

Geoboletim

Folha informativa do Centro de Geofísica de Évora

30 de Setembro de 2011
Número 18



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

Ana Maria Silva *Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Geociências, ECT, Universidade de Évora*

O aquecimento em curso do Planeta, observável tanto por medições efectuadas em estações meteorológicas à superfície como por “medições” de satélite não tem a unanimidade dos cientistas no que respeita quer à identificação das causas quer aos processos e mecanismos pelos quais esse aquecimento é produzido. Os modelos que projectam a evolução do clima do sistema climático apresentam cada vez maiores incertezas, pois simulam cada vez mais processos (novos) e cada um destes processos tem associado uma incerteza. Estes e outros temas foram objecto da terceira edição da *Global Conference on Global Warming* que teve lugar na Fundação Calouste Gulbenkian no passado mês de Julho e relativamente à qual dedicamos esta edição do Geoboletim.

GeoComentário

António Heitor Reis *Director do Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Física, ECT, Universidade de Évora*

A Terra é sistema em equilíbrio dinâmico que troca energia e massa com o universo exterior. A modificação das condições de absorção e emissão de energia, quer sejam resultantes da actividade biológica (humana ou outra), quer tenham origem nos ciclos astronómicos leva sempre a ajustamentos das variáveis termodinâmicas do sistema. Os registos paleoclimáticos indicam que ajustamentos a escalas significativas têm ocorrido ao longo da História da Terra.

O ajustamento em curso está a ocorrer no tempo relativamente curto de algumas dezenas de anos, está a ser registado em observatórios de superfície e por medições de satélite que indicam uma taxa apreciável de retenção de energia no sistema Terra ($\sim 0.85 \pm 0.15$ watts/m²), o que se tem traduzido nomeadamente no aumento da temperatura média ($\sim 0,2$ °C por década) e na fusão de massas de gelo. As implicações que estas variações têm na biodiversidade, na economia e na produção de alimentos e na redistribuição dos vectores patogénicos não são despidiendas.

Foi com o objectivo de actualizar os pontos de vista sobre o sistema Terra, pensar globalmente, lançar um novo olhar para velhos problemas na procura de novas ideias e soluções, questionar os paradigmas actuais de uso de energia, e da exploração dos recursos que se realizou em Lisboa, na Fundação Calouste Gulbenkian, de 10 a 14 Julho de 2011 a terceira edição da *Global Conference on Global Warming* (GCGW- 2011). A GCGW 2011 foi organizada por um comité internacional com forte participação de investigadores Portugueses, e grande participação de investigadores e especialistas dos vários continentes e de diversas áreas, desde a Academia, aos sectores produtivos.

Índice

Editorial	1
GeoComentário	1
GeoInformação	2
Geoagenda	3
GeoArtigo - O sismo de Lorca	3
Resumos e notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011 Conference	5- 11
Geopalavra - UARS: o fim de uma missão de 15 anos	12

O CGE aceitou o desafio que nos foi colocado de ser a instituição organizadora da GCGW 2011 em Portugal. Durante 4 dias foram apresentados 112 comunicações, realizaram-se 7 sessões especializadas e o “state-of-the-art” em vários domínios pertinentes foi apresentado em “Keynote-lectures” por distintos especialistas de vários países. Os “Proceedings” foram publicados e estão disponíveis para a comunidade científica, estando também em preparação números especiais de várias revistas científicas internacionais dedicados à GCGW 2011.

O êxito da GCGW 2011 de que nos podemos justamente orgulhar, evidenciou a o CGE como entidade com visibilidade e credibilidade científica internacional, e com capacidade de congregação de especialistas multidisciplinares nacionais e internacionais que estudam os problemas do “aquecimento global”.

O CGE desenvolve actividades em múltiplos domínios das Ciências da Terra, de que é exemplo o *Workshop – Tectónica recente e perigosidade sísmica em Portugal* organizado pelo CGE em 1 e 2 de Julho de 2011 em Évora e que teve como principal objectivo promover o contacto directo entre os investigadores que estão actualmente a trabalhar em Portugal neste domínio e divulgar os mais recentes desenvolvimentos da sua actividade de investigação. Também no decorrer da 17ª sessão da *International Seabed Authority (ISA)*, em Kingston, na Jamaica, o nosso colega Professor Doutor Pedro Madureira, candidato de Portugal, foi eleito membro da Comissão Jurídica e Técnica da Autoridade, para um mandato de 5 anos, com início a 1 de Janeiro de 2012.

Continuaremos a nossa actividade de sempre, com o estímulo de fazer sempre melhor e animados pelo reconhecimento da comunidade científica.

GeoInformação

- Nos dias 1 e 2 de Julho de 2011 decorreu na Universidade de Évora o Workshop **“Tectónica recente e perigosidade sísmica em Portugal”**, organizado pelo SEISMOLITOS (José Fernando Borges e Alexandre Araujo), cujo principal objectivo foi promover o contacto directo entre os investigadores que estão actualmente a trabalhar em Portugal neste domínio e divulgar os mais recentes desenvolvimentos da sua actividade de investigação. No primeiro dia abordaram-se temas gerais, potencialmente interessantes para um público vasto, externo à academia. O segundo dia foi dedicado a temas mais específicos, relacionados com o “estado da arte” dos projectos de investigação em curso.

- O grupo de Física da Atmosfera e Clima do CGE organizou o “10th EARLINET workshop”, 7-10 Fevereiro 2011. Local: Universidade de Évora, Colégio Luis Verney

- Entre **Maio** (edição do último número do Geoboletim) e meados de Setembro, regista-se a participação de membros do CGE nos seguintes eventos:

- **“EGU General Assembly 2011”**, 4-8 de Abril, 2011, Viena, Áustria
 - **“EOGC 2011 - Earth Observation of Global Changes”**, 13-15 de Abril, 2011, Munique, Alemanha;

- **“Seminário de Cooperação Minas Gerais-Évora-Lisboa ”** no âmbito da Rede de Reabilitação e Recuperação de Ambientes Degradados (READE), 24-25 de Junho, 2011, Évora.

- **“V Reunión Española de Ciencia y Tecnología de Aerosoles”**, 27-29 de Junho, 2011, Madrid, Espanha.

- **“Global Conference on Global Warming GCGW 2011”**, 11 - 14 de Julho, 2011, Lisboa, Portugal.

- **XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, ocorrido em Julho de 2011.- Participação no Consultation Meeting on Implementation of Regional Climate Centres in South America.

- **Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia 2011**, Maputo, 29 de Agosto a 2 de Setembro, Moçambique;

- **European Aerosol Conference EAC2011**, 4-9th September, Manchester, UK, 2011.

- De 23 a 30 de Agosto dois membros do Grupo de Física da Atmosfera e Clima (Rui Salgado e Miguel Potes) participaram na campanha de observações **THAUMEX** (observações da reflexão e transmissão da radiação solar espectral na água) que se realizou em França na lagoa de Thau. O objectivo pretende estudar a interacção radiativa entre um lago e a camada limite atmosférica.

- António Chambel, convidado pelo CARA para apresentar a conferência **“Contaminación por Hidrocarburos en medios porosos y fracturados”** no Congreso Internacional Hidrogeología y Recursos Hídricos en Centroamérica, organizado pelo CARA, San Salvador.

- António Chambel foi ainda convidado pela UNESCO-IHP como especialista no Experts Meeting on **“Groundwater Dependent Ecosystems (with a focus on coastal groundwater dependent ecosystems in the Mediterranean)”**, organizado pela UNESCO-IHP e pelo IGME, em Madrid, Espanha, 5-6 / Julho / 2011.

Para mais informação, contactar:

Maria Rosa Duque Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física, ECT, Universidade de Évora mrard@uevora.pt

- Publicação do livro **“Climate Change and its Effects on Water Resources, Issues of National and Global Security”**. NATO Science for Peace and Security Series – C: Environmental Security 3, Springer Science + Business Media B.V., 303 p. (DOI 10.1007/978-94-007-1143-3), – Baba, A., Tayfur, G., Gündüz, O., Howard, K., Friedel, M. & Chambel, A. Eds (2011).

- O estudante e bolseiro de doutoramento Boris Le Goff foi um dos 17 estudantes seleccionados para participar na Scuola di Geologia Strutturale **“GIAMPAOLO PIALLI”**, de 12-16 de Setembro na Universidade de Perugia, Itália.

- O estudante de mestrado Ricardo Torres foi seleccionado para participar no **“Curso de Verano - Terremotos e Tsunamis”** de 5-8 de Julho de 2011 na Univ. Complutense de Madrid, Espanha.

- De 21 a 22 de Setembro de 2011, decorreu na Universidade de Évora o Encontro bi-anual **“5th Meeting of Post-Graduation in Physics and Earth Sciences of the University of Évora PGUE2011”**, organizado pelo CGE (Hugo Silva, Ana Domingues, Paulo Canhoto, Patricia Moita) e com a participação de cerca de 50 Estudantes de Pós graduação e de graduação que apresentaram os resultados dos seus trabalhos de investigação em curso nesta Unidade de I&D (<http://www.cge.uevora.pt/pgue2011/>)

- Mourad Bezzeghoud e José Fernando Borges integram, respectivamente, a Comissão Científica e a Comissão Consultiva Local do **“15th World Conference on Earthquake Engineering”**; <http://www.15wcee.org/>

- Paulo Sérgio Lúcio integra a Comissão Científica do **“IV Simpósio Internacional de Climatologia – IV SIC - “Mudanças Climáticas e seus Impactos em Áreas Urbanas ”**; <http://www.sic2011.com/sic/>

- Foi aprovado e financiado, pela FCT, o projeto **“Caracterização da acção sísmica no Arquipélago dos Açores – SiGMA**. O projeto é liderado pelo LNEC com a participação do IM, do IDL/FCUL e do CGE/UE

- Mourad Bezzeghoud foi convidado para integrar um projeto internacional intitulado **“Seismotectonics and seismic Hazards of Africa** (<http://eost.u-strasbg.fr/~igcp601/Index.html>).

- O colega Matthieu Ferry, do grupo de Geofísica interna, ganhou uma posição de **“Maitre de Conférences”** na Universidade de Montpellier (França).

- São ainda acolhidas para o ano lectivo 2011-2012 participações no Projecto financiado pela FCT e coordenado por Delphine Fitzenz **“Vem catalogar os sismos históricos da tua região – vale inferior do Tejo”**. Podem participar neste projecto pessoas e instituições (escolas, lares de idosos, em presas...) através do site <http://www.catalogarsismos.cge.uevora.pt/>. As instituições participantes receberão formulários que deverão ser distribuídos por todas as pessoas que a elas pertencem. Os dados recebidos serão depois analisados.

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 Janeiro de 2012

GeoAgenda

3 Oct 2011 → 7 Oct 2011; Palma de Mallorca, Spain – 6th European Conferences on Severe Storms: ECSS 2011; http://www.essl.org/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=59

12 Oct 2011 → 14 Oct 2011; Coimbra, Portugal – 7th International Symposium on Spatial Data Quality (ISSDQ 2011); <http://www.mat.uc.pt/issdq2011/>

16 Oct 2011 → 19 Oct 2011; João Pessoa, Brasil – IV Simpósio Internacional de Climatologia – IV SIC - “Mudanças Climáticas e seus Impactos em Áreas Urbanas”; <http://www.sic2011.com/sic/>

16 Oct 2011 → 21 Oct 2011; Beijing, China – ISRM 2011- 12th International Congress on Rock Mechanics; ; <http://www.isrm2011.com/>

18 Oct 2011 → 21 Oct 2011; Shanghai, China;— INTERCOH2011 — Eleventh International Conference on Cohesive Sediment Transport Processes; <http://intercoh11.ecnu.edu.cn/>

19 Oct 2011 → 21 Oct 2011; Dar es Salaam, Tanzania, Strategic Seismic Data Acquisition, Processing & Interpretation 2011 ; <http://www.magenta-global.com.sg/eventtraining.ph>

25 Oct 2011 → 27 Oct 2011; Hamburg, Germany - The Future of Operational Oceanography ; ; <http://futoore.bsh.de/>

30 Oct 2011 → 04 Nov 2011; Waikoloa, United States – 12th International Workshop on Wave Hindcasting and Forecasting and 3rd Coastal Hazards Symposium; <http://waves.uhhconferencecenter.com/>

22 Oct 2011 → 29 Oct 2011; Colorado Springs, Colo., United States - Interdisciplinary Climate Change Research Symposium; <http://discrs.org/>

26 Oct 2011 → 29 Oct 2011; MARRAKECH, Morocco – WATEIC-2011 — Conférence internationale du l'Eau et l'Environnement; ; <http://www.ucam.ac.ma/wateic-2011>

01 Nov 2011 → 04 Nov 2011; Chicago, IL, United States - GIS '11 — 19th SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems; <http://acmgis2011.cs.umn.edu>

02 Nov 2011 → 04 Nov 2011; Amsterdam, Netherlands; Sixth International Symposium on Non-CO2 Greenhouse Gases (NCGG-6); <http://www.ncgg.info>

03 Nov 2011 → 05 Nov 2011; Catania, Sicily , Italy – The 4th WSEAS International Conference on Climate Changes, Global Warming, Biological problems;

<http://www.wseas.us/conferences/2011/catania/cgb/>

07 Nov 2011 → 10 Nov 2011; Washington, D.C., United States — IYC O3 Symposium on Stratospheric Ozone and Climate Change ; <http://www.2011-iyco3.org/home>

13 Nov 2011 → 17 Nov 2011; Orlando, United States - International Water Conference; <http://www.eswp.com/water/>

29 Nov 2011 → 02 Dec 2011; Las Vegas, Nevada, United States - 63rd National Groundwater Association Ground Water Expo and Annual Meeting; ; <http://groundwaterexpo.com/>

05 Dec 2011 → 16 Dec 2011; San Francisco, California, United States; American Geophysical Union — AGU 2011 Fall Meeting ; <http://www.agu.org/meetings/>

20 Feb 2012 → 24 Feb 2012; Salt Lake City, Utah, United States; 2012 Ocean Sciences Meeting; <http://www.tos.org/index.html>

17 Apr 2012 → 19 Apr 2012; San Diego, California, USA;- Seismological Society of America Annual Meeting; <http://www.seismosoc.org>

22 Apr 2012 → 27 Apr 2012; Vienna, Austria; European Geosciences Union General Assembly; <http://meetings.copernicus.org/egu2012/home.html>

25 Jun 2012 → 29 Jun 2012; San Sebastián, Espanha; - 7ª Assembleia Hispano Portuguesa de Geodesia e Geofísica; . <http://www.aranzadi-zientziak.org/wp-content/uploads/2011/07/asamblea-geodesia-circular.pdf>

16Jul → 21 Jul 2012; CEVALOR, Borba , Portugal; - Global Stone Congress; http://www.cevalor.pt/Globalstone/Site/Global_Stone_Congress_2012_.html

02 Aug 2012 → 10 Aug 2012; Brisbane, Australia; -34th International Geological Congress; <http://www.ga.gov.au/igc2012>

Sept 2012 → 28 Sept 2012; Lisbon, Portugal;- 15th World Conference on Earthquake Engineering; <http://www.15wcee.org/>

Para mais informação contactar:

Joaquim Luís Lopes Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Geociências, ECT, Universidade de Évora - lopes@uevora.pt

GeoArtigo

O sismo de Lorca – Espanha - do dia 11 de Maio de 1011 (Mw=5.1)

José Borges, Mourad Bezzeghoud e Bento Caldeira, Centro de Geofísica de Évora, ECT, Universidade de Évora.

No dia 11 de Maio de 2011, pelas 16h47 (18h47 hora local), ocorreu um sismo de magnitude Mw=5.1 (www.emsc.org), cujo epicentro foi localizado no SW de Espanha, junto da cidade de Lorca.

O sismo foi antecedido (15h05 -TU) por um evento de magnitude 4.5 e foi seguido por quatro sismos de magnitude superior a 2.5 nas 4 horas que se seguiram ao evento principal. Este evento foi sentido em todo o Sul de Espanha, em particular nas cidades de Murcia e Valência (que distam em cerca de 200km do epicentro) tendo sido sentido em Madrid (a 400 km do epicentro); mas foi sobretudo na cidade de Lorca (cidade com 90000 habitantes) que se fizeram sentir os maiores efeitos: registaram-se 10 vítimas mortais e importantes danos no edificado da cidade, em particular em edifícios históricos e outros edifícios mais fragilizados - no entanto só ocorreu colapso em dois **edifícios***.

De acordo com a experiência de eventos anteriores não seria expectável tanta destruição produzida por um sismo de magnitude 5.1 (intensidade máxima VII).

Três factores poderão explicar este efeito: a reduzida profundidade epicentral (2 km); a propagação da ruptura para SW, a partir do epicentro, com concentração de zonas de elevada libertação de energia sísmica próximas da cidade; a amplificação das ondas sísmicas provocada pelo *efeito de sítio* – fenómeno de reforço da amplitude das ondas devido às propriedades do solo, tais como, a existência de depósitos aluvionares acumulados em bacia, que no caso de Lorca resultam, maioritariamente dos glaciares da Serra de Tercia e dos sedimentos transportados para o local pelo rio Guadalentin.

Esta região foi recentemente sacudida por um sismo de magnitude 4.4 (29/01/2005) com epicentro a 40 km do sismo de Maio, no entanto, a actividade sísmica recente concentrou-se essencialmente na região de Múrcia na qual ocorreram 5 eventos de magnitude reduzida a moderada nos últimos 12 anos (Bufo et al., 2005).

O mecanismo focal deste evento (modelo simplificado que descreve a geometria da falha e a movimentação que nela ocorre) foi calculado por diversas instituições (IGN, INGV, HRV e GFZ), a partir do método do centróide, e por B. Delouis, a partir das formas de onda registadas por estações da Península Ibérica (<http://www.emsc-csem.org/Page/index.php?id=199>). Todos esses mecanismos convergem para uma única solução: deslizamento esquerdo com uma componente de movimento inverso e plano focal orientado na direcção NE-SW. A orientação do plano de falha, o sentido do movimento (esquerda) e a localização epicentral não deixam margem para dúvida: o sismo de Lorca de 2011 deverá ter ocorrido num dos segmentos da falha Alhama de Murcia (FAM). Esta falha pertence a um sistema mais vasto de falhas que se estende desde Murcia até Almeria e onde, no passado, ocorreram terremotos bastante mais destrutivos, como os de Vera de 1518, Almeria de 1522 ou Torrevieja de 1829 (Bufo et al., 2005).

* http://www.emsc-csem.org/Files/event/221132/lorca_quickfieldreport_lowres.pdf

Estudos de sismicidade histórica e instrumental, bem como evidências resultantes de estudos paleo-sismológicas, indicam que a região SW de Espanha é atravessada por um sistema de falhas ativas com orientação NE-SW ao qual pertence a falha FAM responsável pelo sismo de Lorca do corrente ano, e pelo sistema de falhas Cádiz – Alicante, com orientação é ENE-WSE.

Ambos os sistemas são responsáveis por uma parte significativa da deformação que resulta da acomodação da convergência entre Ibéria e a África - que ocorre à velocidade de 5 mm/ano com orientação NW-SE (Bufo et al., 2004).

Que ligações poderão existir entre o Sismo de Lorca e a Sismicidade do Território Português? A resposta a esta questão é esta: *não existe qualquer relação directa*, uma vez que o sistema de falhas que originou o sismo de Lorca não atravessa directamente o Território Português e dada a grande distancia a que o sismo se encontra não se espera qualquer efeito de *triggering* (desencadeamento de um sismo à distancia devido à afectação da região focal provocada pela deformação estática em redor da região epicentral, ou a grandes distancias devido ao efeito dinâmico provocado pela propagação das ondas sísmicas). No entanto, no contexto geodinâmico em que ambas as regiões se inserem, o campo de tensão e a taxa de convergência a que estão sujeitas são idênticos, o que poderá sugerir alguma semelhança quer no tipo de evento quer na sua periodicidade. Por outro lado, há que ter presente que existem em Portugal regiões densamente povoadas, como a do Vale Inferior do Tejo, onde existem falhas capazes de produzir sismos com magnitude que poderão atingir a magnitude 7 (embora com períodos de retorno para o evento máximo de milhares de anos), como o revela um recente estudo, ainda não publicado, realizado no âmbito dos projectos LISMOT e NEFITAG - projectos liderados pelo Centro de Geofísica de Évora em colaboração com o Laboratório Nacional de Energia e Geologia. A acrescer ao potencial sísmico das referidas falhas do Vale Inferior do Tejo, há ainda a considerar ser a própria região uma bacia sedimentar que, à semelhança do que possivelmente terá acontecido em Lorca, amplifica as ondas sísmicas transformando eventos de reduzida magnitude (M~5) em terremotos com um potencial de destruição consideravelmente elevado.

Referencias

- Bufo E, Bezzeghoud M, Udias A, Pro C (2004) Seismic sources on the Iberia-African plate boundary and their tectonic implications. *Pure Appl Geophys* 1611
- Bufo E, Benito B, Sanzde Galdeano C, Fresno C, del Munoz D, Rodriguez I (2005) Study of the damaging earthquakes of 1911, 1999, and 2002 in the Murcia, Southeastern Spain region: seismotectonic and seismic-risk implications. *Bull Seismol Soc Am* 95:549-567.

Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011**Renewables and Hydrogen Energy Options to Combat Global Warming**

Ibrahim Dincer, Honorary Chairman of GCGW2011 - *Faculty of Engineering and Applied Science, UOIT, Canada*

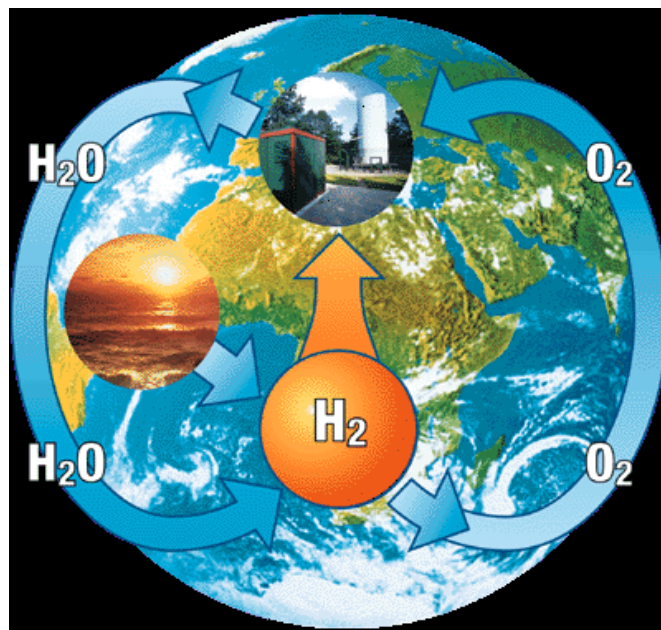
**Abstract**

Humanity today faces environmental challenges spanning a growing range of pollutants, hazards and ecosystem degradations over increasing areas. The most significant problem appears to be global warming/climate change which stems from increasing atmospheric concentrations of greenhouse gases. As the heat radiated from the earth's surface is trapped, it raises the surface temperature of the

earth and sea levels, and remains potentially as the most important environmental problem relating to energy production, conversion and utilization. Utilization of renewable and hydrogen energy systems can extensively help reduce environmental damage and achieve sustainability. Such systems essentially do not consume fuel, contribute to global warming, or generate substantial waste as long as hydrogen is produced through clean and renewable energy resources. This makes two commodities renewables and hydrogen energy the potential solutions for better future. The key questions here are what kinds of technologies are available? How to overcome the critical challenges? How to make such systems more efficient, more cost effective, more commercially viable, more secure, more environmentally friendly, and more sustainable? The presentation will address these through introducing new technologies and research outcomes and highlighting their importance by case studies. It will also discuss some other significant aspects, e.g., green energy, energy-utilization patterns, policy and strategy development, energetic and environmental measures, technology developments, infrastructure, alternatives, life cycle assessment, etc.

Biographical Sketch

Ibrahim Dincer is a full professor of Mechanical Engineering in the Faculty of Engineering and Applied Science at UOIT. He is Vice-President for World Society of Sustainable Energy Technologies (WSSET) and International Association for Hydrogen Energy (IAHE). Renowned for his pioneering works in the area of renewable/ sustainable energy technologies he has authored and co-authored numerous books and book chapters, more than 600 refereed journal and conference papers, and many technical reports. He has chaired many national and international conferences, symposia, workshops and technical meetings. He has delivered more than 200 keynote and invited lectures. He is an active member of various international scientific organizations and societies, and serves as editor-in-chief (for International Journal of Energy Research by Wiley, and International Journal of Exergy and International Journal of Global Warming by Inderscience), associate editor, regional editor, and editorial board member on various prestigious international journals. He is a recipient of several research, teaching and service awards, including a Premier's research excellence award in Ontario, Canada in 2004. He has made innovative contributions to the understanding and development of sustainable energy technologies (particularly renewables). He has actively been working in the areas of hydrogen and fuel cell technologies, and his group has developed various novel technologies/methods/etc.



Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011

The Aerosol – Cloud – Climate Conundrum

Jost Heintzenberg - Former Director of the Institute for Tropospheric Research of Leipzig, Germany



Biographical Sketch

Professor Heintzenberg is an internationally acknowledged expert in Physics of the Atmosphere who has taught at the Universities of Mainz, Washington, Stockholm and Leipzig. He is Guest Professor at the Universities of Stockholm (Sweden) and Évora (Portugal), and in 2009 was Guest Professor at the University of Sapporo (Japan). He served as the Director of the Leibniz Institute for Tropospheric Research in Leipzig, and Managing Director, Department of Meteorology, University of Stockholm. He received most significant awards as the "Aerosol Researcher of the Year" (1988) of the Scandinavian Society for Aerosol Research, and as author of the Scientific book of the year (2009), Atmospheric Science Librarians International. He is Editor of the journals *Contributions to Atmospheric Physics*, and *Geophysical Research Letters*, and member of the editorial boards of *Atmospheric Research* and *Tellus B*, Member of the IGAC/IGBP-SSC, member of scientific advisory boards of the German Research Council, the University of Evora and of the Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, member of the German National Committee on Global Change Research and member of the Saxonian, and the Berlin-Brandenburg Academy of Sciences. He has published about 250 publications in atmospheric sciences, glaciology, spectroscopy, and instrumental development, and owns 2 US-Patents, and 3 European patents.

Abstract

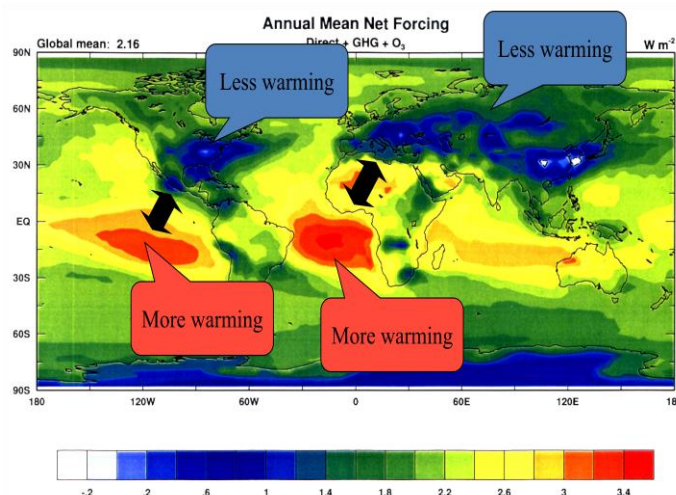
At present the energy balance of the Earth is not in equilibrium. Because of rapidly increasing amounts of anthropogenic greenhouse gases our planet retains nearly one Watt of solar energy more per square meter than it emits back to space as thermal radiation. Consequently, it must get warmer until the ensuing stronger thermal radiation balances the energy budget again. But, how much warmer, when, and where is still highly uncertain. Why is that after decades of climate research?

A major reason for this uncertainty about our future climate can be expressed in two words: Aerosols and clouds. These two atmospheric components comprise an interdependent highly complex multiphase system that is intimately connected to the energy budget of the Earth and to the global water cycle that supports all life on the continents.

We have no conclusive information on where and how the atmospheric aerosol has changed and we do not know in which way clouds have changed during the ongoing Anthropocene. Why is there is no conclusive evidence for the success of rain making after half a century of attempts to modify weather? How will clouds change during the warming finale of the era of fossil fuels? Do clouds amplify or dampen greenhouse-gas warming? What will happen to aerosols and clouds after the last barrel of oil has been burnt.

Unfettered by these issues an increasing number of armchair-engineers is offering ever more methods to manipulate aerosols and/or clouds in order to increase the planetary albedo and thus decrease the input of solar energy and counteract global warming.

The talk will review our state of knowledge concerning atmospheric aerosols and clouds, their interdependence and their connection with the climate system. Major areas of uncertainty will be discussed and climate-engineering proposals involving aerosols and clouds will be commented on.



Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011

Carbon Capture and Storage; Global Potential and Status

John Gale - General Manager of the IEAGHG R&D Programme, The Orchard Business Centre, Stoke Orchard, Cheltenham, GLOS, UK



Abstract

The presentation will aim to provide an outline what is going on around the world on CO₂ capture and storage (CCS) at present. There is a substantive amount of work going on on both the commercial and pilot scale that allows us to develop responses to key questions on CCS that are frequently asked by stakeholders. The paper uses the information that is available to answer some of the key questions that stakeholders ask about CCS. It is impossible in the time available to answer all questions that are outstanding, so three questions have been selected which are:

- Is it a new technology?
- Is it safe?
- How do we know the CO₂ will stay underground?

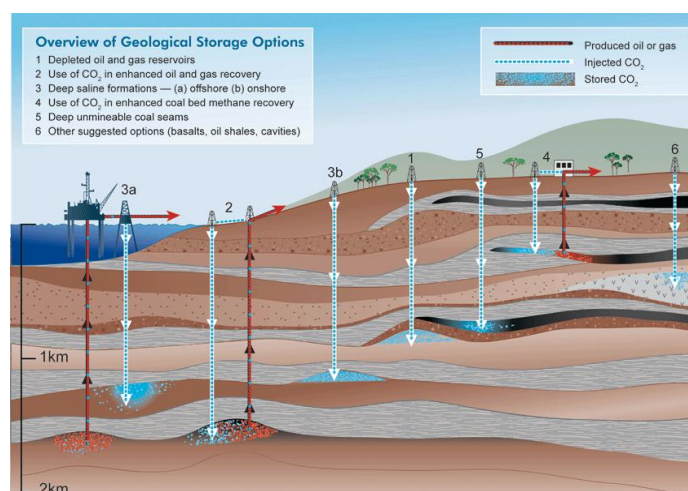
The paper shows that there is a significant body of related historical data from projects in the USA and South Africa on CO₂ separation and capture, from the USA on CO₂ transport and from the oil and gas industry on the injection and storage of greenhouse gases (CO₂ and CH₄) in geological formations dating back as far as the early 1970's. In addition there are 4 major industrial scale CCS projects starting with Sleipner in 1996 that is building up a considerable knowledge base on CCS. With all this historical knowledge the author draws the conclusion the CCS cannot be considered as a new technology. Rather it can be considered as established technology sectors of industry, however it has not been demonstrated yet at an appropriate scale in the power sector, but developments underway mean that should happen within the next 10 years.

On the issues of safety and storage integrity, with regard to capture there have been no reported major incidents with separation/capture plant, which can be interpreted as indicating that there is not a problem. Statistical information on the 5000 km CO₂ pipeline network in the USA going back to 1986 indicates that CO₂ pipelines are "mile per mile safer than natural gas pipelines". However to balance this statement it is noted that CO₂ pipelines are generally sited in remote regions in the USA and if the mileage of pipelines increases to level comparable to that of the US natural gas network incidents are likely to increase. Information from storage formations such as Sleipner and others to date does not indicate that any CO₂ has migrated out of the formations into which it was injected. Using natural reservoirs of CO₂ as analogues suggests that if migration to the surface along faults does occur then this will only result in localised environmental impacts. Again the author infers that there is no significant evidence to suggest CCS is unsafe that it will stay within the reservoir into which it is injected.

As we move forward to large scale deployment of CCS, the information gained from projects will be invaluable in developing answers to questions from stakeholders many of which are sceptical about CCS.

Biographical Sketch

John Gale has been associated with the energy industry for some 30 years. He joined the IEA Greenhouse Gas R&D Programme in 1999 and became General Manager in 2008. Prior to becoming General Manager, John managed the Programme's activities on Non-CO₂ greenhouse gases, greenhouse gas abatement in energy intensive industries and geological storage of CO₂. He was one of the co-coordinating lead authors on the 2005 IPCC Special Report on CO₂ Capture and storage. He is currently Editor-in-Chief of the International Journal on Greenhouse Gas Control.



Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011***Turbulence, Clouds and Climate Models: Tackling the Largest Uncertainty in Climate Change Projections***

João Teixeira - Deputy Director of the Center for Climate Sciences and Head of the Climate Physics Group at the NASA JPL, California Institute of Technology, USA

**Abstract**

In 2007 the IPCC reiterated that *clouds remain the largest source of uncertainty* in climate projections. Clouds in the atmospheric boundary layer appear to play the key role in cloud-climate feedbacks. Recent studies have highlighted the lack of complete understanding of the properties of the cloudy boundary layer and the fact that current climate models are still far from realistically representing the physics and dynamics of clouds. Recent results regarding the global characterization of clouds from the most modern satellite observations will be presented. The implications in terms of improvements in current global climate models and the reduction of uncertainties in projections of climate change will be discussed in detail.

Biographical Sketch

Joao Teixeira is Deputy Director of the Center for Climate Sciences and Head of the Climate Physics Group at the NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL), California Institute of Technology. His main research interests are in turbulence, clouds and climate: Using a variety of models and observations to better understand the interactions between the Earth's climate system and small-scale processes, such as turbulence, convection and clouds."

Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011
Impacts of climate change on biodiversity, and the implications for conservation.

Miguel Araújo - *'Rui Nabeiro' Chair of Biodiversity (visiting full Professor) at University of Évora, CIBIO - Évora, PT*



Abstract

On land, temperature and precipitation patterns are strong predictors of the geographic distributions of species, primary production and biomes (major vegetation types). There is already evidence that these patterns are changing, in line with changes in the climate. In the first part of the talk, I will review the evidence that species are disproportionately shifting their distributions towards higher latitudes and elevations; provide new estimates of rates of range change; and assess whether rates of change are related to levels of regional warming. Recent climate warming has unleashed global-scale changes in species' distributions. Changing distributions mean that conservation strategies need to be modified. Species may increasingly die out in part or all of their historical ranges, and have problems colonizing new regions that become climatically suitable for them. The second part of the talk will discuss the pros and cons of some of the conservation options, including strategies to ensure that favorable microclimates will remain available for species within their historic ranges and the possibility that humans should actively translocate species to climatically-suitable regions that they cannot otherwise reach because they need to cross both natural or anthropogenic (e.g., intensive farmlands) barriers.

Biographical Sketch

. 'Rui Nabeiro' Chair of Biodiversity (visiting full Professor) at University of Évora.
 . Senior researcher of the [Spanish Research Council](#) (CSIC).
 . Senior Research Associate of the [Oxford University Centre for the Environment](#).
 . Member of the [International Laboratory on Global Change](#).
 . Deputy Editor-in-Chief of *Ecography*
 . Associate editor of the *Journal of Biogeography*, *Conservation Letters*, *Geography* *Compass*
 . Contributed to the 2007 [4th IPCC \(Intergovernmental Panel for Climate Change\) Assessment Report](#)



Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011
Exergy, Work and Economic Growth – Past and Future

Robert Ayres - *Professor Emeritus of Environment and Management at INSEAD, Fontainebleau FRANCE*



Biographical Sketch

Robert U. Ayres is a physicist and economist noted for his work on the role of thermodynamics in the economic process, and more recently for his investigation of the role of energy in economic growth. He is emeritus professor of economics and technology at the international business school INSEAD, in France, where he has continued his life-long, pioneering studies of materials/energy flows in the global economy. He originated the concept of “industrial metabolism”, which has since evolved into a field of study known today as “industrial ecology” with its own journal/.

Ayres was trained as a physicist at the University of Chicago, University of Maryland, and Kings College London (Ph. D in Mathematical Physics). He was Professor of Engineering and Public Policy at Carnegie-Mellon University in Pittsburgh from 1979 until 1992, when he was appointed Professor of Environment and Management at INSEAD. He is currently an Institute Scholar at the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in Austria.

Robert Ayres is author or co-author of 18 books and more than 200 journal articles and book chapters. His books include *Aspects of Environmental Economics: A Materials Balance – General Equilibrium Approach*, with Ralph C. d'Arge & Allen V. Kneese, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1970 (Japanese Edition, 1974); *Turning Point: The End of the Growth Paradigm* (Earthscan, 1998); *Economic Growth and Change in a Material World: A reappraisal of Microeconomics*, with Katalin Martinás, Edward Elgar Ltd. Cheltenham, UK and Northampton MA, 2006; and *The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity*, with Benjamin Warr (Edward Elgar, 2009).

Abstract

Conventional economic growth theory assumes that technological progress is exogenous, that resources are “produced” by capital and labor and that resource consumption is a consequence, not a cause, of growth. The reality is different and more complex. A ‘growth engine’ is a positive feedback involving declining costs of inputs and increasing demand for lower priced outputs, which then triggers new investment. This drives costs down further, thanks to economies of scale and learning-by-doing as well as new technology. In a competitive environment declining prices follow declining costs. The most important ‘growth engine’ of the first industrial revolution was partly dependent on coal and steam power, and partly on cheaper iron and steel. The feedback operated through rapidly declining fossil fuel and mechanical power costs. The growth impetus due to fossil fuel discoveries – oil followed coal – and new applications – especially electrification – continued through the 19th century and into the 20th, resulting in a huge economic growth impetus based on internal combustion engines, automobiles, aircraft, electrical goods and an enormous industrial complex. Peak oil and the need to cut GHG will change this dynamic, via rising prices. Implications for economic growth – past and future – will be discussed.

Resumos e Notas biográficas dos Keynote Speakers da GCGW2011
Future Energy Scenarios - Peak Oil, Peak Gas and Peak Coal?

Kjell Aleklett - *Global Energy Systems, Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, Sweden*



Abstract

If we examine the world's total energy use fossil fuels dominate completely. When we examine oil, natural gas and coal individually and in detail we see that each fuel type has fractions of superior and inferior quality. The superior fractions of these three fuels are, respectively, crude oil, conventional natural gas and anthracite. Both the International Energy Agency (IEA) and the US Energy Information Administration (EIA) have noted that maximal production of crude oil was passed in 2006-2008. The USA has already passed maximal production of natural gas as has Europe (excluding Russia). In Russia, the large gasfields in Western Siberia have passed maximal production. The critical factor determining when Russia as a whole passes maximal natural gas production is the level of future investment. The USA has the world's largest coal reserves and has passed maximal production of anthracite. The fact that the highest quality fossil fuel reserves have reached/passed their maximal production means that carbon dioxide emissions from these fractions have now reached their maximum rate.

Non-conventional forms of fossil fuel production are generally so specialized that the products are primarily used close to the site of production where they cause greater environmental damage and carbon dioxide emissions than conventional fossil fuel production. This means that nations that have greater volumes of unconventional fossil fuels must, in future, take greater responsibility for the environment than other nations. For unconventional oil, the greatest responsibility rests with Canada and Venezuela while the greatest responsibility for carbon dioxide emissions from coal rests with the USA, Russia, China, India, Australia and South Africa. The fact is that only a relatively small number of nations will determine the quantity of future carbon dioxide emissions. The greatest single contribution to reducing emissions would be for the USA and Russia to agree to not use half of their remaining coal reserves. The future's climate challenge must be solved locally rather than globally.

Biographical Sketch

Kjell Aleklett, physics professor at Uppsala University, leader of the research group Global Energy. In 2002 he was among the founders of ASPO, the Association for the Study of Peak Oil & Gas and is now president of ASPO International, www.peakoil.net. Research on Peak Oil, Peak Gas and Peak Coal began in 2002 and he published in 2003 together with Colin Campbell, the first peer-reviewed article on Peak Oil in *Energy and Minerals*. Kjell Aleklett has testified about Peak Oil at committee hearings in the U.S. House of Representatives and the Senate in Australia. Researcher at the Global Energy is a world leader in the field and the group's research can be downloaded from the website www.physics.uu.se/ given. During the period 1971-2002 Kjell Aleklett area of research was fundamental nuclear physics and for 20 years he worked with Nobel laureate Glenn T. Seaborg.

GeoPalavra**Upper Atmosphere Research Satellite – UARS: o fim de uma missão de 15 anos**

Adaptado de: http://en.wikipedia.org/wiki/Upper_Atmosphere_Research_Satellite e http://www.nasa.gov/mission_pages/uars/index.html
por Maria João Costa, Centro de Geofísica de Évora, ECT, Universidade de Évora

O Satélite de Investigação UARS (Figura 1) foi um observatório orbital da NASA, com vários instrumentos a bordo, cuja missão foi estudar a atmosfera da Terra, em particular a da camada de ozono e outros constituintes químicos da atmosfera, com o objectivo de aumentar a compreensão da fotoquímica e transporte atmosféricos. O satélite, com uma massa de 5900 kg, foi lançado pelo “Space Shuttle” Discovery, e entrou em órbita a 15 de Setembro de 1991, a uma altitude de 600 km e uma inclinação orbital de 57 °.

Inicialmente, a duração prevista da missão era de três anos, mas em Junho de 2005, 14 anos após o lançamento do satélite, seis de seus dez instrumentos estavam ainda operacionais. A administração de George W. Bush reduziu então o financiamento para empresas na área das Ciências da Terra, mas a crescente preocupação na comunidade científica internacional sobre a destruição do ozono fez com que a desactivação da missão do UARS se tornasse controverso. Ainda assim este satélite foi descontinuado em 2005.

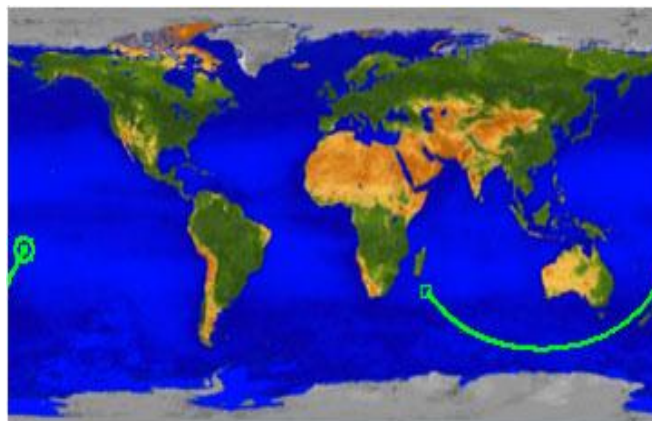


O mapa mostra o satélite UARS.

A 7 de Setembro de 2011, a NASA anunciou a iminente reentrada descontrolada do UARS mas sublinhou que havia apenas um pequeno risco para o público. Não foi possível prever o local onde o satélite UARS reentraria na atmosfera terrestre, já que a densidade do meio onde se encontrava variava constantemente devido à actividade solar.

A partir de 23 de Setembro de 2011 começou a esperar-se a queda ainda durante a noite ou início da manhã de 24 de Setembro. Grande parte do satélite foi destruído ao entrar na atmosfera. Das 26 peças que se esperava pudessem sobreviver à reentrada na atmosfera e atingir a superfície foi estimada a massa da maior peça (158,30 kg), podendo atingir a superfície a uma velocidade de 44 m/s (160 km/h). Pedacos menores eram esperados para atingir a superfície até 107 m/s (390 km/h).

De acordo com a NASA, a reentrada ocorreu às 04:00 UTC de 24 de Setembro, latitude de 14,1 ° S e longitude de 170,2 ° W, no meio do Oceano Pacífico, longe de qualquer zona habitada (Figura 2). O campo de destroços deveria estender-se numa zona de 480 km e 1.300 km, a nordeste desta posição, no entanto não foi avistado nesta área geográfica qualquer vestígio dos destroços.



O mapa mostra a trajetória do satélite UARS (24 Setembro de 2011) começando no Oceano Índico às 0330 UTC, até ao Oceano Pacífico às 0400 UTC, quando entrou na atmosfera terrestre.

Direcção e Coordenação Editorial

Ana Maria Silva

Correio electrónico: gboletim@uevora.pt

Depósito legal: 238091/06 **ISSN:** 1646-3676, Setembro, 2011

Painel Editorial

Alexandre Araújo, António Heitor Reis, Ana Maria Silva, Maria Rosa Duque, Joaquim Luís Lopes, Mourad Bezzeghoud e Rui Namorado

Apoio: FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

