



2ª Reunião Portuguesa de Ciências Polares

O Estado da Investigação Polar em
Portugal no Final do IV Ano Polar
Internacional

Livro de Resumos

Sociedade de Geografia de Lisboa

26 de Abril, 2010

Organização

Comité Português para o Ano Polar Internacional

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Lisboa

Sociedade de Geografia de Lisboa

Instituto do Mar - Universidade de Coimbra

Associação de Jovens Cientistas Polares - APECS Portugal

Comissão Organizadora

Gonçalo Vieira

José Bastos Saldanha

Carla Mora

Mário Neves

José Xavier

Comissão Científica

Adelino Canário

Vera Assis Fernandes

Luís Alberto Mendes-Victor

Pedro Miranda

Ana Maria Silva

Gonçalo Vieira

Pedro Viterbo

José Xavier

Secretariado

Ana Salomé David

Alice Pena Ferreira

Alexandre Trindade

Índice

Sessão 1 - A CIÊNCIA POLAR PORTUGUESA NO ANO POLAR INTERNACIONAL

O Programa Polar Português e o Ano Polar Internacional

*G. Vieira, J. Xavier, A. Canário, L.A. Mendes-Victor, P. Miranda,
V.A. Fernandes, A.M. Silva, P. Viterbo*..... 7

Projecto POLAR - Interações predador-presa no Oceano Antártico durante o API

*J.C. Xavier, R. Phillips, Y. Chernel, S. Lourenço, M. Collins, J. Watkins, S. Thorpe,
J. Baeseman, A. Van de Putte, G. Tarling, C. Assis, E. Murphy, V. Wadley* 8

Projecto ALBATROZ – estudo de uma espécie ameaçada com implicações para a monitorização do Sudoeste do Atlântico

P. Catry, J.P. Granadeiro, R. Matias, A. Almeida, O. Anderson, M. Lecoq 10

Projecto NOTO - Respostas fisiológicas e moleculares dos peixes da Antártica ao estresse

A. Canário..... 11

Projecto PERMANTAR - Monitorização e modelação da distribuição espacial e do estado térmico do permafrost na região da Península Antártica

*G. Vieira, P. Amaral, V. Batista, J.J. Blanco, A. Caselli, A. Correia, E. Dutra, A. Ferreira,
M. Fragoso, D. Gilichinski, M.A. Hidalgo, M. Jorge, R. Kenderova, R. Melo,
L. Mendes-Victor, P. Miranda, C. Mora, M. Neves, C. Pimpirev, A. Trindade, M. Ramos,
M.J. Rocha, F. Santos, I. Trigo, A.P. Viterbo*..... 12

Projecto STRAPAM-MIGE - Monitoring of Atmospheric trace gases in Antarctica with ground based remote sensing observations

D. Bortoli, P.S. Kulkarni, H.T. Martins, A.M. Silva 14

Sessão 2 - A CIÊNCIA POLAR PORTUGUESA NO ANO POLAR INTERNACIONAL

Genómica Ambiental de Comunidades Polares de Fitoplâncton

*G. Pearson, A.A. Ramos, A. Lago-Leston, F. Cánovas-Garcia, C. Cox, E. Serrão,
S. Augusti, C. Duarte*..... 15

O papel dos portugueses na caracterização de Loki's Castle, o campo hidrotermal submarino mais a Norte (74°N)

F.J.A.S. Barriga, R. Fonseca, A. Dias, I. Cruz, A. Pinto, C. Carvalho, J. Relvas..... 16

Interações entre aves marinhas e pescarias no Atlântico Sul: uma convivência saudável?

J.P. Granadeiro, P. Catry..... 17

Lagos de termocarso como potenciais fontes de contaminantes para os sistemas aquáticos do Ártico
J. Canário, L. Poissant, M. Nogueira, M. Pilote..... 18

ANAPOLIS - Analysis of polygonal terrains on Mars based on Earth analogues from Svalbard (78°N)
P. Pina, G. Vieira, H.H. Christiansen, M.T. Barata, J. Saraiva, L.Bandeira, C. Lira, C. Mora, M.Neves, M.Oliva, M. Jorge, A.Ferreira, A.Machado..... 19

Sessão 3 - A CIÊNCIA POLAR PORTUGUESA NO ANO POLAR INTERNACIONAL

Impacto climático global da neve sazonal nas latitudes elevadas
E. Dutra, P. Viterbo, P. Miranda..... 20

Estudo Comparativo do Magmatismo das ilhas King George, Robert, Livingston e Deception, Ilhas Shetland do Sul, Antártica
M.T. Barat, A.Machado, F. Chemale Jr., EF. Lima, C.A. Sommer, D.L. Saldanha, D.P.M. Almeida, K. Kawaskita, B.L. Waichel, A. Caselli..... 21

Distribuição da comunidade de Fitoplâncton na Península da Antártica
C.R. Mendes, V.M.T. Garcia, M.C. Leal, M.S. Souza, V. Brotas..... 22

Sessão da APECS Portugal - JOVENS INVESTIGADORES POLARES

Biologia, distribuição e abundância da fauna pelágica no Mar de Scotia
S. Lourenço, M. Collins, C. Assis, J. Watkins, J. Xavier 23

Estudos de um predador de topo do sudoeste do Atlântico em declínio acentuado: o Alcaide das Falkland
A. Almeida, P. Catry..... 24

Propriedades físicas de testemunhos obtidos em sondagens mecânicas realizadas na Península de Hurd da ilha de Livingston (Antártida Marítima). Início da criação de uma base de dados
Amaral, A. Correia, G. Vieira, M. Ramos, A. Trindade 25

Dinâmica do carbono orgânico e nutrientes em sistemas aquáticos no Ártico Canadiano
M. Nogueira, L. Poissant, J. Canário, M. Pilote..... 26

A Influência da cobertura da neve nos regimes térmicos diários do solo na Península Hurd, Ilha Livingston, Antártida
A. Trindade, G. Vieira, M. Ramos, C. Pimpirev, R. Kenderova..... 27

Sessão de Posters

Análise geoespacial de processos solifluxivos na Península de Hurd (Ilha Livingston, Península Antártica) <i>M. Jorge, G. Vieira, M. Ramos</i>	29
O papel de peixes mictofídeos no Mar de Scotia, Antártica <i>J.C. Xavier, M. A. Collins, N. Johnston, A.W. North, P. Enderlein, G.A. Tarling, C. Waluda, E. Hawker, N. Cunningham, S. Lourenço, R. Vieira</i>	30
Meteoritos da Antártida: matéria-prima para investigar o Sistema Solar <i>V. Fernandes</i>	31
Mais de 8,000 estudantes num concurso polar em Portugal: promovendo a Educação num país não polar <i>A.S. David, A. Canário, A. Trindade, G. Vieira, J. Xavier, V. Batista</i>	32
Modelação de temperaturas do solo nas Shetland do Sul (Península Antártica): Usando a reanálise ERA-Interim para forçar um modelo de superfície terrestre <i>M.J. Rocha, E. Dutra, G. Vieira, P. Miranda, M. Ramos</i>	33
Automated mapping of polygonal features on Mars <i>J. Saraiva, L. Bandeira, C. Lira, N. Benavente, P. Pina</i>	34
Dinâmica geomorfológica actual na Ilha Deception (Antártida Marítima) <i>R. Melo, G. Vieira, A. Caselli, M. Ramos</i>	35
Annual Cloudy Days from 1996 to 2008 in “Mario Zucchelli” Station, Antarctica <i>H.T. Martins, D. Bortoli, P.S. Kulkarni, A.M. Silva</i>	36
Geologia e Geoquímica do Magmatismo Meso-Cenozóico das Ilhas Shetland do Sul, Antártica <i>A. Machado, F. Chemale Jr., E.F. Lima, D.P.M. Almeida, M.T. Barata, K. Kawaskita</i>	37
Physiological and molecular response to stress in the Antarctic fish <i>Nothothenia Coriiceps</i> <i>E.M. Guerreiro, L. Deloffre, A.V.M. Canário</i>	38
Análise de índices factor-n para avaliar a importância do efeito da neve como interface entre a atmosfera e o solo em Deception e Livingston (Shetland do Sul, Antártida). Resultados preliminares <i>A. Ferreira, G. Vieira, C. Mora, M. Ramos</i>	39
Ozone and nitrogen dioxide total columns and vertical distributions at the Italian Antarctic station during 1996-2008. Comparison with satellite data <i>D. Bortoli, P.S. Kulkarni, H.T. Martins, A.M. Silva</i>	40

Resultados preliminares de uma campanha de prospecção geoelectrica realizada na Ilha Livingston (Antárctida Marítima)	
<i>A. Correia, G. Vieira, M. Ramos</i>	41
Tipos de tempo nas ilhas Shetland do Sul (Península Antárctica). Classificação e frequência de ocorrência	
<i>C. Mora, M.J. Rocha, M. Fragoso, I. Trigo, E. Dutra, G. Vieira, M. Ramos</i>	42
Detecção remota da neve nas ilhas Shetland do Sul (Antárctica Marítima). Metodologia e primeiros resultados	
<i>C. Mora, G. Vieira, M. Ramos</i>	43
Uma base de dados on-line de fotografias sobre a geomorfologia das ilhas Shetland do Sul, Antárctica	
<i>F. Nogueira, G. Vieira, M. Ramos</i>	44
As Populações do Norte Siberiano na Transição Pós-Soviética	
<i>A. Mendonça</i>	45
Lista de participantes.....	46

Comunicações

CIÊNCIA POLAR PORTUGUESA NO ANO POLAR INTERNACIONAL

O Programa Polar Português e o Ano Polar Internacional

G. Vieira¹, J. Xavier², A. Canário³, L.A. Mendes-Victor⁴, P. Miranda⁴, V.A. Fernandes⁵, A.M. Silva⁶, P. Viterbo⁷

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, 2) Instituto de Ciências do Mar, Universidade de Coimbra, 3) Centro de Ciências do Mar do Algarve, Universidade do Algarve, 4) Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa, 5) Creminer-FCUL LA-ISR, 6) Centro de Geofísica de Évora, 7) Instituto de Meteorologia.

O Programa Polar Português (ProPolar) é um conjunto de iniciativas organizadas pelo Comité Português para o Ano Polar Internacional em colaboração com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, que visa promover o desenvolvimento da ciência polar em Portugal. O vector principal do ProPolar foi a implementação em 2007 de 5 projectos de investigação na Antárctida, financiados pela FCT: a) ALBATROZ - Especializações individuais em albatrozes: os efeitos da idade, da morfologia e de traços comportamentais; b) NOTO - Adaptive Responses of Fish to Environmental Change; c) PERMANTAR - Permafrost and Climate Change in the Maritime Antarctic; d) POLAR - Predator-prey interactions in the Antarctic Ocean during the International Polar Year; e) STRAPAM-MIGE - Monitorização de constituintes atmosféricos minoritários na Antárctica a partir de detecção remota de superfície. A Caixa Geral de Depósitos, através do Programa Caixa Carbono Zero colabora com o ProPolar, financiando o Programa de Bolsas Nova Geração de Cientistas Polares, que integra nos projectos do ProPolar seis jovens investigadores.

Os projectos do ProPolar permitiram o fortalecimento da investigação portuguesa na Antárctida nas áreas das ciências biológicas, ciências da criosfera e ciências da atmosfera, e ainda consolidar a colaboração com equipas e programas de investigação internacionais. Este importante passo para o desenvolvimento da ciência polar portuguesa, enquadrado num dos maiores programas de investigação mundiais de sempre, o Ano Polar Internacional (API), originou um crescimento sustentado da massa crítica nacional em ciência polar. Verificou-se também uma melhoria nos conhecimentos a nível da logística polar, bem como uma forte interacção entre cientistas e sociedade através do programa educativo e de divulgação Latitude60! financiado pela Agência Ciência Viva. Portugal aproveitou muito bem a janela de oportunidade que foi o API, tendo-se destacado a nível internacional como um dos maiores casos de sucesso: é actualmente membro do European Polar Board e do Comité Científico para a Investigação na Antárctida (SCAR); signatário do Tratado da Antárctida; teve um dos maiores programas educacionais do API, com impacto verdadeiramente global; e usou o API para lançar as raízes de um programa de investigação polar sólido e competitivo.

Esta dinâmica aproximou a comunidade científica polar nacional e na 2ª Reunião Portuguesa de Ciências Polares, o leque de trabalhos apresentados é significativamente mais amplo do que os projectos iniciais do ProPolar. Isso mostra bem a multi e interdisciplinaridade das ciências polares e o interesse que geram na comunidade científica nacional.

Projecto POLAR - Interações predador-presa no Oceano Antártico durante o API

J.C. Xavier^{1,2}, R. Phillips², Y. Cherel³, S. Lourenço^{1,4}, M. Collins^{2,5}, J. Watkins², S. Thorpe², J. Baeseman⁶, A. Van de Putte⁷, G. Tarling², C. Assis⁸, E. Murphy², V. Wadley⁹

1) Institute of Marine Research, University of Coimbra, Portugal 2) British Antarctic Survey, UK, 3) Centre d'Etude Biologique de Chizé, UPR 1934 CNRS, France, 4) Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal, 5) Government of South Georgia and South Sandwich Islands, Falkland Islands, 6) University of Tromsø, Norway, 7) University of Leuven, Belgium, 8) Faculdade de Ciências, University of Lisbon, Department of Animal Biology and Institute of Oceanography, Portugal, 9) CSIRO Division of Marine Research, Australia.

Como um dos principais projectos polares de Portugal dentro do programa nacional PROPOLAR, e que mais projectou Portugal durante o Ano Polar Internacional (API), o projecto POLAR está a avaliar interações predador-presa no Oceano Antártico em relação às variações climáticas, usando novas tecnologias aplicadas à ecologia marinha. POLAR é um programa multi-disciplinar, produto de uma colaboração internacional com mais de 30 países e parte integrante em 2 projectos internacionais durante o API (ICED-IPY- Integrated analyses of circumpolar Climate interactions and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean e CAML - IPY - Census of Antarctic Marine Life).

Os principais objectivos desta palestra são: 1) Ciência. Evidenciar a ciência já realizada durante o projecto POLAR, quer a bordo do navio científico Britânico James Clark Ross) para perceber o funcionamento do Oceano Antártico (principalmente ao nível de biodiversidade, distribuição e disponibilidade de organismos), quer em terra (na base Britânica de Bird Island, Geórgia do Sul) a estudar o comportamento e ecologia de espécies importantes (pinguins, albatrozes e focas) na Antártica. 2) Representação internacional. Mostrar o papel do projecto POLAR ao nível internacional no estabelecimento de novas colaborações internacionais de Portugal e na liderança de comités internacionais científicos. 3) Educação e promoção de ciência. Dar exemplos das iniciativas nacionais e internacionais de educação, dentro do Comité Português para o API, quer no Education & Outreach subgroup do Comité Internacional do API e na Associação de jovens cientistas (APECS) Portugal e APECS Internacional.

Os resultados científicos principais foram: 1- a publicação do primeiro livro científico de ciência Polar Portuguesa (Xavier, J.C. & Cherel, Y., 2009, Cephalopod beak guide for the Southern Ocean. British Antarctic Survey, 129 pp.), tendo já sido considerado como a maior contribuição científica nesta área de investigação nos últimos 20 anos; 2- recolha de dados de 2008 (cruzeiro científico) e 2009 (cruzeiro científico e em terra), quer ao nível oceanográfico quer ao nível do comportamento e ecologia alimentar de pinguins, focas e albatrozes na Antártica, que contribuirão para programas internacionais de investigação, conservação e de gestão de recursos; 3 - A incorporação de novos jovens cientistas polares, como o caso de Sílvia Lourenço, cujos primeiros

artigos científicos estarão a ser publicados brevemente. Membros do projecto POLAR tiveram um papel fundamental na representação de Portugal em várias organizações internacionais, nomeadamente na liderança da Steering Scientific Committee do ICED-IPY, Comité executivo da APECS, Scientific Standing Group de Life Sciences da Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR), Capacity Building , Education and Training group da SCAR (CBET-SCAR). Em termos de promoção de ciência, o projecto POLAR coordenou a APECS PORTUGAL e co-coordenou o projecto nacional LATITUDE60! E esteve muito activo internacionalmente na Education & Outreach working group do IPY e na APECS Internacional, sendo um dos projectos nacionais que mais contribuiu para a promoção de ciência polar em Portugal.

Projecto ALBATROZ – estudo de uma espécie ameaçada com implicações para a monitorização do Sudoeste do Atlântico.

P. Catry¹, J.P. Granadeiro², R. Matias, A. Almeida¹, O. Anderson³, M. Lecoq¹

1) Unidade de Investigação em Eco-Etologia, Instituto Superior de Psicologia Aplicada, 2) Centro Estudos do Ambiente e do Mar/Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa, Portugal 3) School of Biological Sciences, MBC, Queen's University Belfast, Lisburn Road, Belfast BT9 7BL, UK

As aves marinhas são importantes predadores oceânicos e representam um consumo anual que se aproxima do total de capturas das pescarias de todo o mundo. Por serem relativamente fáceis de estudar, são cada vez mais usadas como indicadores da qualidade dos ambientes marinhos, designadamente para avaliar os efeitos das alterações climáticas. As pescarias interagem com as aves marinhas de várias formas (e.g. fornecendo alimento através de rejeições ao mar, competindo pelos recursos, causando uma mortalidade muito expressiva em engenhos de pesca). Por estes e outros motivos, muitas espécies de aves estão globalmente ameaçadas, sendo por isso cada vez mais um elemento importante em abordagens ecosistémicas à gestão pesqueira e também usadas na definição de áreas protegidas marinhas.

O albatroz-de-sobrancelha *Thalassarche melanophris* é uma espécie ainda abundante no Atlântico Sul, mas foi recentemente classificado pela UICN como estando Em Perigo de Extinção devido a numerosas ameaças que têm levado a decréscimos pronunciados das suas populações. Em 2003 iniciámos aquilo que se pretende venha a ser um estudo de longo-prazo (agora no seu 7º ano) sobre a demografia, ecologia e comportamento destes albatrozes nas ilhas Falkland/Malvinas.

Os primeiros resultados do estudo demográfico demonstram, contra todas as expectativas, que as taxas de sobrevivência anuais dos albatrozes adultos estudados são elevadas (ca 94%). Note-se que este parâmetro é, de longe, o que maior influência tem nas trajectórias demográficas nas populações de aves marinhas de grande longevidade, como é o caso de todas as espécies de albatrozes. Além disso, verificou-se que o sucesso reprodutor é bom e que a taxa de não-reprodução dos adultos é baixa. Assim sendo, de momento, as perspectivas da população parecem razoavelmente animadoras, o que pode resultar das medidas para redução do bycatch de albatrozes implementadas nos últimos anos.

De momento, grande parte dos nossos esforços são no sentido de obter uma compreensão detalhada acerca 1) dos factores que determinam as estratégias de alimentação dos albatrozes, 2) dos mecanismos através dos quais esses factores operam e 3) das implicações das estratégias de cada indivíduo na demografia e, em última análise, na sobrevivência da população.

Resultados já obtidos indicam, por exemplo, que existe alguma especialização, ao nível dos indivíduos, no tipo de dieta que adoptam. Tais tendências foram inferidas através de estudos de isótopos estáveis nas penas dos albatrozes e nos principais tipos de presas.

Obtivemos também já numerosos dados sobre a distribuição no mar dos albatrozes, com recurso a seguimento com novas tecnologias (GPS, Geolocators), bem como dos navios de pesca (dados VMS), com os quais as aves interagem. Estes resultados são objecto de uma outra comunicação apresentada neste encontro.

Projecto NOTO - Respostas fisiológicas e moleculares dos peixes da Antártida ao estresse

A. Canário

Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Portugal.

As temperaturas extremas e isolamento geográfico da Antártida forneceram forte pressão selectiva para o desenvolvimento de uma fauna endémica estenotérmica altamente adaptada a viver em águas a temperaturas próximas de zero, entre os -1.8 e $+4^{\circ}\text{C}$. É portanto de grande interesse compreender os ajustamentos homeostáticos e endócrinos que os peixes da Antártica fazem no sentido de resistir às alterações relativamente rápidas de temperatura resultantes do aquecimento global.

De entre os tópicos de discussão em anos recentes há a questão de saber se o aquecimento é uma fonte de estresse nos peixes da Antártida e se estes têm uma resposta de estresse de cariz semelhantes aos de outras zonas mais temperadas do globo. Há relatórios que indicam que o aquecimento provoca perfis de cortisol atípicos e que o estresse da pesca provoca a libertação de níveis de catecolaminas abaixo do esperado. Outros relatórios não encontram respostas do cortisol ao aumento de temperatura próximo do limite letal. Estes estudos pretendem verificar se *Notothenia coriiceps*, um teleóstéo Nototenídeo, pode emular a resposta ao estresse típica de espécies de zonas temperadas.

Agradecimentos: Fundação para a Ciência e Tecnologia (projecto Propolar FAAC-Noto) e Caixa Geral de Depósitos, Programa Nova Geração de Cientistas Polares.

Projecto PERMANTAR - Monitorização e modelação da distribuição espacial e do estado térmico do permafrost na região da Península Antártica

G. Vieira¹, P. Amaral², V. Batista¹, J.J. Blanco³, A. Caselli⁴, A. Correia², E. Dutra⁵, A. Ferreira¹, M. Fragoso¹, D. Gilichinski⁶, M.A. Hidalgo³, M. Jorge¹, R. Kenderova⁷, R. Melo¹, L. Mendes-Victor⁵, P. Miranda⁵, C. Mora¹, M. Neves¹, C. Pimpirev⁷, A. Trindade¹, M. Ramos³, M.J. Rocha¹, F. Santos⁵, I. Trigo⁵, A.P. Viterbo⁵.

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, 2) Centro de Geofísica de Évora, Universidade de Évora, 3) Departamento de Física, Universidade de Alcalá, Espanha, 4) Departamento de Ciencias Geologicas, Universidade de Buenos Aires, Argentina, 5) Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa, 6) Academia das Ciências da Rússia, Moscovo, Rússia, 7) Instituto Antártico Búlgaro, Universidade de Sofia, Bugária.

O Projecto PERMANTAR – Permafrost and Climate Change in the Maritime Antarctic é a contribuição Portuguesa para os Core Projects do Ano Polar Internacional “TSP - Thermal State of Permafrost: an International Network of Permafrost Observatories” (IPA) and “ANTPAS - Antarctic and sub-Antarctic Permafrost, Soils and Periglacial Environments”.

O permafrost (solo permanentemente gelado) é central para o ciclo do carbono e para o sistema climático e foi identificado pela GCOS como uma *Essential Climate Variable (ECV -T7)*, que deve ser prioritária em termos de esforço de investigação. Em comparação com o Ártico, pouco se sabe acerca das características do permafrost da Antártida e a principal razão para isso, é a escassa rede de perfurações para monitorização do permafrost e da camada activa.

Nas últimas décadas tem-se assistido a um aquecimento significativo do solo em muitas áreas do Ártico, contudo as observações antárticas são ainda insuficientes. No sentido de contribuir para colmatar esta falta de conhecimento, o projecto PERMANTAR constitui um dos principais esforços enquadrados na acção da International Permafrost Association para a região da Península Antártica. É um projecto com financiamento português, mas que envolve também equipas de investigação da Argentina, Bulgária, Espanha e Rússia. Os dados recolhidos são integrados na Global Terrestrial Network for Permafrost (GTN-P) da Organização Meteorológica Mundial e da International Permafrost Association, e contribuem para a Global Geocryological Database (GGD/NSIDC).

As principais actividades de investigação do projecto PERMANTAR são:

- Instalação de perfurações para a monitorização do estado térmico do permafrost e da camada activa do solo na região noroeste da Península Antártica;
- Caracterização termofísica do permafrost;
- Detecção e cartografia do permafrost e suas características nas áreas de estudo;
- Modelação espacial e temporal do estado térmico do solo, incluindo do permafrost;
- Monitorização dos factores climáticos que controlam o estado térmico do permafrost;
- Monitorização da neve usando detecção remota;
- Monitorização da dinâmica geomorfológica em áreas com permafrost (deformação do terreno) como resposta a forçamentos climáticos.

O investimento realizado no quadro do projecto PERMANTAR, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, e também no âmbito do projecto PERMADRILL, financiado pelo Programa Gulbenkian-Ambiente vieram permitir instalar uma importante rede de monitorização nas ilhas Shetlands do Sul, e aumentar significativamente o conhecimento acerca do estado térmico do permafrost na região. Demonstrou-se que esta é uma das regiões da Antárctida em que o permafrost é mais sensível às alterações climáticas, pois o seu estado térmico encontra-se próximo do ponto de fusão. A apresentação consiste numa apresentação das principais actividades do projecto, dos principais resultados e prioridades na investigação futura.

Projecto STRAPAM-MIGE - Monitoring of Atmospheric trace gases in Antarctica with ground based remote sensing observations

D. Bortoli^{1,2}, P.S. Kulkarni¹, H.T. Martins³, A.M. Silva^{1,4}

1) Évora Geophysics Centre, University of Évora, Portugal, 2) Institute of Atmospheric Sciences and Climate, ISAC-CNR, Italy, 3) Centre of Marine Sciences - CCMAR, Algarve University, Portugal, 4) Department of Physics, University of Évora, Portugal.

In the last years, the research activities of the Geophysics Centre of Évora (CGE), focused on the measurements of atmospheric minor compounds, have been conducted thanks to the GASCOD (Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) instrument installed at the ‘Mario Zucchelli’ Italian Antarctic station (MZS) since 1995. In addition the SPATRAM (Spectrometer for atmospheric Tracers Monitoring) equipment, developed at the CGE in collaboration with the ISAC institute, will be installed in the above mentioned station. Recently CGE has established a new collaboration with the Indian Antarctic Project. The cooperation project foresees the installation of a SPATRAM device in the Maitry Indian Station. This effort will let to obtain long term datasets of nitrogen dioxide and ozone to be utilized for studies related to the evolution of the polar vortex in terms of dynamics and chemical factors since the Indian station is on the opposite part of the Antarctic continent with regard of the Italian Station.

Some features of the new instrument, of the observation techniques and of the Antarctic sites are presented. In addition are briefly presented and discussed the results concerning the ozone and nitrogen dioxide total columns (TOC) and vertical distribution, obtained during the last 15 years at the MZS. The results of the comparisons between data obtained with ground based instrument and various satellite equipments are highlighted.

Genómica Ambiental de Comunidades Polares de Fitoplâncton

G. Pearson¹, A.A. Ramos¹, A. Lago-Leston¹, F. Cánovas-García¹, C. Cox¹, E. Serrão¹, S. Augusti², C. Duarte²

1) CCMAR, CIMAR, Universidade do Algarve, Gambelas 8005-139 Faro, Portugal, 2) IMEDEA, CSIC-UIB, Esporles, Mallorca, Spain

As regiões polares são importantes para a compreensão do impacto e consequências das actuais alterações climáticas nos sistemas biológicos. O fitoplâncton desempenha um papel chave nos ecossistemas polares (fluxo de macronutrientes e exportação de carbono fixo por fotossíntese) assim como nos ciclos biogeoquímicos globais, contudo, as respostas funcionais destas comunidades a alterações ambientais permanecem ainda desconhecidas. No âmbito do projecto da União Europeia ATP - "Arctic Tipping Points", do projecto Português da FCT "Genómica Ambiental de Comunidades Fitoplanctónicas do Oceano Antártico" e em colaboração com o projecto Espanhol ATOS, estamos a realizar experiências de curta duração a bordo de cruzeiros de investigação com manipulação de condições ambientais (p.ex. temperatura, radiação UV) e também amostragem de comunidades naturais de fitoplâncton eucariota. A análise metatranscriptómica implicará a caracterização de padrões de expressão genética da comunidade como um todo com recurso à tecnologia de pirosequenciação de ADN (GS FLX Titanium, 454-Life Sciences-Roche). Para além desta análise será efectuada uma descrição da diversidade taxonómica presente nestas comunidades com recurso a métodos moleculares (amplificação parcial do gene 18S rRNA).

Na Antárctida as experiências efectuadas têm como objectivo testar os efeitos da exposição de fitoplâncton a radiação UV e a metabolitos do crustáceo *Euphasia superba*. Paralelamente foram efectuadas experiências com o krill antártico para testar as respostas transcricionais a factores de stress nomeadamente radiação UV e falta de alimento. No Ártico está a ser efectuada uma análise transcriptómica de comunidades naturais de fitoplâncton e de exemplares da espécie *Calanus glacialis*, elemento chave da cadeia alimentar, que foram experimentalmente submetidos às alterações de temperatura previstas pelos modelos climáticos (ambiente até 9°C). Assim, este trabalho irá relacionar os factores ecológicos que controlam a estrutura das comunidades de fitoplâncton com as respostas genómicas que controlam a capacidade de resposta fisiológica.

O papel dos portugueses na caracterização de Loki's Castle, o campo hidrotermal submarino mais a Norte (74°N)

F.J.A.S. Barriga^{1,2}, R. Fonseca^{1,3}, A. Dias², I. Cruz^{1,2}, A. Pinto^{1,2}, C. Carvalho^{1,2}, J. Relvas^{1,2}

1) Creminer LA-ISR, 2) Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 3) Universidade de Évora

O campo hidrotermal Loki's Castle foi descoberto no Verão de 2008, durante uma missão liderada pelo Centro de Geobiologia da Universidade de Bergen, integrando o projecto H2Deep (Eurocores, ESF). Trata-se do campo hidrotermal mais a norte até agora efectivamente descoberto. Localiza-se na junção entre a Crista Mohns e a Crista South Knipovich, a perto de 74°N. A Crista South Knipovich localiza-se no Mar da Noruega-Groenlândia, e é uma crista de alastramento ultra lento, com uma velocidade efectiva de alastramento de apenas ~6mm/ano. Está parcialmente coberta por sedimentos glaciários e pós-glaciários, com idades estimadas entre 12 e 20 mil anos, derivados do leque sedimentar de Bear Island, a Leste da crista. Loki's Castle é composto por várias chaminés com mais de 10 metros de altura, que constituem o topo de um grande alto de sulfuretos, talvez com 200m de diâmetro. Do seu topo emanam fluidos a temperaturas até cerca de 320°C.

A componente portuguesa do projecto H2Deep tem vários objectivos: (1) estudar Loki's Castle tentando perceber se poderão existir minérios de sulfuretos em processo de formação abaixo do fundo do mar, como sucede no campo Rainbow (Mar dos Açores) e em muitos jazigos antigos, como por exemplo na Faixa Piritosa Ibérica; (2) estudar a influência da cobertura sedimentar, quer na formação de minérios quer na delineação de campanhas de prospecção submarina; (3) Contribuir para a compreensão da biosfera profunda, em duas vertentes principais, a dos nutrientes fornecidos pelas rochas/sedimentos hospedeiros e a das influências da biosfera profunda nos processos geradores e conservadores de minérios.

Interações entre aves marinhas e pescarias no Atlântico Sul: uma convivência saudável?

J.P. Granadeiro¹, P. Catry²

1) Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM)/Museu Nacional de História Natural, Universidade de Lisboa, 2) Unidade de Investigação em Eco-Etologia, Instituto Superior de Psicologia Aplicada Portugal

Muitas espécies de aves marinhas são atraídas por navios em operações de pesca. De facto, diversas pescarias oferecem excelentes oportunidades de alimento a várias espécies de aves, essencialmente durante a recolha do pescado, mas também quando a técnica de pesca envolve a utilização de iscos. Alguns engenhos de pesca têm um elevado impacto em diversas espécies de aves marinhas. Os aparelhos de anzóis, bem como as redes de arrasto e de emalhar são uma importante causa de mortalidade acidental, afectando milhares de aves em todo os oceanos do mundo. Entre as espécies de aves mais afectadas pelas actividades de pesca encontram-se os albatrozes, grandes aves marinhas pelágicas, típicas dos mares do hemisfério sul. De facto, das 22 espécies de albatrozes conhecidas, 19 estão actualmente ameaçadas de extinção.

As ilhas Falkland/Malvinas suportam mais de 65% da população mundial de albatroz-de-sobrancelha *Thalassarche melanophris* (estimada actualmente em ca. 600.000 casais). Em 2009, esta espécie foi classificada como em Perigo de Extinção pela UICN, devido à rápida e persistente redução populacional no Atlântico Sul, que se acredita possa estar essencialmente associada a interações negativas com pescarias com aparelhos de anzóis e redes de arrasto.

Em 2008 iniciou-se um programa de seguimento de albatrozes de sobrancelha em New Island (Falklands/Malvinas) com o auxílio de GPS's miniaturizados (30g), e de registadores de actividade (geolocators Mk7, 1.5g), que em 2009 se estendeu a uma segunda ilha (Steeple Jason). Nesta região todos os navios licenciados estão equipados com sistemas de seguimento de satélite conhecidos por VMS (Vessel Monitoring System), circunstância que oferece uma oportunidade única de estudar com muito detalhe as interações entre as aves e as pescarias.

Os resultados preliminares sugerem que as áreas de alimentação dos albatrozes se concentram à volta das colónias de reprodução (com uma forte segregação entre colónias) podendo contudo estender-se centenas de quilómetros para oeste, até à Patagónia e Terra do Fogo. Os dados de seguimento e a informação de actividade no mar não parecem indicar uma procura sistemática de navios de pesca. Ainda assim, mesmo uma interacção negativa relativamente fraca, pode ter um impacto significativo na evolução populacional a longo prazo.

Lagos de termocarso como potenciais fontes de contaminantes para os sistemas aquáticos do Ártico.

J. Canário¹, L. Poissant², M. Nogueira¹, M. Pilote²

1) INRB IP/IPIMAR, Dep. Aquatic Environment, Portugal, 2) Environment Canada, Science and Technology Branch, Canada.

Existe uma preocupação crescente sobre os efeitos das alterações climáticas na fusão da permafrost nas latitudes mais elevadas e no conseqüente aumento da disponibilidade de carbono, nutrientes e contaminantes. Uma das conseqüências deste fenómeno é o aparecimento cada vez maior de lagos de termocarso, em particular no Ártico. Estes lagos são formados devido ao abatimento do solo anteriormente gelado e constituem fontes de compostos de carbono e metais que se foram acumulando ao longo de séculos. Com a drenagem das águas destes lagos para os sistemas aquáticos circundantes os riscos de contaminação para os organismos vivos podem constituir um sério problema ambiental.

Em 2008 e 2009 trabalhos de campo foram efectuados em lagos de termocarso perto de Kuujjuarapik-Whapmagoostui e Umiujaq, Québec (Canadá). Em cada sistema, cores de gelo, água e sedimentos foram recolhidos e analisados com vista à determinação dos teores de Al, Si, Fe, Mn, carbono orgânico (dissolvido: DOC; particulado: POC) e ainda as concentrações totais na fracção particulada e dissolvida de Co, V, As, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e U. É sabido que os solos de Kuujjuarapik são mais ricos em carbono comparativamente com Umiujaq. Este facto parece explicar as concentrações de carbono orgânico determinadas nos lagos de termocarso estudados em Kuujjuarapik que foram consideravelmente superiores aos de Umiujaq. No entanto os teores de todos contaminantes estudados foram mais elevados em Umiujaq com factores de enriquecimento (Umiujaq/kuujjuarapik) a variar entre 5 para o arsénio e 23 para o níquel. Da mesma forma e à excepção do crómio factores de enriquecimento elevados foram determinados quando comparados os teores de contaminantes nos lagos de termocarso com os correspondentes nos rios adjacentes.

Estes resultados indicam que a retenção e transporte dos contaminantes estudados nos lagos de termocarso estarão sobretudo associadas à fracção inorgânica das partículas que os constituem. Os resultados sugerem ainda que a fusão do solo permanentemente gelado e a conseqüente formação e drenagem dos lagos de termocarso no Ártico constituem uma fonte adicional de contaminantes para os sistemas aquáticos circundantes.

ANAPOLIS - Analysis of polygonal terrains on Mars based on Earth analogues from Svalbard (78°N)

P. Pina¹, G. Vieira², H.H. Christiansen³, M.T. Barata⁴, J. Saraiva¹, L.Bandeira¹, C. Lira¹, C. Mora², M.Neves², M.Oliva², M. Jorge², A.Ferreira², A.Machado⁴

1) CERENA/IST, Lisboa, Portugal, 2) CEG-IGOT, Lisboa, Portugal, 3) UNIS, Svalbard, Norway, 4) CGUC, Coimbra, Portugal.

Polygonal networks are a much more common surface feature on Mars than on Earth, shown in images of large areas covered by widely diverse polygonal terrain, a fact that highlights the ubiquity of the presence of ice in the Martian ground. There is still much to be learned about the conditions that give rise to such a variety of morphologies and dimensions. Thus, a full understanding of their origin, age and evolution requires that their thorough characterization is attained.

Three Portuguese and one Norwegian research groups, organized around the research project ANAPOLIS, will try in the period 2010-2012 to give a major contribution to the understanding of polygonal networks on Mars through the combination of remote sensing analysis and in situ detailed characterization of terrestrial analogues. Terrestrial polygonal networks will be studied in detail at test sites in Svalbard (Norway), since field survey is crucial for gathering accurate data on the geometry of the polygons. The common and diversified occurrence of this type of patterned ground, previous basic process studies and the easy access to that archipelago make it a good choice for terrestrial analogue studies, as other teams testing probes for future planetary missions or working on similar studies on these and other geomorphological features are currently demonstrating.

Combining GPS measurements, high resolution aerial photography and high resolution satellite imagery and detailed geomorphological mapping will enable a better understanding of the relation between in situ measurements and the appearance of the networks on images at various scales. Knowledge on the specific environmental conditions related to the genesis of the terrestrial networks contributes to inferences about the past and present environmental conditions related to the Martian polygonal networks. Ground truthing also allows for a better discrimination between the strictly periglacial polygonal networks and the features with other origin (i.e. tectonic). Furthermore, the significance of the geometric and topological properties of terrestrial polygonal networks has not been properly acknowledged yet, so that the use of an algorithm for the automatic extraction of the networks from remote sensing products can also be of great use for studies in the harsh access areas of Earth's periglacial domain.

The activities will be organized into four main tasks: data acquisition, field surveying and mapping, data integration and analysis of networks of Earth and Mars. It is expected that the full development of this project will lead to significant advances in our understanding of this type of features on Mars, their relation with current and past environmental conditions, including the development of an objective classification scheme. This research will be carried out in the frame of project ANAPOLIS (PTDC/CTE-SPA/99041/2008) funded by FCT.

Impacto climático global da neve sazonal nas latitudes elevadas

E. Dutra¹, P. Viterbo^{1,2}, P. Miranda¹

1) Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa – IDL, 2) Instituto de Meteorologia.

A neve sazonal ocupa uma área apreciável da massa continental do hemisfério norte, especialmente na zona sub-ártica, alterando de forma radical as propriedades ópticas, termodinâmicas e hidráulicas da superfície. Por essa razão, a representação dos processos de deposição, acumulação e depleção de neve tem uma importância fundamental na previsão sazonal e na modelação climática.

Na previsão do tempo operacional (até 10 dias), erros no modelo de simulação da neve têm um impacto limitado, uma vez que o sistema de assimilação de dados se encarrega de corrigir regularmente a cobertura de neve. Em previsão Sazonal (a mais de 1 mês de distância) ou em simulação climática o sistema de assimilação perde importância e a representação dos processos mais lentos, nomeadamente os que envolvem a neve, torna-se crítica.

O grupo português do consórcio europeu Ec-Earth, criado com o objectivo de desenvolver um modelo climático da nova geração, utilizando a tecnologia de previsão desenvolvida pelo ECMWF (European Centre for Medium Range Weather Forecasts), tem vindo a desenvolver investigação nesta área, visando o desenho de um novo modelo de superfície para este modelo climático. Resultados já disponíveis do novo modelo indicam significativas melhorias de desempenho devidas a uma melhor representação de alguns dos processos físicos relevantes para a neve sazonal, nomeadamente a evolução sazonal da sua densidade e do seu albedo. Estes resultados permitiram já operacionalizar, no ECMWF, uma versão melhorada do modelo de previsão. Investigação ainda em curso mostra que ainda é possível melhorar o modelo de superfície com recurso a modelos multicamadas da cobertura de neve.

O impacto global da neve sazonal das latitudes elevadas é um exemplo claríssimo da interdependência entre os diferentes componentes do sistema climático e entre diferentes regiões, no estabelecimento das condições que caracterizam o actual equilíbrio climático, dando-nos indicações sobre vulnerabilidades e riscos que vão caracterizar a evolução climática das próximas décadas.

Estudo Comparativo do Magmatismo das ilhas King George, Robert, Livingston e Deception, Ilhas Shetland do Sul, Antártica.

M.T. Barata¹, A.Machado¹, F. Chemale Jr.², EF. Lima³, C.A. Sommer³, D.L. Saldanha³, D.P.M. Almeida⁴, K. Kawaskita⁵, B.L. Waichel⁶, A. Caselli⁷

1) Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra, Portugal, 2) Universidade Federal de Sergipe, Brasil, 3) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 4) Universidade Federal do Pampa, Brasil, 5) Universidade de São Paulo, Brasil, 6) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil, 7) Universidade de Buenos Aires, Argentina.

O projecto visa o estudo comparativo entre o vulcanismo, geoquímica e petrologia das rochas vulcânicas efusivas meso-cenozóicas da Ilha Deception, da Ilha King George (Península Fildes), Ilha Robert (Península Coppermine e Ilha Livingston (Península Byers), com o objectivo de construir uma identidade geológica para cada ilha, caracterizar o padrão geoquímico das ilhas, compreender os eventos vulcânicos e estudar a génese-evolução do magmatismo. Todas estes aspectos constituem uma importante ferramenta para a compreensão do ambiente geotectónico da região. A realização deste projecto, financiado pelo governo Brasileiro através do Programa Antártico Brasileiro-PROANTAR/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, envolve uma equipa de investigadores com vasta experiência e conhecimento da região, incluindo trabalhos de campo. Trata-se de um projecto de cariz internacional, em que participam investigadores de várias universidades brasileiras (UFS, UFRGS, USP, UNIPAMPA e UNIOESTE), em estreita colaboração com a Universidade de Coimbra e a Universidade de Buenos Aires, Argentina.

As Ilhas Shetland do Sul representam um arco-de-ilha maduro desenvolvido sobre um embasamento siálico de xistos e rochas sedimentares deformadas. A construção do Arco Shetland do Sul iniciou durante o Jurássico Superior-Cretáceo Inferior na porção sudoeste do arquipélago. O Arquipélago Shetland do Sul possui aproximadamente 550 km de extensão e alinhamento NE-SW paralelo à Península Antártica. Este arquipélago localiza-se a 950 km a sudeste do Cabo Horn, no extremo sul da América do Sul, e a 150 km a noroeste da Península Antártica, os quais estão separados do arquipélago, pela Passagem de Drake e pelo Estreito de Bransfield. Evidências geofísicas sugerem que as ilhas estão localizadas sobre uma pequena placa crustal, a qual é definida por uma trincheira oceânica a oeste, ao longo da qual a subducção aparentemente cessou. Nas ilhas King George, Robert, Livingston afloram rochas vulcânicas toleíticas a cálcio-alcalinas de composição básica a intermediária. Na Ilha Deception afloram rochas alcalinas relacionados ao Rifte Bransfield.

O trabalho de investigação tem como objectivo comparar os aspectos vulcanológicos, geoquímicos, petrológicos e tectónicos das ilhas, apoiando-se em dados e informações existentes em trabalhos de campo realizados em projectos anteriores e através da análise de dados de detecção remota, que permitem revelar estruturas geológicas debaixo da camada de gelo. A correlação entre todos estes dados contribuirá para a compreensão dos processos vulcânicos, da natureza geoquímica de cada ilha, da evolução magmática e geotectónica da região. Esta região desempenha um papel crucial como regulador global do clima, pelo que é essencial caracterizar o vulcanismo e a geotectónica da área em estudo.

Distribuição da comunidade de Fitoplâncton na Península da Antártica

C.R. Mendes^{1,2}, V.M.T. Garcia², M.C. Leal¹, M.S. Souza², V. Brotas¹

1) Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 2) Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil.

Phytoplankton is the basis of marine food chain and is considered the main CO₂ sequestering agent in the Planet. The composition and distribution of phytoplankton assemblages were studied around the Antarctic Peninsula during two cruises, as part of the SOS-CLIMATE research program: February/March 2008 (SOS-CLIMATE I) and February/March 2009 (SOS-CLIMATE II). Samples were collected for HPLC pigment analysis and microscopic observations. Based on chlorophyll *a* (Chl *a*) concentrations, three regions could be distinguished.

The first region, with high Chl *a* concentration (exceeding 7 mg m⁻³ in 2009), comprising stations near James Ross Island. The second region, comprising Bransfield Strait sections and some stations in the Drake Passage, was characterized by intermediate values of Chl *a* (0.5 to 2 mg m⁻³). The third region, with lowest Chl *a* concentrations (below 0.5 mg m⁻³), include the Weddell Sea section and remaining stations in the Drake Passage. Phytoplankton assemblages were generally dominated by diatoms, especially at stations with higher Chl *a* values, where their contribution was above 90% of total Chl *a*. However, other important groups appeared at distinct areas around the Antarctic Peninsula. Cryptophytes were observed as dominant group in an area of the Weddell Sea associated with salinity gradients and lower salinity waters.

The major contribution of dinoflagellates was recorded in stratified waters of the Bransfield Strait, *Phaeocystis antarctica* in the region around Elephant Island and other types of haptophytes showed a major contribution in the Weddell Sea section, where diatoms were nearly absent. The dynamic characteristics of the phytoplankton assemblages were very similar in both years at the study regions. This work will be combined with ocean color remote imagery, oceanographic and hydrological parameters, in order to give a significant contribution to the understanding of the Southern Ocean.

Biologia, distribuição e abundância da fauna pelágica no Mar de Scotia

S. Lourenço^{1,2}, M. Collins³, C. Assis², J. Watkins⁴, J. Xavier⁵

1) Centro de Ciências do Mar do Algarve, Portugal, 2) Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 3) South Georgia and South Sandwich government, Falkland Islands, 4) British Antarctic Survey, UK, 5) Institute of Marine Research, University of Coimbra.

O Oceano Antártico é frequentemente descrito por possuir uma cadeia alimentar simples com o camarão do Antártico (*Euphausia superba*) como elemento chave, no entanto está a emergir que pode existir outros modos de transferência de energia tróficos que sejam igualmente importantes e que não envolvam camarão do Antártico. No Mar de Scotia (Antártica), que contém aproximadamente metade da população do camarão do Antártico, predadores mudam de dieta quando o camarão do Antártico é baixa. Mais, em determinados anos, os peixes mictófideos são das presas principais de pinguins, albatrozes, focas, lulas e outros peixes no Oceano Antártico.

Neste estudo, focámos as nossas atenções no papel dos mictófideos no Mar de Scotia (Antártica), usando uma combinação de métodos acústicos (usando Eco-sounders), arrasto pelágico e redes com abertura automática de modo a descrever a abundância e a distribuição vertical dos peixes no Mar de Scotia, junto à Geórgia do Sul, da superfície até aos 1000 metros de profundidade. Estes dados foram obtidos através de colaborações internacionais entre vários países, principalmente Portugal e Reino Unido. A família Myctophidae (15 espécies de 5 géneros) dominou a ictiofauna.

A biomassa de mictófideos foi estimada em 2.93 g de peso molhado por cada 1000 m⁻³, com *Electrona carlsbergi*, *E. antarctica*, *Protomyctophum bolini*, *P. choriodon*, *Gymnoscopelus braueri*, *G. fraseri*, *G. nicholsi* e *Krefflichthys anderssoni*, as mais importantes espécies. Análise da estrutura da comunidade evidenciou um elevado nível de estratificação por profundidade entre as espécies de mictófideos, com evidência para a migração diurna vertical em algumas espécies. Os tamanhos dos indivíduos capturados das espécies *G. braueri*, *G. nicholsi*, *E. antarctica* e *K. anderssoni* eram multimodais (ou seja, foram apanhados uma grande variedade de tamanhos, desde pequenos ao grandes), sugerindo que todos os estados de vida estão presentes naquela região. Em contraste, *P. choriodon*, *P. bolini*, *G. fraseri* e *E. carlsbergi* evidenciaram ter apenas um tamanho (gama de tamanhos unimodal), indicando que estas espécies provavelmente migraram de águas mais frias, mais a sul para estas águas relativamente mais quentes.

O papel dos peixes mictófideos na dinâmica do ecossistema marinho Antártico, o seu impacto nas populações das suas presas e as ligações entre a distribuição de mictófideos e os seus predadores, e a importância do seu ciclo de vida, serão também discutidos. No Oceano Antártico, o ciclo de vida dos mictófideos, incluindo as suas idades e crescimento, são ainda pouco conhecidos apesar da sua importância ecológica. Estudos conduzidos actualmente entre Portugal, Reino Unido e França estão a avaliar a idade e crescimento das principais espécies de peixes mictófideos de modo a estabelecer fortes bases científicas nesta área de investigação.

Estudos de um predador de topo do sudoeste do Atlântico em declínio acentuado: o Alcaide das Falkland

A. Almeida¹, P. Catry¹

1) Unidade de Investigação em Eco-Etologia, Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Portugal.

Diversos estudos mostram que, apesar da dimensão e escala dos oceanos, estes são cada vez mais afectados pelas actividades humanas. O impacto das pescas, da pressão antropogénica na costa, da poluição, das alterações climáticas e das espécies invasoras, afecta fortemente o ambiente marinho em todas as regiões do mundo.

As Ilhas Falkland/Malvinas localizam-se na região sub-antártica do Atlântico Sul, aproximadamente a 600km leste da Patagónia. Dados de temperatura superficial do oceano na região mostram um aquecimento, superior à média global, desde os anos 1960. Ao longo das últimas décadas verificaram-se também enormes declínios em populações de certos predadores marinhos, como os leões-marinhos, *Otaria flavescens* e os pinguins-saltadores-das-rochas, *Eudyptes chrysocome*.

As aves marinhas, enquanto predadores de topo, são frequentemente utilizadas na monitorização dos ambientes marinhos, visto que os seus parâmetros comportamentais e demográficos reflectem variações importantes ao nível dos ecossistemas, como sejam a abundância de presas, a acumulação de poluentes, a prevalência de bycatch nas actividades de pesca, etc.

O Alcaide das Falkland (*Catharacta antarctica antarctica*) está essencialmente circunscrito às Ilhas Falkland, ocorrendo também em pequeno número na costa da Argentina. Desde 2003 que a nossa equipa tem realizado estudos de ecologia, migração e demografia desta espécie em New Island (a maior colónia conhecida desta subespécie). Verificou-se que os Alcaides regressam a terra durante o mês de Outubro e fazem as suas posturas (geralmente de 2 ovos) entre finais de Novembro e meados de Dezembro. Adultos e juvenis partem durante o mês de Abril e passam a maior parte do Inverno nas áreas do talude continental ao largo da Patagónia Central. A dieta é dominada por crustáceos pelágicos e por outras aves marinhas.

Nos últimos 7 anos, o sucesso reprodutor desta população tem sido muito baixo. Paralelamente, o efectivo nidificante na ilha sofreu um decréscimo acentuado entre 2004 e 2009. Este decréscimo pode estar relacionado com fenómenos de competição e predação por parte de uma ave de rapina residente (o carcará *Phalacrocorax australis*, que tem conhecido um rápido crescimento populacional), ou por simples competição intra-específica acentuada pela limitada disponibilidade alimentar decorrente de alterações ou flutuações nas condições do meio marinho. Na verdade, verificou-se uma relação negativa entre a temperatura superficial do oceano junto às Falkland e o sucesso reprodutor dos alcaides. Embora a série temporal seja reduzida, é possível constatar que os anos de menor sucesso correspondem àqueles em que as temperaturas apresentam uma maior anomalia positiva. Actualmente, estão em curso trabalhos tendentes a compreender melhor as causas do declínio do Alcaide das Falkland, quer numa perspectiva de identificar mudanças no ecossistema que sejam relevantes, quer de forma a poder actuar para a sua conservação.

Propriedades físicas de testemunhos obtidos em sondagens mecânicas realizadas na Península de Hurd da ilha de Livingston (Antártida Marítima). Início da criação de uma base de dados

P. Amaral¹, A. Correia^{1,2}, G. Vieira³, M. Ramos⁴, A. Trindade³

1) Centro de Geofísica de Évora, Universidade de Évora, Portugal, 2) Departamento de Física, Universidade de Évora, Portugal, 3) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 4) Departamento de Física, Universidade de Alcalá, Espanha.

Determinações de temperatura em sondagens mecânicas têm sido realizadas na Península de Hurd, na Ilha de Livingston, para avaliar a evolução do permafrost e a evolução de possíveis alterações climáticas. A condutividade térmica e a difusividade térmica são propriedades físicas fundamentais para o estudo de fenómenos de transferência de calor nas rochas e também em regiões com permafrost. Com o objectivo de melhor compreender os fenómenos térmicos no permafrost da Península de Hurd, determinações daquelas propriedades térmicas têm vindo a ser realizadas em laboratório nos testemunhos obtidos nas referidas sondagens.

Testemunhos de duas sondagens foram utilizados para determinar a condutividade térmica e a difusividade térmica, bem assim como a produção de calor e a velocidade de propagação das ondas P. As duas sondagens estão localizadas perto da Base Antártica Búlgara: uma no sítio CALM, com profundidade aproximada de 6 metros, e outra num local chamado de Papagal, com profundidade aproximada de 5 metros. Os valores médios da condutividade térmica e da difusividade térmica no sítio CALM são 3,14 W/m.K e $1,58 \times 10^{-6}$ m²/s, respectivamente; a produção de calor média é de 1,30 μ Wm⁻³. Os valores médios da condutividade térmica e da difusividade térmica para o local Papagal são de 3,17 W/m.K e $1,52 \times 10^{-6}$ m²/s, respectivamente; a produção de calor média é de 0,7 μ Wm⁻³. Foram ainda determinadas as velocidades de propagação das ondas P nos testemunhos dos sítios CALM e Papagal. Para o primeiro, a velocidade de propagação das ondas P varia entre 591 e 5970 m/s; para o segundo, a velocidade de propagação das ondas P varia entre 4560 e 5490 m/s. As determinações laboratoriais da condutividade térmica e a difusividade térmica foram realizadas em testemunhos secos; por isso, irão ser determinados valores da porosidade para os vários testemunhos com vista a estimar a condutividade térmica para situações em que os poros estão preenchidos por ar, água ou gelo.

Dinâmica do carbono orgânico e nutrientes em sistemas aquáticos no Ártico Canadiano

M. Nogueira¹, L. Poissant², J. Canário¹, M. Pilote²

1) INRB IP/IPIMAR, Dep. Aquatic Environment, Portugal, 2) Environment Canada, Science and Technology Branch, Canada.

O aumento da temperatura do ar e do solo que tem sido observado no Ártico, na última década, é um dos efeitos mais visíveis das alterações climáticas. Consequentemente observam-se várias alterações com impacto directo nos rios e zonas costeiras da região devido a vários factores tais como o desaparecimento de gelo, a fusão dos glaciares e neve, o aumento das descargas dos rios e a fusão da permafrost (o solo permanentemente gelado) que tem contribuído para o aumento de sistemas aquáticos denominados de lagos de termocarso. Assim, é espectável que haja alteração na mobilização da matéria orgânica e nutrientes nas bacias de drenagem de rios, cujo impacto ainda está pouco estudado.

Com o objectivo de melhor compreender a dinâmica do carbono orgânico e nutrientes em sistemas aquáticos do Ártico numa situação de Inverno, em Abril de 2008, foi realizada uma campanha de amostragem na zona de Kuujjuarapik-Whapmagoostui, Québec (Canada). Recolheram-se amostras de gelo e de água num lago de termocarso, no rio “Great Whale” e na Baía de Hudson na zona de descarga do rio, para a determinação de carbono orgânico dissolvido (DOC) e particulado (POC), nutrientes, compostos húmicos e outros parâmetros interpretativos. Os valores mais elevados de DOC, POC, fosfatos e amónio são observados no lago de termocarso. Neste sistema a fracção particulada do carbono orgânico domina ($DOC/POC=0,18$), tem origem terrestre assim como o DOC, que é essencialmente de natureza húmica terrestre, portanto refractário. No rio, domina a fracção dissolvida ($DOC/POC>1$) de carbono orgânico. Os valores mais elevados de DOC, também de natureza refractária, são observados na água enquanto para o POC, verifica-se que as partículas aprisionadas no gelo são mais ricas em carbono que as que estão presentes na água. No geral, observam-se ainda os valores mais elevados de nitratos, silicatos e amónio na água comparativamente com o gelo.

Relativamente à distribuição ao longo das várias estações de amostragem, pode ser observado um pequeno incremento gradual, de montante para jusante, na concentração de nitratos, silicatos e DOC. No entanto, nas estações perto de Kuujjuarapik podem ser observados incrementos de POC e fosfatos, devido a contribuições antropogénicas e um decréscimo de amónio. Estes resultados mostram que os lagos de termocarso podem constituir uma fonte de carbono orgânico, para as bacias de drenagem dos rios, contribuindo com material orgânico refractário assim como com fosfatos e amónio. Além disso, os perfis de gelo e água permitem concluir que o impacto do derretimento do gelo no rio só será significativo em termos de fonte de POC para a coluna de água.

A influência da cobertura da neve nos regimes térmicos diários do solo na Península Hurd (Ilha Livingston, Antártida)

A. Trindade¹, G. Vieira¹, M. Ramos², C. Pimpirev³, R. Kenderova³

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, Portugal; 2) Departamento de Física, Universidade de Alcalá, Espanha;

3) Instituto Antártico Búlgaro, Bulgária

A cobertura da neve sazonal tem um impacto importante na temperatura do solo, sendo apontada como um factor crítico da presença ou ausência de permafrost. Este trabalho tem como objectivo a caracterização dos regimes térmicos do solo à superfície em diferentes locais, com características climáticas e de solo semelhantes, de forma a compreender a influência da cobertura da neve no regime térmico do solo. O estudo incide sobre estas áreas deglaciadas do sector NW da Península Hurd, na proximidade das base antárticas espanhola “Juan Carlos I” e Búlgara “St. Kliment Ohridski”. São analisadas temperaturas do ar, do solo e da espessura da neve de 2007 e 2008 de: Incinerador (25 m), Collado Ramos (110 m), Ohridski (140 m) e Monte Reina Sofia (275 m). Em cada local foram utilizados *dataloggers* para a monitorização das temperaturas do ar (150 cm de altura), do solo (5, 20 e 40 cm de profundidade) e *miniloggers* para a espessura da neve (2, 5, 10, 20, 40, 80 e 160 cm de altura). As temperaturas foram monitorizadas em intervalos de 4h.

Identificaram-se 10 tipos de regimes térmicos diários usando como critérios de classificação a profundidade e a ciclicidade das oscilações em torno de 0°C. Este método permitiu identificar o controlo da temperatura do ar e da cobertura da neve na temperatura do solo. Os tipos de regimes identificados são: 1) isotérmico sem congelação, 2) não-isotérmico sem congelação, 3) gelo-degelo superficial, 4) gelo-degelo superficial, e congelação subsuperficial, 5) gelo-degelo superficial e subsuperficial, 6) gelo subsuperficial, 7) gelo superficial e subsuperficial com flutuações de curta duração, 8) gelo superficial sem ritmo térmico pronunciado, 9) gelo superficial e subsuperficial com gradiente térmico do solo estável e, 10) isotérmico com congelação superficial e subsuperficial.

No Verão a cobertura de neve é praticamente nula, ocorrendo o mesmo tipo de regime simultaneamente nos vários locais. Prevaleram os regimes isotérmico sem congelação, não-isotérmico sem congelação e, gelo-degelo. Na restante parte do ano, observa-se claramente o controlo exercido pela cobertura da neve. Os locais com uma cobertura de neve mais espessa, apresentaram temperaturas do solo mais elevadas, ocorrendo mais frequentemente o regime isotérmico com congelação superficial e subsuperficial. Os locais com uma cobertura de neve mais fina registaram temperaturas do solo inferiores e os dois regimes mais frequentes foram, o com gelo superficial e subsuperficial com flutuações de curta duração e o com gelo superficial e subsuperficial com gradiente térmico do solo estável.

Posters

Análise geoespacial de processos solifluxivos na Península de Hurd (Ilha Livingston, Península Antártica)

M. Jorge¹, G. Vieira¹, M. Ramos²

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, 2) Departamento de Física, Universidad Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, España.

A ilha Livingston localiza-se no arquipélago das Shetlands do Sul, 100 km a norte da Península Antártica. Uma temperatura de -2°C ao nível do mar define um clima do tipo Antártico Marítimo. Pela proximidade ao limite norte do solo permanentemente gelado Antártico, a área de estudo é particularmente relevante do ponto de vista do impacto das alterações climáticas na dinâmica da paisagem pois, um ligeiro aquecimento atmosférico levará á fusão gelo no solo e a mudanças na distribuição espacial dos processos geomorfológicos.

Neste trabalho analisam-se os factores condicionantes, do ponto de vista climático e geomorfométrico, da distribuição presente de processos solifluxivos no sector da Base Antártica Espanhola Juan Carlos I. Cruzaram-se 9 variáveis ambientais com a distribuição espacial dos lóbulos de solifluxão activos com recurso a métodos estatísticos bivariados e multivariados. Elaboraram-se modelos de susceptibilidade à ocorrência de lóbulos de solifluxão com recurso ao Valor Informativo e à Regressão logística. Curvas de sucesso permitem avaliar os resultados dos modelos de susceptibilidade. A solifluxão afecta predominantemente depósitos crioclásticos nas vertentes localizadas em áreas com elevado relevo local e declive moderado. Os melhores modelos de susceptibilidade utilizam apenas 3 variáveis: o tipo de cobertura superficial; o declive; e a orientação das vertentes. A integral (AUC) das curvas de sucesso é de 0,8 para os modelos obtidos com os dois métodos.

As conclusões resultantes deste trabalho são importantes para trabalhos futuros, onde resultados de monitorização da geomorfodinâmica e climática vão ser analisados conjuntamente. Deste modo pretende-se clarificar o impacto das alterações climáticas na dinâmica da paisagem.

O papel de peixes mictófideos no Mar de Scotia, Antártica

J.C. Xavier^{1,2}, M. A. Collins^{2,3}, N. Johnston², A.W. North², P. Enderlein², G.A. Tarling², C. Waluda²,
E. Hawker², N. Cunningham², S. Lourenço^{1,4}, R. Vieira¹

1) Institute of Marine Research, University of Coimbra, Portugal, 2) British Antarctic Survey, Reino Unido, 3) Government of South Georgia and South Sandwich Islands, Falkland Islands, 4) Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.

O Oceano Antártico é frequentemente descrito por possuir uma cadeia alimentar simples com o camarão do Antártico (*Euphausia superba*) como elemento chave, no entanto está a emergir que pode existir outros modos de transferência de energia tróficos que sejam igualmente importantes e que não envolvam camarão do Antártico. No Mar de Scotia (Antártica), que contém aproximadamente metade da população do camarão do Antártico, predadores mudam de dieta quando o camarão do Antártico é baixa. Mais, em determinados anos, os peixes mictófideos são das presas principais de pinguins, albatrozes, focas, lulas e outros peixes no Oceano Antártico.

Neste estudo, focámos as nossas atenções no papel dos mictófideos no Mar de Scotia (Antártica), usando uma combinação de métodos acústicos (usando Eco-sounders), arrasto pelágico e redes com abertura automática de modo a descrever a abundância e a distribuição vertical dos peixes no Mar de Scotia, junto à Geórgia do Sul, da superfície até aos 1000 metros de profundidade. Estes dados foram obtidos através de colaborações internacionais entre vários países, principalmente Portugal e Reino Unido. A família Myctophidae (15 espécies de 5 géneros) dominou a ictiofauna. A biomassa de mictófideos foi estimada em 2.93 g de peso molhado por cada 1000 m⁻³, com *Electrona carlsbergi*, *E. antarctica*, *Protomyctophum bolini*, *P. choriodon*, *Gymnoscopelus braueri*, *G. fraseri*, *G. nicholsi* e *Krefflichthys anderssoni*, as mais importantes espécies. Análise da estrutura da comunidade evidenciou um elevado nível de estratificação por profundidade entre as espécies de mictófideos, com evidência para a migração diurna vertical em algumas espécies. Os tamanhos dos indivíduos capturados das espécies *G. braueri*, *G. nicholsi*, *E. antarctica* e *K. anderssoni* eram multi-modais (ou seja, foram apanhados uma grande variedade de tamanhos, desde pequenos ao grandes), sugerindo que todos os estados de vida estão presentes naquela região. Em contraste, *P. choriodon*, *P. bolini*, *G. fraseri* e *E. carlsbergi* evidenciaram ter apenas um tamanho (gama de tamanhos unimodal), indicando que estas espécies provavelmente migraram de águas mais frias, mais a sul para estas águas relativamente mais quentes.

O papel dos peixes mictófideos na dinâmica do ecossistema marinho Antártico, o seu impacto nas populações das suas presas e as ligações entre a distribuição de mictófideos e os seus predadores, e a importância do seu ciclo de vida, serão também discutidos. No Oceano Antártico, o ciclo de vida dos mictófideos, incluindo as suas idades e crescimento, são ainda pouco conhecidos apesar da sua importância ecológica. Estudos conduzidos actualmente entre Portugal, Reino Unido e França estão a avaliar a idade e crescimento das principais espécies de peixes mictófideos de modo a estabelecer fortes bases científicas nesta área de investigação.

Meteoritos da Antárctida: matéria-prima para investigar o Sistema Solar

Vera A. S. M. Fernandes

Creminer-FCUL LA-ISR

A investigação científica na Antárctida tem sido muito importante para que melhor conheçamos o clima e geologia do planeta Terra. Para além destes estudos, muito mais se pode saber, inclusivé sobre outros corpos celestes além Terra. Existem também projectos de investigação nas áreas de física, astronomia, química, biologia e ciência planetária, pois a Antárctida oferece condições ambientais e planetárias sem igual ao resto do globo terrestre. Assim, a busca sistemática de meteoritos na Antárctida tem possibilitado um enorme contributo para o crescimento da ciência planetária. Devido às condições climáticas deste continente austral, há uma grande concentração de rochas de planetas existentes e extintos vindos de sítios para além da Terra.

A Antárctida, apesar de todo o gelo que tem acumulado nas últimas dezenas de milhões de anos, apresenta a menor queda de precipitação da Terra (menos que no deserto do Saara), para além da não existência de água em estado líquido, a qual poderia causar muita erosão (física e química) nos meteoritos que aí se encontram. Em vez disso, os meteoritos que caem no continente gelado, permanecem no gelo e o seu número aumenta comparativamente a outros locais na Terra, apesar do fluxo de queda de meteoritos ser o mesmo em todo o globo.

O projecto ANSMET (ANtarctic Search for METeorites) do Programa Antárctico dos Estados Unidos da América (parte da National Science Foundation) ocorre anualmente e dedica-se à recolha sistemática de meteoritos no continente Antárctico. Este projecto iniciou em 1976 pelo Prof. William Cassidy que então estava na Univ. de Pittsburgh, e desde 1991 é liderado pelo Doutor Ralph Harvey da Univ. Case Western. Os objectivos principais são a recolha da maior variedade e de número de meteoritos que se acumulam no continente mais a sul do planeta Terra, para que estes sejam submetidos a vários estudos geológicos (composição mineral, química e isotópica) com a intenção de melhor compreendermos a formação e evolução do Sistema Solar e dos seus planetas. Mais de 20 mil meteoritos foram encontrados desde a primeira temporada. Apesar destas amostras pertencerem ao governo dos EUA, elas podem ser requisitadas por cientistas internacionais para que a maior variedade de análises seja feita com o objectivo de melhor decifrar a sua proveniência e os processos que contribuíram para a sua formação. Estas investigações têm implicações nos estudos sobre a Terra pois dão-nos informação de como esta se formou e evoluiu. Os cientistas podem aceder a estas rochas celestiais a partir da apresentação de uma ideia, descrevendo as técnicas analíticas que serão usadas, e explicando a finalidade do estudo. Apenas uns meros miligramas são suficientes para obter a idade, composição mineralógica, química e isotópica. Estes dados são indispensáveis para que melhor conheçamos o nosso Sistema Solar e os seus planetas e a evolução destes durante os 4567 milhões de anos que passaram desde a formação do Sistema Solar.

Mais de 8000 estudantes num concurso polar em Portugal: promovendo a educação num país não polar

A.S. David¹, A.Canário², A. Trindade¹, G. Vieira¹, J. Xavier³, V. Batista¹

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, 2) Centro de Ciências do Mar do Algarve, Universidade do Algarve, 3) Instituto de Ciências do Mar, Universidade de Coimbra.

Um dos mais emocionantes eventos educativos realizados em Portugal durante o API foi o Concurso nacional “À Descoberta das Regiões Polares”. O objectivo desta apresentação é o de descrever e quantificar este fabuloso evento que teve um grande impacto ao nível nacional e captou as atenções ao nível internacional. Sendo um dos outputs do Programa Educativo Português LATITUDE60!, este evento envolveu milhares de estudantes de cerca de 74 escolas de todo o país, incluindo Madeira e Açores. Numa conjugação de esforços entre jovens cientistas polares, professores e educadores, o Concurso foi concebido de forma a que os estudantes (individualmente ou em grupo) pudessem concorrer em 5 modalidades distintas: artes, ensaios científicos, website, audiovisual e “constrói o teu iglú: alerta para o aquecimento global”.

Foram no total 450 os trabalhos submetidos por estudantes de todas as idades, desde o jardim de infância até ao nível universitário. Foram atribuídos 91 prémios aos melhores trabalhos, tendo sido o prémio mais apetezido viagens à Antárctida em colaboração com a expedição educativa canadiana “Students On Ice”. Outros prémios incluíram fins-de-semana com actividades de campo promovidas por cientistas polares portugueses, visitas e dormidas com tubarões no Oceanário de Lisboa, eventos educativos no Pavilhão do Conhecimento, viagens no rio Tejo a bordo do veleiro “Príncipe Perfeito”, livros, etc.

O principal objectivo do Concurso “À descoberta das regiões polares” foi consciencializar os jovens para a importância das regiões polares para o nosso planeta. Este evento foi coordenado em conjunto com membros da APECS-Portugal e foi aprovado pela APECS, bem como pelo IPY E&O subcommittee.

Modelação de temperaturas do solo nas Shetland do Sul (Península Antártica): usando a reanálise ERA-Interim para forçar um modelo de superfície terrestre

M.J. Rocha¹, E. Dutra², G. Vieira¹, P. Miranda², M. Ramos³

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, Portugal, 2) Centro de Geofísica, Universidade de Lisboa, Portugal, 3) Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha

Este estudo tem como foco principal a Ilha Livingston (Shetlands do Sul, Península Antártica), uma das regiões da Terra onde o aquecimento tem sido mais significativo nos últimos 50 anos. O nosso trabalho está integrado num projecto que tem por objectivo o estudo da influência das mudanças climáticas nas temperaturas do solo gelado, que inclui a monitorização do terreno sistematicamente e a longo prazo, bem como a modelação, usando modelos de superfície terrestre. Esta contribuição visa avaliar a possibilidade de aplicar este tipo de modelos à região da Península Antártica.

Estudou-se a variabilidade climática da região da Península Antártica usando dados de um produto do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) - a reanálise Era-Interim, e dados observacionais de perfurações no solo. A comparação dos dados a nível dos ciclos mensais e anuais revelou que os resultados da modelação são satisfatórios. O modelo de superfície terrestre usado foi o HTESSSEL (Hydrology Tiled ECMWF Scheme for Surface Exchanges over Land) com as condições iniciais da ERA-Interim. Os resultados das simulações efectuadas são muito satisfatórios, quando comparados com os dados observacionais de temperatura do solo. Comparou-se também o uso de diferentes condições iniciais, tendo-se analisado os resultados modelizados vs observações.

A variável que necessita de maior melhoria na modelação é a cobertura de neve. A avaliação dos resultados mostra que a metodologia desenvolvida fornece uma boa ferramenta para a análise da influência da variabilidade climática no solo gelado na Antártica Marítima, e a sua aplicação deverá ser desenvolvida em trabalhos futuros.

Automated mapping of polygonal features on Mars

J. Saraiva, L. Bandeira, C. Lira, N. Benavente, P. Pina

CERENA-IST, Portugal

We began a detailed characterization of polygonal terrains on Mars with recourse to a sampling strategy, revealing some important distinctions in the properties of the different networks, most composed by large polygons. The unveiling of polygons with small dimensions (around 4 m in diameter) occupying large extensions in the northern plains of Mars (especially around the landing site of the Phoenix probe) was made possible by HiRISE images; an automated method was used to delineate the contours of the polygons and to extract their geometric and topologic characteristics.

This approach, other than giving global average results with relevant statistical significance, also permits a detailed analysis of the variability of parameters, thus highlighting the possible existence of anisotropies in a network. The large dimensions of these images, given their high spatial resolution (25 cm/pixel), led us to devise a strategy to process the complete extensions of periglacial patterned ground seen on any given image of the area. Tiling the images in overlapping squares with a side of 600 m permits a fast and efficient automated extraction of the characteristics of the network in each of them; merging the results yields a global map of the region. As geometric (area, size, shape and others) and topological features (number of neighbours) are obtained for each and every individual polygon of the network, a detailed and complete map of the distribution of each of those parameters can be produced. Thus, a surface area of 2600x2600 m² (10400x10400 pixels) contains around 400,000 polygons that were detected and characterized in a fully automated mode.

It must be made clear that the automated method is not perfect (ideally all polygons should be correctly detected and no false detections obtained), but due to the high performances achieved in previous studies and to the large dimension of the network, no human intervention was performed to correct the small number of errors (for instance, neighbouring polygons merged into a single one). This has a very small effect on average parameters computed for the whole of the network: the average area obtained for the polygons is approximately 14, 50 m², and the average number of neighbours of a polygon is close to 6. The automated approach we have developed permits the detailed mapping of the polygonal networks occurring on the Martian surface, with no need for the selection of a (necessarily small) sample for manual analysis. Hence, not only are the networks characterized with a high statistical significance but also local information becomes available. This can in turn lead to a detailed evaluation of non homogeneities in the distribution of characterizing parameters, offering clues that allow an improved understanding of the processes that influence the evolution of this periglacial feature. This research was developed within project TERPOLI (PTDC/CTE-SPA/65092/2006), funded by FCT-Fundação para a Ciência e Tecnologia.

Dinâmica geomorfológica actual na Ilha Deception (Antárctida Marítima)

R. Melo¹, G. Vieira¹, A. Caselli², M. Ramos³

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, Portugal, 2) Departamento de Ciências Geológicas, Universidade de Buenos Aires, Argentina, 3) Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha.

Na sequência dos levantamentos de campo efectuados durante o Verão austral de 2007/08 e da interpretação de uma imagem de satélite QuickBird, é apresentado um mapa geomorfológico de pormenor, à escala 1:10 000, efectuado para a ilha Deception (Shetlands do Sul, Antárctida Marítima). Os levantamentos de campo foram realizados na área compreendida entre as bases antárcticas argentina e espanhola e permitiram aprofundar os trabalhos iniciados em campanhas anteriores pelo nosso grupo de investigação.

O principal objectivo foi fornecer novas observações geomorfológicas que permitissem melhor compreender como as alterações climáticas e a actividade vulcânica afectam o permafrost e a dinâmica geomorfológica actual nesta área de grande sensibilidade ambiental. O mapa geomorfológico de pormenor foi elaborado no sector Cerro Caliente – Crater Lake e incluiu a cartografia de formas e depósitos, com incidência naqueles associados a processos periglaciários: blocos desabados, taludes de detritos, cones de detritos, barrancos, leques aluviais, planícies fluvioglaciárias, depressões por termocarso, terrenos ondulados, superfícies poligénicas de erosão e nichos de nivação. Também se efectuaram observações acerca dos processos morfogenéticos, os quais são apresentados de forma sucinta.

Annual Cloudy Days from 1996 to 2008 in “Mario Zucchelli” Station, Antarctica

H.T. Martins¹, D. Bortoli^{2,4}, P.S. Kulkarni², A.M. Silva^{2,3}

1) Centre of Marine Sciences of Algarve - CCMAR, Portugal, 2) Évora Geophysics Centre, University of Évora, Portugal, 3) Department of Physics, University of Évora, Portugal, 4) Institute of Atmospheric Sciences and Climate - ISAC-CNR, Bologna, Italy

Clouds are an important factor in the study of minor compound gases of the atmosphere. They have an important influence, such in the measure of spectral radiometric light by radiometric spectral data, as also in the chemical interaction with the minor atmosphere gases, such as ozone (O₃) and nitrogen dioxide (NO₂). The GASCOD (Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) instrument is installed at Mario Zucchelli Station (MZS) in Terra Nova Bay – Antarctica (74.70°S, 164.11°E) since 1996, performing 24 hours measurements. In this work, are presented the results of scattered zenith-sky light measurements obtained by the spectrometer GASCOD in MZS.

In the observation of the variations and quantity of incoming radiation - also called Insulation - defined by the measure of solar radiation energy received on a given surface area in a given time, we can identify Cloud-free and Cloudy days. The insulation is calculated by the ratio between the signal obtained during each measurement and its exposure time, and more precisely this quantity is called “Flux Index” (FI). The results of Cloudy Days and Cloudless Days from 1996 to 2008 are presented and discussed. The graphic system utilized in order to obtain the anterior results is exemplified. This analysis is important in order to compare these results to other studies concerning the ozone and other stratosphere gases, and to optimize the outputs of DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) algorithms. The methods applied for the determination of the percentage of cloudy and cloudless days are explained in detail and some remarkable plots are presented.

Geologia e Geoquímica do Magmatismo Meso-Cenozóico das Ilhas Shetland do Sul, Antártica

A. Machado¹, F. Chemale Jr.², E.F. Lima³, D.P.M. Almeida⁴, M.T. Barata¹, K. Kawaskita⁵

1) Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra, Portugal, 2) Universidade Federal de Sergipe, Brasil, 3) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 4) Universidade Federal do Pampa, Brasil, 5) Universidade de São Paulo, Brasil.

O Arquipélago Shetland do Sul possui aproximadamente 550 km de extensão e localiza-se a 950 km a sudeste do Cabo Horn, no extremo sul da América do Sul, e a 150 km a noroeste da Península Antártica, os quais estão separados do arquipélago, pela Passagem de Drake e pelo Estreito de Bransfield. As ilhas situam-se sobre uma pequena placa crustal (Microplaca Shetland) entre a trincheira Shetland do Sul (> 5 km de profundidade) e o Estreito de Bransfield, uma bacia de trás-arco.

As rochas vulcânicas das ilhas preservam os registos da última interacção das placas tectónicas Phoenix/Drake-Antártica, a qual produziu sequências plutónio-vulcano sedimentares mesozóicas-terciárias e estratovulcões quaternários. A primeira correlação estratigráfica para o Arquipélago Shetland do Sul teve como base as unidades litológicas da Ilha King George e foi estendida para todo o arquipélago durante longos anos, visto que a Ilha King George foi a primeira a ser explorada e é uma das mais estudadas geologicamente devido às facilidades de logística e acesso. Entretanto, ao longo dos anos, com o avanço da exploração científica noutras ilhas, a estratigrafia tornou-se complexa, visto que além de ocorrerem rochas vulcânicas de idades terciária e quaternária no norte das ilhas Greenwich e Livingston, afloram também em algumas zonas das ilhas Low, Snow, Livingston, Greenwich e Robert, rochas vulcânicas jurássicas-cretácicas. Devido a complexidade geocronológica das rochas vulcânicas, elaboraram-se divisões estratigráficas mais detalhadas para cada ilha e que são correlacionáveis de ilha para ilha em função da geocronologia.

As ilhas Livingston, Greenwich são compostas por sequências de basaltos, andesitos basálticos e andesitos intercalados com tufo, brechas vulcânicas, aglomerados e conglomerados. Corpos subvulcânicos (chaminés, soleiras e filões) de composição basáltica a andesítica, raramente riolítica, estão distribuídos ao longo ou próximo de zonas de fraqueza e ao redor de centros vulcânicos. Rochas sedimentares aparecem associadas a vulcanoclásticas. As rochas plutónicas são representadas por gabros, tonalitos e dioritos, os quais são de ocorrência restrita (ilhas Livingston e Greenwich). Dados geoquímicos das rochas vulcânicas das ilhas sugerem que o magmatismo da região apresenta afinidade química cálcio-alcalina, elevado fracionamento de elementos terras raras pesados em relação aos leves e empobrecimento em Zr-Hf. As rochas são cogenéticas e foram geradas pelo processo de cristalização fraccionada com uma assembleia mineral composta por olivina + clinopiroxênio + plagioclásio + Ti-magnetita.

O estudo das composições isotópicas (Rb-Sr, Sm-Nd, Pb-Pb) sugere que as rochas são derivadas de um líquido, que se originou a partir de pequenas taxas de fusão de um manto empobrecido do tipo MORB, modificado pela mistura de duas componentes de subducção: os fluidos ricos em elementos litófilos derivados da crosta oceânica e pequenas frações de sedimentos oceânicos, introduzidos no manto empobrecido durante o processo de subducção.

Physiological and molecular response to stress in the Antarctic fish *Nothothenia coriiceps*

E.M. Guerreiro, L. Deloffre, A.V.M. Canário

Centre of Marine Sciences, Comparative and Molecular Endocrinology, University of Algarve, Portugal.

Antarctica with its unique and extreme environmental conditions directed a strong natural selection for a rich but highly adapted fauna. Teleost fishes in particular were object of a high number of extinctions followed by divergence and speciation. *Nothothenia coriiceps* is a noctenidae teleost adapted to living in an oxygen rich and at constant near 0°C temperature and cannot tolerate temperatures above + 4°C. Limited information is available for *N. coriiceps* in respect to the physiological stress response as well as the ability to adjust to temperature changes. Thus the object of this study was to obtain information about the physiological and gene expression responses to exposure to a rise temperature (from 0 to +4°C) and confinement stress.

Preliminary analysis of the response of up to 10 days increase in temperature using quantitative reverse-transcriptase PCR of liver mRNA showed no significant changes in glucose regulated protein 78kDa (GRP 78), heat shock protein 70kDa (HSP70) and heat shock constitutive 70kDa (HSC70) - genes previously described as up regulated as response to stress. A subtractive suppressive hybridization analysis of liver is being carried out and the first results are showing that *N. coriiceps* may have molecular responses similar to the observed in other teleost fishes.

Análise de índices factor-n para avaliar a importância do efeito da neve como interface entre a atmosfera e o solo em Deception e Livingston (Shetland do Sul, Antártida). Resultados preliminares.

A. Ferreira¹, G. Vieira¹, C. Mora¹, M. Ramos²

1) Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, 2) Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha.

O factor-n é a razão entre os índices de congelação da superfície do solo e do ar (Lunnardini, 1978) e é um índice utilizado para avaliar o grau de acoplamento entre atmosfera e solo, no que respeita às trocas de calor. A análise dos índices de congelação cumulativos ao longo da estação fria, bem como do correspondente factor-n, permite avaliar a influência dos factores microclimáticos no regime térmico do solo, destacando-se, no caso das regiões com permafrost, a influência da cobertura da neve. Esta, tem uma influência determinante na distribuição do permafrost, na medida em que controla uma parte bastante significativa da transferência de energia entre a atmosfera e o solo. Conhecer o seu ritmo temporal, distribuição espacial e quais as condições de controlo nas temperaturas da superfície do solo e da camada activa é, portanto, crucial para modelizar a distribuição do permafrost assim como a sua sensibilidade climática.

As ilhas Shetland do Sul situam-se a oeste da Península Antártica, onde nos últimos 50 anos se observou um aumento da temperatura média anual do ar de cerca de 2,5°C. Actualmente, várias evidências das alterações climáticas na Península Antártica são conhecidas, ao contrário do que sucede relativamente aos seus impactes no permafrost, espessura da camada activa e regime térmico do solo. Nesta região, as temperaturas médias anuais do ar (cerca de -4 a -2°C) encontram-se próximas do limiar climático do permafrost, de modo que as variações na distribuição espacial e ritmo da neve exercem uma influência determinante no regime térmico do solo e, conseqüentemente, na existência ou ausência de permafrost. Assim, o estudo dos índices de factor-n em locais-chave permite preencher algumas lacunas quanto ao conhecimento da importância da neve no regime térmico do solo.

Apresentam-se aqui os resultados preliminares da análise dos dados relativos à campanha antártica de 2009/10 nas ilhas Deception e Livingston. São analisados os dados de locais com condições distintas no que concerne à sua altitude, posição topográfica, exposição, de forma a identificar quais os factores que exercem maior controlo no regime térmico do solo. A análise dos índices de congelação e dos factores-n é comparada com a evolução da espessura da neve ao longo do ano, para a avaliar o controlo da distribuição nival e do seu ritmo temporal nas temperaturas do solo.

Ozone and nitrogen dioxide total columns and vertical distributions at the Italian Antarctic station during 1996-2008. Comparison with satellite data.

D. Bortoli^{1,2}, P.S. Kulkarni¹, H.T. Martins³, A.M. Silva^{1,4}

1) Évora Geophysics Centre, University of Évora, Portugal, 2) Institute of Atmospheric Sciences and Climate - ISAC-CNR, Bologna, Italy, 3) Centre of Marine Sciences - CCMAR, Algarve University, Portugal 4) Department of Physics, University of Évora, Portugal

In the last years, the research activities of the Geophysics Centre of Evora (CGE), focused on the measurements of atmospheric minor compounds, have been conducted thanks to the GASCOD (Gas Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences) instrument installed at the 'Mario Zucchelli' Italian Antarctic station since 1996. In addition the SPATRAM (Spectrometer for atmospheric Tracers Monitoring) equipment, developed at the CGE in collaboration with the ISAC institute, will be installed in the above mentioned station. Recently CGE has established a new collaboration with the Indian Antarctic Project.

The cooperation project foresees the installation of a SPATRAM device in the Maitry Indian Station. This effort will let to obtain long term datasets of nitrogen dioxide and ozone to be utilized for studies related to the evolution of the polar vortex in terms of dynamics and chemical factors since the Indian station is on the opposite part of the Antarctic continent with regard of the Italian Station. Some features of the new instrument, of the observation technique and of the Antarctic site are presented. The full dataset of the spectral data obtained with GASCOD during the period 1996-2008, was re-analyzed with a modified version of the software tool previously utilized. Even if the spectral range examined with GASCOD is not the most favorable for the ozone total column and vertical profile retrieval, the re-processing of the spectral data allowed for the determination of the total ozone columns (TOC). The uncertainties range from 4% to 8% for ozone and 3% to 6% for NO₂. The peculiar features of the seasonal variation of NO₂ total columns (i.e. the normal decreasing during the austral fall and the irregular growing towards the summer month) are presented and discussed. The confirmations of the significant declining of the ozone total columns during the 'Ozone Hole' periods (mid-August to mid-October) are reported. The vertical distributions obtained for the preceding atmospheric compounds are shown and examined. The results of the comparisons between data obtained with ground based instrument and various satellite equipments are highlighted.

Resultados preliminares de uma campanha de prospecção geoelectrica realizada na Ilha Livingston (Antárctida Marítima)

A. Correia¹, G. Vieira², M. Ramos³

1) Centro de Geofísica de Évora. Universidade de Évora, Portugal, 2) CEG-IGOT. Universidade de Lisboa. Portugal, 3) Universidad de Alcalá. 28871 Madrid. Espanha.

No âmbito do projecto PERMANTAR (Permafrost and Climate Change in the Maritime Antarctic), durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2009 foram realizados seis perfis tomográficos geoelectricos em duas áreas da Ilha de Livingston; três deles foram realizados numa vertente virada a norte a cerca de 300 metros da Base Antárctica Búlgara (BAB) de St. Kliment Ohridski, e outros três no sítio CALM também localizado perto da mesma base. O projecto PERMANTAR integra-se na contribuição Portuguesa para os core projects do Ano Polar Internacional, ANTPAS (Antarctic and Sub-Antarctic Permafrost, Soils and Periglacial Environments) and TSP (Permafrost Observatory Project – Thermal State of Permafrost).

O principal objectivo da campanha geoelectrica recorrendo a tomografias eléctricas foi o de tentar identificar zonas com permafrost e avaliar a sua extensão espacial. Os métodos eléctricos e, em particular, as tomografias eléctricas são muito úteis em estudos de permafrost devido ao facto de se verificar um aumento substancial da resistividade eléctrica do subsolo com o aumento da quantidade de material gelado e com a diminuição da temperatura.

Nos dois locais junto à Base Antárctica Búlgara, para cada um dos perfis tomográficos foram utilizados 40 eléctrodos de aço com um espaçamento de 2 metros entre cada um deles. Modelos geoelectricos preliminares, a duas dimensões, foram obtidos por inversão dos valores da resistividade eléctrica aparente medidos ao longo de cada um dos perfis. Todos os modelos geoelectricos apresentam secções com elevada resistividade eléctrica (da ordem de 104 ohm.m) nas zonas dos perfis correspondentes a maiores altitudes. Os modelos geoelectricos obtidos para a vertente perto da Base Antárctica Búlgara parecem indicar ausência de permafrost até profundidades da ordem de 13 metros. No sítio CALM os modelos geoelectricos apresentam resistividades eléctricas elevadas compatíveis com existência de solo gelado.

Tipos de tempo nas ilhas Shetland do Sul (Península Antártica). Classificação e frequência de ocorrência

C. Mora¹, M.J. Rocha¹, M. Fragoso¹, I. Trigo², E. Dutra², G. Vieira¹, M. Ramos³

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, 2) Centro de Geofísica, Universidade de Lisboa, 3) Departamento de Física, Universidade Alcalá de Henares, Espanha

Classificaram-se e analisaram-se os tipos de tempo nas Ilhas Shetland do Sul (Antártica) com base na circulação atmosférica diária segundo Lamb (Jones et al. 1993). Trata-se de uma classificação que já foi aplicada com bons resultados nas ilhas britânicas (Jones et al., 1993), no sudeste (Goodess, Palutikof 1998) e noroeste (Lorenzo *et al*, 2009) de Espanha, em Portugal (Trigo, DaCamara, 2000) e na Grécia (Maheras et al. 2004).

A circulação diária nas ilhas Shetland do Sul, entre 1989 e 2009, foi classificada com base numa grelha de 16 nós usando a pressão atmosférica ao nível do mar, extraída da reanálise ERA-Interim, para o período 1989 a 2009. A classificação foi obtida através da comparação da magnitude da componente direccional e rotacional do vento geostrófico. Os 26 possíveis tipos de tempo foram combinados em 10 tipos: ciclónico, anticiclónico e tipos direccionais (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW). Os tipos de tempo mais frequentes ao longo do ano foram: o ciclónico (25%), o anticiclónico (16%), e os fluxos de W (14%) e de SW (13%). Observou-se uma fraca variabilidade dos tipos de tempo nas médias mensais, no entanto na primavera há um aumento dos tipos ciclónicos (28%) e do fluxo de W (18%) e uma diminuição das situações anticiclónicas (12%). As situações anticiclónicas têm maior número de ocorrências no Inverno (18%) e no Outono (18%).

Neste trabalho apresenta-se os campos médios dos 10 tipos de tempo e faz-se a caracterização climática de cada um deles, com base em dados da ERA-Interim: pressão atmosférica ao nível do mar, precipitação, cobertura nebulosa, humidade e temperatura do ar. Aplicou-se a análise de variância para avaliar as características de cada tipo de tempo. Os tipos de tempo foram correlacionados com a oscilação antártica (AAO) e com a Oscilação Austral (SOI) e verificou-se que AAO tem uma correlação significativa com os tipos de tempo direccionais, principalmente com o tipo W e NW na fase positiva. Na fase negativa a AAO tem maior associação com os tipos E, SE e NE. A SOI tem uma correlação significativa positiva com o tipo SW e ciclónico.

Detecção remota da neve nas ilhas Shetland do Sul (Antárctida Marítima). Metodologia e primeiros resultados

C. Mora¹, G. Vieira¹, M. Ramos²

1) CEG-IGOT, Universidade Lisboa, Portugal, 2) Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha

O ritmo sazonal e interanual da cobertura de neve no solo é um factor determinante na modelação do estado térmico e distribuição espacial do permafrost. A neve tem um papel activo na evolução da camada activa e na distribuição espacial e temperatura do permafrost, uma vez que a sua presença contribui para isolar o solo da atmosfera. A monitorização da neve integra-se nos projectos PERMANTAR 1 e 2, que decorrem nas ilhas Deception e Livingston (Antárctida Marítima), incluindo uma componente de monitorização de campo e outra baseada na detecção remota.

No terreno, instalaram-se os seguintes instrumentos para monitorização: a) nivómetros desenhados para estimar a espessura da neve a partir da temperatura do ar a diferentes alturas, b) máquinas fotográficas automáticas e, c) um sensor sónico para medir a espessura da neve. A detecção remota permite obter dados de áreas mais amplas e inacessíveis. Devido à longa noite de Inverno e às condições meteorológicas instáveis, típicas da região da Península Antártica, as imagens radar (ASAR) são as mais apropriadas para estudar a cobertura da neve. A sensibilidade do sensor ASAR ao teor de água líquida na neve, permite estudar a variação sazonal desta, mesmo em áreas com elevada nebulosidade. Além da componente metodológica, apresentam-se os resultados da análise temporal de imagens ASAR de 2009, e em particular das diferenças de *backscattering* entre as imagens com e sem neve. As imagens são fornecidas pela ESA no âmbito do projecto SNOWANTAR (Proposta C1P.6202). Para a validação dos dados de satélite, usam-se imagens Modis, bem como os dados recolhidos pela instrumentação instalada no terreno.

Uma base de dados on-line de fotografias sobre a geomorfologia das ilhas Shetland do Sul, Antártida

F. Nogueira¹, G. Vieira¹, M. Ramos²

1) CEG-IGOT, Universidade de Lisboa, Portugal, 2) Departamento de Física, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha

Desde a campanha antártica de 1999-2000 que vários investigadores do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, em colaboração com investigadores da Universidade de Alcalá de Henares, têm recolhido milhares de fotografias nas ilhas Shetland do Sul. Trata-se de fotografias digitais que ilustram as características da paisagem da região, especialmente aquelas de cariz geomorfológico e glaciológico, mas centrando-se também nos aspectos estudados durante as campanhas e na instrumentação instalada. A região da Península Antártica é uma das regiões da Terra que sofre um maior aumento ao nível das temperaturas médias do ar nos últimos 50 anos. Os efeitos desse aquecimento na paisagem são notórios, em particular através de um claro retrocesso dos glaciares, mas também pelo aumento da vegetação briofítica nas áreas baixas. As fotografias efectuadas durante a última década têm, portanto, um valor importante na caracterização da dinâmica do terreno, e a constituição de uma base de dados acessível através da Internet, é uma boa forma de as tornar acessíveis à comunidade científica e outros potenciais interessados. Estas fotografias ganharão também importante valor, pois a sua fácil acessibilidade na Internet, permitirá que sejam usadas em estudos da dinâmica da paisagem (glaciares, cobertura vegetal, dinâmica geomorfológica, etc.).

No presente poster mostramos a metodologia usada na implementação desta base de dados fotográfica, baseada em ambiente SIG e acessível através de WebGIS. Para o seu desenvolvimento, e de modo a facilitar, tanto a introdução de fotografias e metadados pelos investigadores, como a consulta intuitiva pelos utilizadores: a) usou-se o software AmoK Exif Sorter, que permite extrair os metadados das imagens, integrando-os na base de dados de forma automática; b) associaram-se vários campos (características) a cada imagem; c) usou-se cartografia topográfica de base para localizar as fotografias (WGS 1984), d) integraram-se os dados e as imagens utilizando código de programação em background (php integrado na linguagem html), e aplicou-se um script activo (Active-X), tornando o acesso aos dados mais rápido.

As Populações do Norte Siberiano na Transição Pós-Soviética

A. Mendonça

Centro de Estudos Soviéticos e Pós-Soviéticos

A presente comunicação pretende apresentar as transformações nos modos de vida de algumas populações do Norte siberiano - em particular dos grupos étnicos Even e Evenk - ao longo do século XX e até aos nossos dias. Da sedentarização e colectivização forçadas do período soviético à recuperação do nomadismo pastoril e reconfiguração socioeconómica nas duas últimas décadas; das políticas de “russificação” e integração da época soviética ao reavivar das identidades nacionais e étnicas após o colapso da URSS, em 1991 - tentaremos identificar e avaliar as principais mudanças que alteraram profundamente o quotidiano destas populações das zonas ártica e sub-ártica siberianas.

Lista de Participantes

Adelino Canário, Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve
acanario@ualg.pt

Adriene Machado, Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra
adrienemachado@uc

Alexandre Trindade, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
alexandretn@gmail.com

Alice Ferreira, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
ecilaanep@gmail.com

Ana Almeida, Unidade de Investigação em Eco-Etologia, Instituto Superior de Psicologia Aplicada
ana_almeida20@yahoo.com.br

Ana Salomé, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
asalomem@gmail.com

Ana Ramos, Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve
xramos@ualg.pt

António Correia, Centro de Geofísica de Évora
correia@uevora.pt

António Mendonça, Centro de Estudos Soviéticos e Pós-Soviéticos
antonioeduardom@yahoo.com.br

Carla Mora, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
csilvamora@gmail.com

Cristina Lira, Cerena - IST
cristina.lira@ist.utl.pt

Daniele Bortoli, Centro de Geofísica de Évora
d.bortoli@isac.cnr.it

Dinis Ribeiro, APDM
aepor@netcabo.pt

Eduarda Guerreiro, Grupo Endocrinologia Molecular e Comparada
eduardamazag@gmail.com

Ester Serrão, CCMAR, Universidade do Algarve
eserrao@ualg.pt

Fernando Barriga, Creminer FCUL LA-ISR
f.barriga@fc.ul.pt

Filipe Nogueira, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
f79.nogueira@gmail.com

Gonçalo Vieira, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
vieira@campus.ul.pt

Hermano Martins, Universidade de Évora - CGE
hermartins@yahoo.com.br

João Canário, IPIMAR/ INRB IP
jcanario@ipimar.pt

José Pedro Ganadeiro, Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM)/Museu Nacional de História Natural, UL
jpgranadeiro@fc.ul.pt

José Saraiva, Instituto Superior Técnico
jose.saraiva@ist.utl.pt

José Xavier, Instituto do Mar da Universidade de Coimbra
jccx@cantab.net

Lourenço Bandeira, Instituto Superior Técnico
lpcbandeira@ist.utl.pt

Marco Jorge, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
marco.jorge@antecc.org

Maria João Rocha, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
mjrocha75@gmail.com

Marta Nogueira, INRB/L-IPIMAR
mnog@ipimar.pt

Paulo Amaral, Centro de Geofísica de Évora
amaral.paulomaciell@gmail.com

Paulo Catry, Unidade de Investigação em Eco-Etologia, Instituto Superior de Psicologia Aplicada
paulo.catry@gmail.com

Pedro Pina, Instituto Superior Técnico
ppina@ist.utl.pt

Pedro Viterbo, Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa, Instituto de Meteorologia
pedro.viterbo@meteo.pt

Rafael Mendes, Centro de Oceanografia, FCUL, Instituto de Oceanografia, Univ.Federal do Rio Grande, Brasil
rmendes@fc.ul.pt

Raquel Melo, CEG, IGOT - Universidade de Lisboa
raquel.melo@campus.ul.pt

Rui Pedro Vieira, Universidade do Algarve
r.vieira87@gmail.com

Sílvia Lourenço, Centro de Oceanografia, FCUL
salourenço@fc.ul.pt

Teresa Barata, Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra
mtbarata@gmail.com

Vanda Brotas, Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
vbrotas@fc.ul.pt

Vera Fernandes, Creminer-FCUL LA-ISR, Universidade de Lisboa
veraafernandes@yahoo.com