

Geoboletim

Folha informativa do Centro de Geofísica de Évora



Centro de Geofísica de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, 7002 554 Évora, Portugal • Tel: 266 745300 • Fax 266 745394 • <http://www.cge.uevora.pt>

Editorial

No dia 1 de Novembro de 1755, às 09h20, ocorreu um acontecimento que resultou na destruição quase completa da quarta maior cidade da Europa – o *Terramoto de Lisboa*. O sismo, com uma magnitude estimada de 8.6 na escala de Richter, foi seguido por um *Tsunami* – que se crê tenha atingido 20 metros de altura – e de múltiplos incêndios, tendo provocado mais de 100 mil mortos. O terramoto deu origem aos primeiros estudos científicos dos efeitos de um terramoto numa área alargada, marcando, assim, o nascimento da sismologia moderna.

Em Lisboa, exactamente duzentos e cinquenta anos depois – no dia 1 de Novembro de 2005 – foi realizada uma conferência



GeoComentário

Rui Namorado Rosa *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

O conhecimento da Terra foi desde sempre uma preocupação do Homem, desde a Antiguidade, como continua ser actualmente. Observar a Terra, compreendê-la no contexto dos astros entre os quais ela se move, descobrir-lhe a organização e funcionamento interno, foi e é cada vez mais um desafio e uma necessidade. Questões que nunca se puseram antes são colocadas agora, problemas que ignorávamos até há pouco, tornaram-se candentes. Pensemos no funcionamento do sistema climático, nos seus ramos interno e externo, nos fenómenos de longa duração e nos súbitos e inesperados. Pensemos na densa interconexão entre as várias esferas de que se compõe o globo e nas actuais ou potenciais interdependências entre eles. As Variações Climáticas, a Dinâmica de Placas, a Actividade Geomagnética, a Actividade Solar, a Interação Sol-Terra, os Ciclos Biogeoquímicos, etc., constituem um complexo interactuante, com escalas de espaço e tempo diversas, que importa conhecer. O Centro de Geofísica de Évora não tem nem pode abarcar a enorme diversidade de fenomenologias aí presentes. Mas reconhece essas interdependências e tem procurado aprofundar vários desses domínios e integrar quanto possível a sua compreensão. Como tem procurado tecer uma rede de colaborações científicas que viabilize essa necessária integração, enriquecer a sua experiência com a experiência de

Destaque

Titã: Um Mundo por Explorar

David Berry e David Luz apresentam-nos as razões para explorar o satélite de Saturno

3

Índice

Editorial	1
GeoComentário	1
GeoInformação	2
GeoAgenda	3
GeoArtigos	3
GeoPalavra	4

Próximo número

A Situação de Seca em Portugal: Mariana Bernardino apresenta-nos ideias sobre a situação de seca em Portugal

internacional para assinalar aquele evento promovida pelo Centro de Geofísica de Évora (CGE). É uma honra podermos editar este primeiro número do Boletim do CGE ainda no ano da comemoração daquele acontecimento dramático. Este Centro promove, e continuará a promover, muitos outros eventos, tendo o seu Boletim – que é quadrimestral – o objectivo de destacar e divulgar actividades científicas no âmbito da geofísica, juntamente com publicações, projectos e seminários produzidos ao longo do ano. Como editor, é um privilégio colaborar neste Boletim e espero que este seja o primeiro de muitos outros Boletins.

David Berry *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

outros, e alargar o alcance do seu trabalho próprio. Combinamos alguns vectores de trabalho que potencialmente se valorizam. Por um lado a componente observacional, com o necessário suporte instrumental; por outro a componente de estudo e modelação de fenómenos de diversa natureza, suportada em bases de dados de todas as origens. Esforço de investigação este que se traduz e exprime não só em resultados científicos originais e úteis, mas também em acções de formação avançada ou especializada, e bem assim em prestações de serviços especializados, quando a oportunidade surge. Fazemos isto e o nosso trabalho merece reconhecimento. Mas fazemo-lo não tanto pelo reconhecimento, como pela convicção de que o conhecimento da nossa Terra se vai tornando cada vez mais valioso quanto mais precária verificamos ser a harmonia em que a Humanidade nela se desenvolveu e dela se tornou "dona e senhora".

Este boletim está disponível na internet em
<http://www.cge.uevora.pt>

Todas as informações para o Geoboletim deverão ser enviadas até ao dia 1 de Abril de 2006

Geoinformação

Introdução

O Centro de Geofísica de Évora (CGE) foi criado em 1991, no âmbito do Programa Ciência e desde essa data tem vindo progressivamente a afirmar-se no meio científico nacional e internacional. O crescente reconhecimento das competências do Centro de Geofísica de Évora foi-se traduzindo nas classificações obtidas nas avaliações trianuais promovidas pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, que culminaram com a sua recente classificação como Centro I&D Excelente.

Os membros do CGE, além de desenvolverem a sua actividade clássica, relacionada com projectos de I&D e com a formação avançada têm procurado nos últimos anos acentuar outras vertentes da sua área de intervenção, estabelecendo parcerias e com instituições ligadas ao sector empresarial, acentuando as actividades relacionadas com a prestação de serviços à comunidade e aumentando a sua intervenção na área da difusão da cultura científica.

Estruturado em quatro grupos de investigação principais (Física da Atmosfera/Clima/ Meteorologia, Geofísica Interna/Sismologia, Dinâmica dos Processos Geológicos e Sistemas Dinâmicos/Séries Temporais), o CGE tem desenvolvido recentemente actividades de investigação, de formação e de divulgação, na área dos Riscos Naturais e Tecnológicos, domínio transversal aos seus vários grupos de investigação. Neste âmbito, tem desenvolvido contactos e parcerias com elementos do Serviço de Protecção Civil a nível regional. Em 2005 promoveu dois cursos subordinados a este tema,

um destinado a professores do ensino secundário e outro a jornalistas, gestores e técnicos das áreas do ambiente e da protecção civil. Aguarda o resultado de uma candidatura a Laboratório Associado em Riscos Naturais e Tecnológicos, submetida no final de 2004 à Fundação para a Ciência e Tecnologia, em parceria com dois outros centros de investigação.

Abrangendo um leque mais geral de temas, entre os anos de 2003 e 2005, o CGE organizou mais de uma dezena de conferências, workshops e cursos avançados, metade dos quais de cariz internacional. No mesmo período realizou mais de cinquenta seminários onde participaram especialistas nacionais e estrangeiros com competências relevantes nas suas várias áreas de intervenção científica. Participa em diversos projectos de investigação (12), nacionais e internacionais, quer na qualidade de instituição líder quer como parceira de outras Instituições. Neste triénio doutoraram-se sete membros do Centro e obtiveram o grau de mestre cerca de 20 alunos que frequentaram os dois mestrados da EU, que tem participação activa do CGE. Presentemente o seu corpo de investigadores tem mais de 30 doutorados. Na totalidade, CGE conta actualmente com a colaboração de cerca de 80 elementos (entre doutorados, assistentes, estudantes de pós-graduação e técnicos de apoio à investigação). Recentemente, obtiveram o grau de doutor em física na Universidade de Évora mais dois membros (Bento Caldeira e Daniele Bortoli).

Próximos Concursos a Projectos de Investigação

Concurso de Projectos Inovadores no Ensino Superior

Medida IV.1.2 do Programa Operacional "Ciência e Inovação 2010" (Suspensão temporária da submissão de candidaturas)

Concurso para Projectos de Promoção e Divulgação Científica e Tecnológica

Medida V.6 do Programa Operacional "Ciência e Inovação 2010" (ENCERRADO TEMPORARIAMENTE a partir de 05 de Junho de 2005)

Concursos de Projectos de Cooperação Internacional

Medida V.5 do Programa Operacional "Ciência e Inovação 2010" (Aberto em permanência durante o ano de 2005)

Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias para o Espaço

(aberto em permanência, devendo as candidaturas ser apresentadas simultaneamente a este concurso e à ESA ou à NASA)

Projectos de I&D em Consórcio com Empresas

(aberto em permanência, devendo a candidatura ser apresentada na Agência de Inovação)

Anúncios de Bolsas

Bolsa BIC na área das Ciências da Terra e do Espaço

Aceitam-se candidaturas para a admissão de licenciado ou estudante de mestrado em projecto de investigação: Observação e modelização das atmosferas de Titã, Saturno e Vénus.

Para mais informações contactar: Prof. David Berry, Departamento de Física - Universidade de Évora, dberry@uevora.pt.

Bolsa de investigação, em tempo integral, na área das Ciências da Terra e do Espaço com a duração de 12 meses.

Aceitam-se candidaturas para a admissão de licenciado ou mestre no projecto de investigação: Aperfeiçoamento de espectrofotómetro para detecção de gases traçadores na atmosfera e controlo da qualidade do ar.

Para mais informações contactar: Prof. Ana Maria Silva, Departamento de Física - Universidade de Évora.

Para mais informação, contactar:

Alexandre Araújo aaaraujo@uevora.pt

Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Geociências da Universidade de Évora

GeoAgenda

27 Janeiro de 2006:

1º Workshop sobre Perspectivas em Econofísica - organizada pelos Departamentos de Física e de Gestão de Empresas da Universidade de Évora.

29 Junho a 13 Julho de 2006:

VII Congresso Nacional de Geologia - realizado sob a égide da Sociedade Geológica de Portugal, será organizado pelo Departamento de Geociências, pelo Laboratório de Investigação de Rochas Industriais e Ornamentais e Centro de Geofísica de Évora da Universidade de Évora. Decorrerá no Pólo de Estremoz da Universidade de Évora.

Ano lectivo 2005/2006:

Encontro com a Ciência, a Tecnologia e as Artes. A Universidade de Évora, abre as suas portas ao público, proporcionando o contacto directo com o trabalho de investigação e promovendo, outras actividades de divulgação científica, acessíveis a todos. Durante todo o ano estará disponível um fórum de discussão onde o público poderá colocar todo o tipo de perguntas no âmbito da Ciência, Tecnologia e Artes. As respostas serão dadas por investigadores qualificados – ver <http://www.eventos.uevora.pt/portasabertas/>.

Janeiro a Junho de 2006:

O CGE irá realizar uma Tomografia Sísmica (TS) da litosfera continental Algarvia. Durante um período de 6 meses a região do Algarve será monitorizada por cerca de 30 estações sísmicas incluída uma rede telemétrica. A TS permitirá um melhor conhecimento da estrutura da crosta

Para mais informação contactar

Mourad Bezzeghoud mourad@uevora.pt

Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora

GeoArtigo Titã: Um Mundo por Explorar

David Berry *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

David Luz *Observatório Astronómico de Lisboa*

Após uma viagem de sete anos, a sonda europeia Huygens, baptizada em homenagem ao físico holandês que descobriu a maior lua de Saturno, entrou na atmosfera de Titã e pousou na sua superfície no dia 14 de Janeiro. Depois de se ter livrado do seu escudo térmico protector, a Huygens começou freneticamente a fotografar, a monitorizar, a medir e a analisar tudo o que podia durante a descida. Foi só depois de tocar a superfície que a sonda enviou os dados para a "nave-mãe", o orbitador Cassini, que depois os retransmitiu para a Terra, a 1200 milhões de km.

A missão tinha um objectivo muito simples. Responder a uma pergunta tão velha como a humanidade: "Quem somos e de onde?" A vida na Terra pode ter começado com moléculas orgânicas muito parecidas com as que podemos encontrar na bruma de Titã.

continental e constringira os limites da zona sismogénica na perspectiva de determinar as áreas de geração de sismos, as zonas de falhas activas e uma melhor avaliação e controle do risco sísmico nesta região.

Maio a Junho de 2006:

O CGE irá participar em duas campanhas de observação da atmosfera com recurso a aviões da EUFAR (EUropean Fleet for Airborne Research) Durante cerca de 4 semanas serão realizados vários voos sobre Évora e a costa portuguesa junto a Sines com recurso a dois aviões com instrumentação científica para caracterização de constituintes atmosféricos (aerossóis, nuvens) um do Instituto de Meteorologia Britânico (FAAM) e outro do Centro de Investigação Aeroespacial da Alemanha (DLR).

Outros eventos

22 a 24 Março de 2006:

1ª Conferência Lusófona sobre o sistema Terra Edifício C3, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, organização IGBP.

1 e 5 de Julho de 2007:

International Energy, Exergy and Environment Symposium (IEEEES-3)
- Organizado pelo CGE e ocorrerá na Universidade de Évora.

Completamente coberto por uma bruma atmosférica que nos impede de vermos o solo, Titã permaneceu até há pouco o maior corpo do Sistema Solar totalmente por explorar. Como a sopa orgânica terrestre pôde ter originado as primeiras células e organismos tão complexos como os seres humanos é uma questão que leva 4000 milhões de anos a responder. Mas a Huygens tomou um atalho, directamente para o único lugar do Sistema Solar parecido com a Terra primitiva. Titã é o laboratório de química pré-biótica que os cientistas desejavam.

Desde os anos 80 que, com base nos dados das duas sondas Voyager, em modelos teóricos e em observações a partir da Terra, se especulava sobre os processos atmosféricos e geológicos em acção nesta grande lua de Saturno. A atmosfera de Titã é

composta principalmente por azoto (98%) e metano (2%), uma composição semelhante à da nossa própria atmosfera antes do aparecimento das primeiras plantas. À superfície a temperatura é de -180°C e a pressão é apenas 50% superior à nossa.

As imagens obtidas pela sonda Huygens estão entre as mais surpreendentes do Sistema Solar. A paisagem parece cortada por uma linha de costa e é atravessada por um sistema fluvial, ligado a zonas extensas que parecem ser terras baixas. O sistema de canais pode ter sido formado por rios de metano líquido e a zona de aterragem da sonda parece ser o leito seco de um deles, ou de um lago. Os instrumentos a bordo detectaram mesmo a evaporação de metano quando a sonda quente pousou no solo gelado.

A imagem da superfície faz lembrar os rochedos de Marte. Mas Titã é muito diferente. Em vez de rochas, vemos blocos de gelo arredondados, como se tivessem sido arrastados por um líquido, muito parecidos com os seixos que se encontram no fundo dos nossos rios. A resistência da superfície medida durante o impacto revela uma consistência semelhante à da areia da praia. A cor alaranjada da imagem deve-se às brumas atmosféricas, compostas por pequenas partículas que filtram quase todos os comprimentos de onda menos os vermelhos, e ao metano que absorve uma boa parte da luz visível. Outras imagens mostram um panorama onde se pode ver uma névoa de metano, muito parecida com o nevoeiro matinal que conhecemos. A sonda Cassini, em órbita, já mostrou nuvens de metano a baixa altitude na atmosfera de Titã. Assim,

vemos que há um paralelo entre Titã e a Terra. A hipótese de água líquida à superfície de Titã está posta de parte, devido às temperaturas muito baixas, mas o metano desempenha ali o papel da água no nosso planeta, evaporando-se para a atmosfera e formando nuvens. O gelo desempenha o papel das rochas como elemento principal do globo sólido. No interior, aquecido pelas poderosas forças de maré de Saturno, pode haver água líquida, tal como a Terra contém lavas no seu interior.

O sucesso da missão Huygens é uma enorme vitória para a ciência europeia, mas também um sinal de que a colaboração internacional é a única via possível para a exploração do Sistema Solar. Foi ligada à sonda Cassini que a Huygens chegou a Titã e foi graças a ela que os dados foram transmitidos para a Terra.

No Departamento de Física da Universidade de Évora e o Centro de Geofísica de Évora está em curso uma interessante colaboração científica com o Observatório Astronómico de Lisboa e o Laboratório de Meteorologia Dinâmica (LMD), em Paris, para a modelação da atmosfera de Titã. A compreensão da rápida rotação da sua atmosfera e de fenómenos dinâmicos semelhantes aos do nosso próprio planeta são os principais objectivos.

Para mais detalhes sobre este ou outros projectos de planetologia contacte o David Berry, do Departamento de Física da Universidade de Évora.

GeoPalavra

António Heitor Reis *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

Physis era a palavra com que os antigos gregos designavam a Natureza, chamando *physikoi* àqueles que se preocupavam com a *Physis*. *Geo* resulta, por outro lado, de *Gaia* a deusa grega da Terra. Todos nós que, aqui no Alentejo, continuamos devotos de *Gaia* e nos preocupamos com a *Physis* somos, pois, *Geo physikoi*.

Serve este preâmbulo para saudar todos os colegas do Centro de Geofísica de Évora que, com perseverança, com estoicismo quanto baste para transpor dificuldades, umas naturais outras criadas por “pequenos deuses caseiros” nacionais (vejam-se os sub-financiamentos e outras discriminações) continuam a trabalhar para em condições adversas manter e desenvolver actividades de investigação e divulgação.

Temos sabido reagir, melhorando ao longo do tempo a qualidade da nossa investigação, aumentando a dimensão e qualidade das equipas, incrementando a formação de novos investigadores e promovendo a internacionalização. O que aprendemos neste percurso tornar-nos-á mais capazes de superar as próximas dificuldades e avançar para os novos desafios. Os centros de investigação como o CGE que atingiram o patamar da excelência têm de continuamente trabalhar para manter o nível que alcançaram, por via da qualidade da investigação que produzem.

Por outro lado, Centros como o CGE contribuem para colocar a Universidade de Évora no mapa da investigação internacional, constituem já factores que contam positivamente para o seu financiamento e contribuirão num futuro próximo para a sua avaliação como escola de ensino superior. O prestígio das universidades avaliar-se-á, cada vez mais, pela qualidade do binómio investigação/ensino (aprendizagem).

Não se faz investigação sem apoios financeiros e outros. Normalmente, as perspectivas de financiamento apresentam-se com promessas de critérios de qualidade para a sua concessão. O VII Programa Quadro, cujas linhas gerais foram apresentadas em Bruxelas a 21/Set./2005, promete financiamentos especiais para as áreas de Clima, Mudanças Globais, Ambiente e Energia que são áreas importantes de actividade do CGE. Esperemos que após passar os “filtros nacionais” onde a qualidade da investigação nem sempre é o critério principal ainda chegue aos *Geo physikoi* alentejanos uma parte dessas “riquezas”. E que dizer do “Plano Tecnológico” que privilegia a formação e investigação na área de Ciências e Tecnologias? A ver vamos como diz o cego! Até lá, bom trabalho a todos os *Geo physikoi*!

Direcção e Co-ordenação Editorial

David Berry, CGE e Departamento de Física

Correio electrónico: gboletim@uevora.pt

Tiragem: 200 Exemplares

Depósito legal: 238091/06

ISSN: 1646-3676, Janeiro, 2006

Este Boletim é impresso em papel reciclado.

Painel Editorial

Alexandre Araújo, CGE e Departamento de Geociências

Ana Maria Silva, CGE e Departamento de Física

David Berry, CGE e Departamento de Física

João Corte-Real, CGE e Departamento de Física

Mourad Bezzeghoud, CGE e Departamento de Física

Rui Namorado Rosa, CGE e Departamento de Física