas profundas do estreito. Regiões costeiras como o estreito de Bransfield são áreas onde diferentes massas de água se encontram e interagem. Os efeitos das mudanças climáticas podem, potencialmente, afetar a estabilidade da coluna de água, a qual deve afetar a intensidade da mistura vertical nas regiões costeiras. O estreito compreende três separadas bacias que são isoladas do oceano circundante por plataformas relativamente rasa. A formação local de águas profundas resulta em diferentes características das águas de cada uma das bacias separadamente. Devido ao fato de que as águas profundas formadas no estreito de Bransfield não poderem sair das bacias devido a restrições topográficas, esta área é indicada para examinar-se aspectos de formação e variabilidade temporal de águas profundas. O processamento e análise de parte dos dados coletados durante os verões de 2003 (OPERANTAR XXI) e 2004 (OPERANTAR XXII), a bordo do NapOC Ary Rongel, no estreito de Bransfield, é parte dos objetivos propostos pelo Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL) da Rede 1. Uma detalhada análise das massas de água do estreito de Bransfield, com ênfase na identificação e caracterização da possível presença de águas oriundas do mar de Weddell que participam na formação de águas profundas e de fundo do estreito é uma de suas metas. Inicialmente, foi realizada uma análise hidrográfica clássica com os dados disponíveis para a região do estreito de Bransfield e finalmente, uma Análise Otimizada de Múltiplos Parâmetros (OMP), com o objetivo de quantificar e separar as frações de mistura das massas de água presentes na região. A análise dos dados obtidos no ano de 2004 mostra a presença de Água de Inverno (WW), Água Circumpolar Cálida Profunda (CDW) e Água Cálida Profunda Modificada (MWDW) preenchendo as camadas intermediária, profunda e de fundo da Bacia Ocidental. A Bacia Central é preenchida por WW, MWDW e Água de Plataforma de Alta Salinidade (HSSW). Finalmente, na Bacia Oriental, encontramos WW e MWDW. Uma simples comparação dos diagramas de distribuição de salinidade e temperatura potencial dos anos de 2003 e 2004

permite sugerir que, entre estes dois anos, houve uma redução na temperatura e na salinidade das águas que preenchem o estreito de Bransfield, embora o mínimo de temperatura se de no ano de 2003. Espera-se que ao final da análise dos dados coletados no ano de 2003, possa-se ter uma melhor definição sobre esta variabilidade.

## **O perfil do turista antártico, sua expectativas e motivações**

*Maria Ângela R. dos Santos e Jefferson C. Simões*

Núcleo de Pesquisas Antárticas e climáticas - NUPAC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, C. Postal 15001 - Porto Alegre, RS

[angelareisbr@yahoo.com.br](mailto:angelareisbr@yahoo.com.br)

A ilha Rei George, situada no arquipélago Shetland do Sul, possui a mais densa concentração de estações científicas na Antártica. Essas compõem uma infra-estrutura que facilita o desembarque de turistas e proporciona uma atração à parte. Em particular destaca-se a estação polonesa Henryk Arctowski, na Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG) baía do Almirantado, a qual recebeu 3.581 turistas na temporada 2003/2004. A área foi proposta por Brasil e Polônia, que operam permanentemente estações na área. Os turistas que visitaram Arctowski o fizeram em embarcações de pequenas expedições, que correspondem a navios russos de pesquisa adaptados para o turismo e que carregam entre 20 e 100 passageiros, e nos navios médios de cruzeiro que carregam entre 100 e 300 passageiros. O levantamento com turistas foi todo realizado junto a estação Arctowski, no período de 28 de dezembro de 2003 a 27 de janeiro de 2004. Foram aplicados questionários (em inglês ou espanhol) a 144 turistas dentre 2.459 que visitaram a estação durante a realização do trabalho de campo. O gênero dos turistas está bem dividido entre o grupo pesquisado, com leve predomínio de mulheres (57%). Bauer (2001), em levantamento similar realizado com passageiros de navios na Antártica, também verificou este equilíbrio. A maior parte dos turistas encontra-se em duas faixas etárias: 51-60 anos (26,5%) e 61-70 anos (25,8%). Predominam cidadãos dos EUA (52%) e da Alemanha (22%), fato este que pode ser atribuído ao predomínio das operadoras norte-americanas no mercado do turismo antártico. Esses viajantes são pessoas de alto poder aquisitivo, sendo a maior parte aposentados. Aproximadamente 50% desses turistas já haviam visitado de um a três outros lugares no Ártico. As motivações dos turistas para escolher a Antártica como destino turístico, foram agrupadas em categorias que identificaram três tipos comportamentais de turistas, já agrupados de forma semelhante em outros levantamentos (Viken, 1995; Niefer, 2002). São eles: o “conquistador”, o “cientista”, e “naturalista”. Apesar das inúmeras motivações, a experiência proporcionada pelo contato com a natureza quase intocada e a presença de vida selvagem, mostra-se de grande importância para os “naturalistas” que representam o maior grupo dessa caracterização. Ao serem perguntados se receberam ou não instruções específicas para sua viagem, a maioria (61%) respondeu que sim, muitos não consideraram as palestras a bordo dos navios como tais. Em relação ao futuro do turismo na Antártica, 49% mencionaram variáveis “a favor de restrições” à atividade. Nessa categoria, um dos pedidos é o de que o turismo não exceda os níveis presentes.

## Delimitação de áreas de reprodução de *Larus dominicanus* na península Keller com o propósito de minimizar a interferência antrópica

Ulisses F. Bremer<sup>1,2</sup>, Jorge Arigony-Neto<sup>3</sup>, Fabíola M. Rezende Pinto<sup>4,5</sup> e Siclerio Ahlert<sup>6</sup>

<sup>1</sup> UFRGS/IGeo/Depto de Geografia, Porto Alegre-RS

<sup>2</sup> UFV/PPG em Solos e Nutrição de Plantas,Viçosa-MG

<sup>3</sup> Albert-Ludwigs-Universität/Institut für Physische Geographie, Freiburg-Alemanha

<sup>4</sup> FZB-RS, Porto Alegre-RS

<sup>5</sup> UFRGS/PPG em Biologia Animal, Porto Alegre-RS

<sup>6</sup> UCS, Caxias do Sul-RS

[bremer@ufrgs.br](mailto:bremer@ufrgs.br)

Este trabalho objetivou delimitar e descrever duas colônias de gaivotões austrais (*Larus dominicanus*), na costa oeste da península Keller, onde localiza-se a Estação Antártica Comandante Ferraz, na ilha King George. Única espécie da família *Laridae* que habita a Antártica, é um componente fundamental nos processos formadores dos ecossistemas terrestres nas áreas livres de gelo da Antártica Marítima. Estas aves formam grandes colônias, embora também sejam encontrados ninhais de poucos pares. Na Área Antártica Especialmente Gerenciada Baía do Almirantado (AAEG), elas nidificam em pequenos pontais ou rochedos, construindo seus ninhos sobre áreas vegetadas e/ou coletando plantas para construí-los disseminando, assim, espécies vegetais. Sua alimentação constitui-se, predominantemente, de *Nacella concinna* (*Gastropoda*) e *Lanternula elliptica* (*Bivalvia*), animais freqüentes nas águas rasas da baía. A decomposição das conchas desses seres bênticos enriquece quimicamente o solo nas áreas de nidificação e locais de repouso, juntamente com o guano deixado pelas aves.

Durante os verões de 1999/2000 a 2005/06, observou-se a atividade desses animais e possíveis interações com a presença humana. Duas colônias de *L. dominicanus* foram escolhidas, em função de sua localização: uma delas (Colônia W) próxima de locais onde o Brasil desenvolve pesquisas e as atividades humanas acentuam-se no verão, e a outra (Colônia NW), mais distante. As áreas de reprodução foram medidas com o uso de receptores do sistema de posicionamento global (GPS), em modo diferencial, tendo a colônia NW, 0,12 ha e a colônia W, 0,14 ha. Os indivíduos foram contados e foi verificada a existência de biota do solo associada à vegetação dos ninhais. Constatou-se a ocorrência de um impacto ambiental do tipo “superior a um impacto menor ou transitório”, segundo as definições do Protocolo Ambiental ao Tratado Antártico. O número de aves declinou de mais de 70 indivíduos observados em janeiro/2000 para zero, em 2001, na colônia W, mantendo-se estável na colônia NW. O repovoamento ocorreu nas temporadas seguintes, porém o número verificado em fevereiro/2006 foi inferior a 50 indivíduos na colônia W, contudo as áreas das colônias não se alteraram.

Concluiu-se que o impacto ambiental em W foi ocasionado pelo trânsito de quadriciclos motorizados transportando equipamentos ou pessoas em atividades científicas ou recreativas. Propôs-se, como medida mitigadora, que o trânsito aí se restrinja aos deslocamentos a pé, sugerindo-se, também, que sejam feitos estudos sobre o comportamento animal (e.g., tolerância a aproximações e ruídos) para definir-se o caminho a ser percorrido, já que estas colônias encontram-se numa AAEG. Em planos de gerenciamento ambiental antárticos, a delimitação e descrição das áreas onde *L. dominicanus* se reproduzem constitui, portanto, um importante plano de informação para sistemas de informações geográficas (SIG).

## O sensoriamento remoto como recurso no estudo da Antártica

Siclério Ahlert<sup>1</sup> e Jefferson C. Simões<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CCHE – Universidade de Caxias do Sul

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas Antárticas e climáticas - NUPAC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, C. Postal 15001 - Porto Alegre, RS

[siclerioahlerl@yahoo.com.br](mailto:siclerioahlerl@yahoo.com.br)

A Antártica é um continente relegado a segunda classe, quando se trata do estudo deste no âmbito das ciências de geografia, biologia e história, seja no nível fundamental ou médio. Até mesmo no ensino superior, o contexto geopolítico e ambiental da Antártica raramente é analisado com a profundidade necessária. O objetivo deste trabalho é mostrar as possibilidades que o sensoriamento remoto oferece como um recurso didático no estudo do continente austral. Essa técnica já está consagrada para os estudos de caráter técnico e científico do continente, seja no monitoramento da extensão glacial, no acompanhamento do deslocamento de *icebergs* e na variabilidade sazonal da extensão do gelo marinho, além dos fenômenos atmosféricos. Como recurso didático, essas informações obtidas remotamente podem ser usadas perfeitamente em diversas áreas do conhecimento como a Hidrologia, Geomorfologia, dentre outras. Na Hidrologia, cabe mencionar a cobertura glacial do continente de aproximadamente quatorze milhões de km<sup>2</sup>, e por conseqüência, o potencial hídrico do continente que armazena cerca de 70% da água doce do planeta. Para a geomorfologia, diversos aspectos morfológicos dos ambientes glacial e periglacial são demonstrados didaticamente em imagens de satélite, desde o manto de gelo até as plataformas de gelo, formadoras dos grandes icebergs, frequentemente destacados nos meios de imprensa, ou mesmo as formas espacialmente menores como calotas de gelo e geleiras de vale. Uma das grandes dificuldades no uso dessas informações por parte de docentes de diferentes níveis de ensino, está em parte no acesso aos dados, nem sempre disponibilizados gratuitamente, e fortemente na dificuldade técnica do manejo e interpretação desse tipo de informação. No âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na disciplina de Geografia das Regiões Polares, ministrada ao curso de Geografia, dados de sensoriamento remoto, obtidos por diferentes sensores, são empregados com freqüência para o estudo de aspectos morfológicos e mesmo de variabilidade ambiental, como o processo de retração de geleiras em ilhas periféricas ao continente. No nível fundamental e médio, muitos desses aspectos podem ser trabalhados com dados disponibilizados na *Internet*, mostrando assim o contexto da Antártica e sua importância ambiental para o planeta.

## What the King George Island paleoflora informs about age and depositional setting

Tânia L. Dutra, Thiers Wilberger e Marta L. Kerkhoff

PPGeo – UNISINOS, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS

[tdutra@unisinos.br](mailto:tdutra@unisinos.br)

The King George Island (South Shetland Islands) paleofloristic record (macrofossils and palynomorphs) is discussed taking into account its importance to paleogeographic reconstructions, stratigraphic correlations and paleoclimatic inferences. The data indicates two

main intervals where inter eruption phases in the tectonic and volcanic activity leads to conditions of plant fossils preservation. The first corresponds to the end of Cretaceous (Campanian) and is probably exclusive of Fildes Peninsula levels. The second one occurs dispersed in Fildes Peninsula and Admiralty Bay volcanoclastic rocks and corresponds to a dominant Eocene age. The Upper Cretaceous assemblages indicate a Nothofagaceae-Podocarpaceae wood with Cyatheaceae-Dicksoniaceae ferns in the understory vegetation that indicates a microthermic and wet interval. Those from the beginning of Tertiary shows a peak of diversity and the influx of thermophyllic angiosperms giving place to a "mixed flora", very similar to those growing in Southern South America and Australia-New Zealand in wet and warm temperate to subtropical climates. With the Post-Oligocene drifting-apart of South America and Antarctic Peninsula and the arriving of cold climates, those floras declined and nearly disappeared from the Antarctic Peninsula. The large amount of radiometric data associated with regionally distributed deposits allows to the proposition of a chronostratigraphic background to the deposits. On the other hand, give support to the suggestions of a diachronic dispersion to the Antarctic paleofloristic elements when compared with those from the other gondwanic continental areas, with precocity to those from Antarctic (Weddelian Province).