

# 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

Évora, cidade Património Mundial, é uma das cidades Portuguesas mais fotografadas. Turistas de todo o mundo levam consigo fotografias tiradas ao virar de cada esquina, durante os dias de verão, cheios daquela luz tão característica da paisagem Alentejana. No inverno, contudo, temas para fotografias são mais raros. Em 29 de Janeiro passado, em pleno inverno, a surpresa batei à porta da maioria dos Portugueses e, em particular, dos Eborenses: nevou, abundantemente, em Évora, como muitos nunca terão visto. Para os habitantes de Évora, foi a ocasião de agarrar as



Foto: E.J. Esperança

## GeoComentário

**Ana Maria Silva** *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

Dentro sensivelmente um ano iniciar-se-á as comemorações do **Ano Polar Internacional 2007-08, (API 2007-08)** que decorrerá entre 1 de Março de 2007 e 1 de Março de 2009 com o objectivo de explorar novas capacidades tecnológicas e logísticas e conseguir novos avanços no conhecimento das regiões polares. O primeiro estudo das regiões polares (API 1882-83), decorreu há 125 anos sob os auspícios da Organização Meteorológica Internacional, cujos objectivos científicos consistiram em estudar fenómenos geofísicos que estavam muito para além das capacidades individuais de qualquer país de então. Doze países juntaram esforços e organizaram 15 expedições, 13 das quais destinadas à região do Ártico e duas às ilhas peri- Antárticas. Com estas expedições inaugurava-se a era da cooperação internacional, no domínio da ciência. Já lá iam os tempos em que um Navegador Português ao Serviço da Corte Espanhola, de seu nome Fernando Magalhães, realizava entre 1519 e 1522 uma das expedições mais fantásticas alguma vez realizada pelo Homem e que foi a primeira viagem marítima de circunvalação. Nesta expedição foi pela primeira vez descoberta a passagem entre o Atlântico e o Pacífico, o Estreito de Magalhães, provando que a terra mais a sul do Globo não estava ligada ao Continente Americano, apenas talvez ligada à Terra do Fogo, por ele baptizada.

## Destaque

### O Efeito de Estufa à 540 Milhões de Anos Trás...

M. Francisco Pereira aborda um fenómeno actual recordando-nos do passado do nosso planeta **3**

### Ano de Neve em Évora

João Corte-Real: "Ano de nevão, ano de pão!" **3**

## Índice

<b>Editorial</b>	<b>1</b>
<b>GeoComentário</b>	<b>1</b>
<b>GeoInformação</b>	<b>2</b>
<b>GeoAgenda</b>	<b>2</b>
<b>GeoArtigos</b>	<b>3</b>
<b>GeoPalavra</b>	<b>4</b>

câmaras fotográficas, em silêncio até ao verão, e fotografar, sem cessar, aquela paisagem rara e diferente.

O que terá provocado aquele fenómeno tão bonito mas, ao mesmo tempo, tão extraordinário e tão raro para um Português? Na verdade, ter neve em Évora levanta a questão de saber ela indicará uma mudança do clima global, defendida por muitos, ou se será apenas um fenómeno único, com pouco significado climatológico. Nesta edição do Geoboletim são apresentados alguns aspectos, muito elementares, relacionados com o tempo e o clima, com o objectivo de alertar os leitores para algo que poderá ter um forte impacto na sociedade, a médio e a longo prazo.

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

Cinquenta anos volvidos sobre o API 1882-83 comemorava-se o 2º Ano Polar Internacional, onde 40 países organizaram um conjunto de expedições e campanhas científicas tendo os seus resultados contribuído para grandes avanços nas áreas da meteorologia, magnetismo e das ciências atmosféricas e à compreensão dos fenómenos da ionosfera.

A organização do API 2007-08 é conduzida pelo International Council for Science (ICSU) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), que coordenarão as actividades científicas propostas por mais de 40 Organizações governamentais e não governamentais e por cerca de 30 Comitês Nacionais de países que entretanto aderiram a estas comemorações. Recentemente foi pela primeira vez criado o Comité Científico Português para o Ano Polar Internacional 2007-08, do qual faz parte o *Centro de Geofísica de Évora*, e que tem como objectivo principal aproveitar

*continuação na página 2*

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 Agosto de 2006

## GeoInformação

Já foi divulgada a segunda circular do VII Congresso Nacional de Geologia, que decorrerá no Pólo de Estremoz da Universidade de Évora, de 29 de Junho a 13 de Julho de 2006. O programa apresentado neste documento encontra-se já muito próximo daquilo que será a versão final. Este evento contará com a participação de mais de 400 investigadores nacionais e estrangeiros, o número de comunicações orais e em poster será superior a 250 e associadas ao congresso estão previstas 12 excursões geológicas perfazendo um total de 30 de campo (facto inédito em eventos nacionais desta natureza). Além de quatro simpósios de grupos de especialidade da Sociedade Geológica de Portugal, estão previstas palestras por convite a serem apresentadas pelos professores António Ribeiro (Univ. Lisboa), Paul Ryan (Univ. Galway) e Vicent Courtillot (Univ. Paris). Consultar: [www.cge.uevora.pt/viicng/](http://www.cge.uevora.pt/viicng/)

No âmbito de protocolo de colaboração entre o Centro de Geofísica de Évora e Laboratório de Referência do Ambiente do

Instituto do Ambiente, foi instalado no Observatório de Física da Atmosfera do CGE e durante sensivelmente 6 meses, um captador de aerossóis gravimétrico, que visa combinar, pela primeira vez em Portugal, duas metodologias de detecção de aerossóis (detecção remota e observações *in situ*) tendo em vista a caracterização da qualidade do ar e da poluição atmosférica na cidade de Évora.

O Observatório de Geofísica do CGE (CLV, Évora) instalou durante o mês de Março, no pólo de Mitra, uma estação sísmica de banda larga baptizada "UEVO" (Universidade de Évora). Esta estação integra a rede sísmica ibérica "Western Mediterranean" e a Federação Europeia "Orfeus". Os dados são recolhidos em tempo real através de uma conexão Internet UEVO (Mitra) – Servidor Observatório (CLV) - San Fernando. Os dados desta rede são todos recebidos, também em tempo real, no servidor do Observatório.

## Próximos Concursos a Projectos de Investigação

Entre 15 de Junho e 31 de Julho 2006: Concurso para a FCT de projectos de I&D em todos os domínios científicos.

15 de Setembro 2006: O processo de avaliação das Unidades de I&D iniciará-se para todas as unidades de I&D cujo último exercício de avaliação decorreu entre Junho de 2002 e Janeiro de 2004.

Para mais informação, contactar:

**Alexandre Araújo** Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Geociências da Universidade de Évora [aaaraujo@uevora.pt](mailto:aaaraujo@uevora.pt)

## GeoAgenda

8 de Maio de 2006, 14h15: Seminar on the Hydrocarbon Age, Organizado pelo CGE, em colaboração com a ASPO; Universidade de Évora, Colégio L.A. Verney, Anfiteatro 1. Convidados: Pedro Prieto (Crisis Energetica, ASPO-Spain e AEREN, Espanha); Energy in Spain: Renewables, Opportunities and Threats Carlos Cramez (Geólogo, Presidente da H.E.A.T. Consultor, Suíça); Jean Laherrère (Geofísico, ex-Total, Petroconsultants e Economista do petróleo, membro da ASPO)- [www.cge.uevora.pt](http://www.cge.uevora.pt)

13-16 Junho de 2006: Workshop "Earthquake monitoring and Earthquake risk in Western Mediterranean", (EERWEM); ROA, San Fernando, Cadiz, Espanha. [www.roa.es/eerwem/](http://www.roa.es/eerwem/)

De Abril à Setembro de 2006: Cursos no âmbito de um protocolo entre o CGE e a Audimobil inserido nos Projectos SICLIMAD-CV e SICLIMAD-STP; Colégio Luis Verney, CGE/Univ. de Évora, [www.cge.uevora.pt](http://www.cge.uevora.pt)

3-8 Setembro de 2006: First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology (1st ECEES):

Para mais informação contactar:

**Mourad Bezzeghoud** Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora - [mourad@uevora.pt](mailto:mourad@uevora.pt)

## GeoCommentário (continuação)

este evento para fortalecer e desenvolver a actividade científica nacional nas regiões polares. A inclusão do CGE no Comité Português, resulta do facto de um dos seus membros já ter participado em missões científicas na Antárctida, na estação Italiana de Terra Nova Bay, através da sua participação no desenvolvimento do espectroradiómetro GASCOD (Gás Analyzer Spectrometer Correlating Optical Differences), desenvolvido no Institute of Atmospheric Sciences and Climate (ISAC-CNR) em

- 13<sup>th</sup> European Conference on Earthquake Engineering (ECEE).

- 30<sup>th</sup> General Assembly of the European Seismological Commission (ESC) Genebra, Suíça, [www.ecees.org](http://www.ecees.org)

4 - 8 Setembro 2006: 6th European Conference on Applied Climatology (ECAC) and 6th European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting", que decorrerá em Ljubljana, Slovenia

10-15 de Setembro de 2006: 7<sup>th</sup> International Aerosol Conference, IAC 2006, que decorrerá St. Paul, Minnesota, USA

2-4 de Novembro de 2006: 5<sup>o</sup> Simpósio sobre a Margem Ibérica Atlântica, Univ. de Aveiro, [www.margem06.com/](http://www.margem06.com/)

Setembro 2006: Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação: Ciência aplicada, Tecnologia, Mostra de protótipos, Posters de aplicações, Palestras, Stands conjuntos Universidade/Empresas. Organização: Reitoria da Universidade de Évora. Colégio Luis Verney, Univ. de Évora. Contacto: João Figueiredo ([jfig@uevora.pt](mailto:jfig@uevora.pt))

Bologna, Itália. O CGE, participa actualmente na elaboração do Plano Científico Estratégico Português para o API 2007-08, onde irão figurar dois projectos científicos propostos por membros do Grupo de Geofísica Interna e do Grupo de Ciências da Atmosfera Terrestre e Planetária, o primeiro relacionado com o estado térmico do "permafrost", o segundo com a caracterização do perfil vertical de gases traçadores atmosféricos, designadamente do ozono, na Antárctida.

## GeoArtigo O Efeito de Estufa à 540 Milhões de Anos atrás...

M. Francisco Pereira *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Geociências da Universidade de Évora*

O período glacial mais extenso de que existe registo no planeta Terra ocorreu no Proterozóico durante cerca de 400 milhões de anos ("Snowball Earth"), desde o Tonianiano (970 Ma) ao Ediacariano (570 Ma).

A vasta distribuição de sedimentos típicos de ambientes sedimentares glaciares nesta época da história da Terra testemunha que as calotes de gelo não se limitavam às altas latitudes (como hoje se verifica nos pólos) podendo cobrir extensas áreas a latitudes intermédias em períodos mais frios. Mudanças significativas na química dos oceanos, subidas do nível médio das águas do mar assinalados por transgressões e a irradiação de metazoários durante o Ediacariano, foram acontecimentos que se verificaram após a glaciação Varangiana (ca. 600 Ma).

Em termos paleogeográficos, a configuração da superfície de Terra era caracterizada pela existência de um supercontinente que viria a ser progressivamente fragmentado por efeito de "rifting", dando origem a uma complexa rede de mares pouco profundos.

O pico da curva para a variação da razão  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ao longo deste período da história da Terra (transição entre o Ediacariano e o Câmbrio, 540 Ma) é considerada como estando relacionado com as elevadas taxas de erosão de crosta continental que se sucederam ao

degelamento. Os sedimentos transportados teriam alimentado as bacias sedimentares que se desenvolviam nessa altura e de que são exemplo aqui no Alentejo as rochas que fazem parte do que se designa por sequências sedimentares do Ediacariano e Câmbrio inferior da Zona de Ossa-Morena (Figura 1).

Por outro lado, o pico da curva de variação de  $\delta^{13}\text{C}$  para o mesmo período de tempo (540 Ma) indica um aumento de  $\text{CO}_2$  atmosférico por efeito do aumento de temperatura da água do mar. Isto pode ser explicado pela influência decisiva dos processos tectónicos que nessa altura dominavam e que se caracterizavam pela distribuição de novos focos de emissão de

$\text{CO}_2$  através dos riftes onde o supercontinente havia fragmentado e o fundo dos oceanos iria alastrar. Este aumento de  $\text{CO}_2$  atmosférico terá potenciado a capacidade de efeito de estufa, tendo esta mudança entre o período "icehouse-coldhouse" para "greenhouse" modificado a temperatura global do planeta e o aumento do nível médio das águas do mar, influenciando decisivamente as etapas seguintes da evolução das inter-relações atmosfera-geosfera-hidrosfera.

As lições retiradas do passado servirão de pistas para compreendermos e resolvermos os problemas ambientais do presente e futuro?

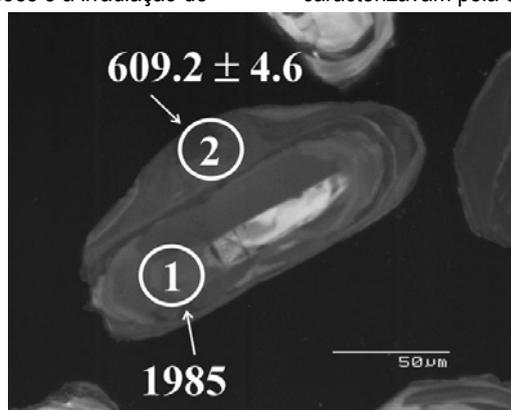


Figura 1. Grão detritivo de zircão dos sedimentos Ediacarianos da região de Montemor-o-Novo. Observa-se um núcleo antigo e um crescimento mais recente, que demonstram que estes sedimentos resultam de rochas continentais com uma história complexa; Dados de U-Pb SHRIMP cedidos por Martim Chichorro.

## GeoArtigo Ano de Neve em Évora

João Corte-Real *Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física da Universidade de Évora*

A 29 de Janeiro, a cidade de Évora foi surpreendida por um nevão, que a deixou vestida de branco por alguns dias, proporcionando aos seus habitantes um espectáculo divertido e de grande beleza. A situação sinóptica, à qual esteve associada a precipitação sob a forma de cristais de gelo (neve), está em evidência na imagem de satélite da Fig. 1, reveladora de uma depressão frontal centrada na metade sul do país, com nuvens do tipo cumulus e cumulonimbos embebidos e nuvens médias tipo

altocumulus com altostratos ou nimbostratos. A análise das 12:00 TUC do Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo, relativa ao nível isobárico dos 850 hPa (Fig. 2), o perfil vertical da temperatura do ar obtido de uma previsão do tempo levada a efeito no CGE, para as 12:00 TUC de dia 29 (Fig. 3), utilizando o Regional Atmospheric Modelling System (RAMS) e a análise de mesoscala produzida pelo RAMS para as 12:00 TUC aos 500 hPa (Fig. 4), com uma malha de 15 km, revelam ter-se tratado de uma

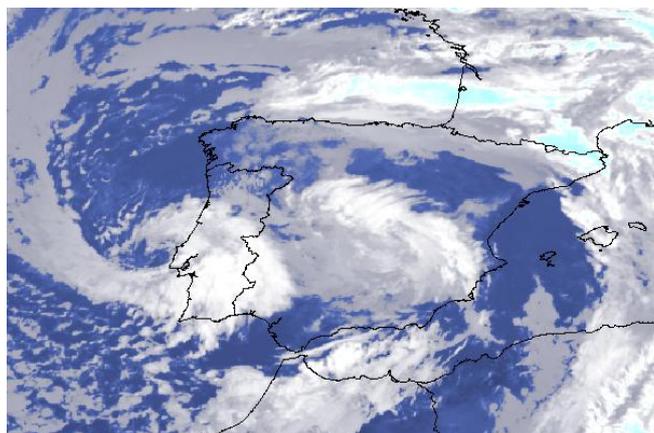


Figura 1. Satélite Meteosat - iv - 12:00 29 Jan 2006

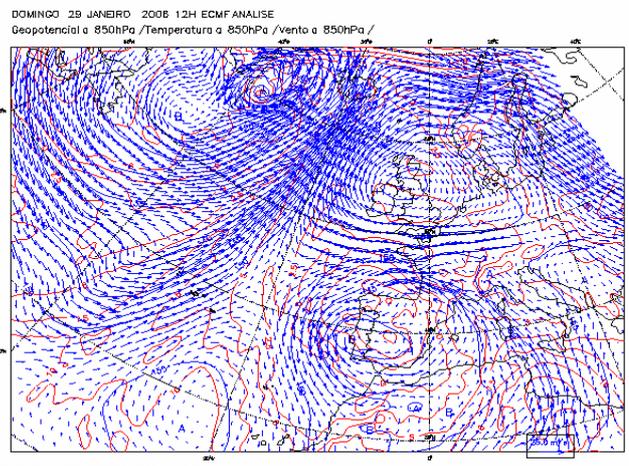


Figura 2. Situação Sinóptica - 850 hPa, 12:00

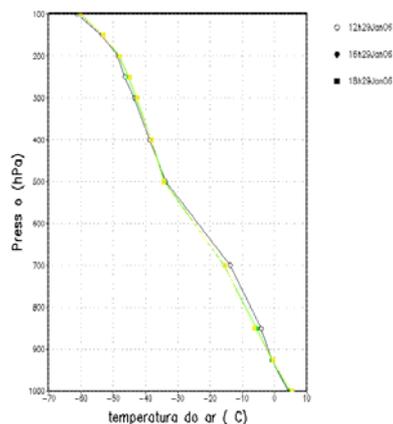


Figura 3. Perfis Verticais da Temperatura do ar, em Évora.

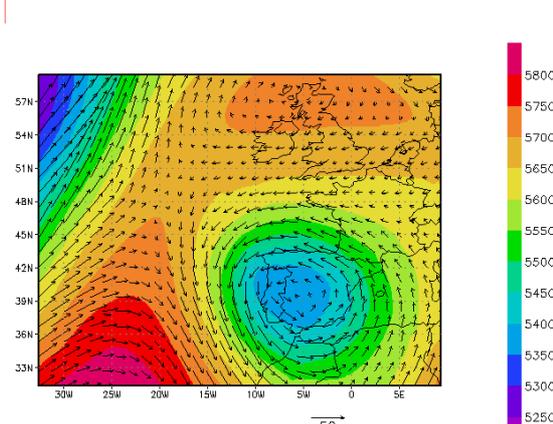


Figura 4. RAMS - 12:00 29 Jan 2006 - HGT

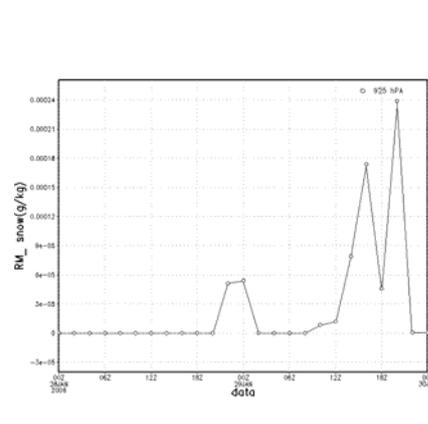


Figura 5. Razão de mistura da neve (g/kg)

depressão com um núcleo de ar muito frio, com temperaturas da ordem de 5 °C à superfície, decrescendo para 0°C aos 925 hPa, -35°C aos 500 hPa e, -60°C aos 100 hPa; a isotérmica zero encontrava-se assim muito perto do solo, circunstância que associada com o tipo de nuvens presentes, faria esperar o fenómeno que efectivamente se veio a verificar. A evolução da razão de mistura da neve, aos 925 hPa, perto da superfície, simulada pelo RAMS, pode observar-se na Fig.5. Neve em Portugal e, em particular, no Alentejo, é fenómeno extremo, portanto raro, com um período de retorno de várias dezenas de anos, i.e. com uma pequena probabilidade, igual ao

inverso do período de retorno, de que em cada ano, o fenómeno ocorra. Em si mesmo, trata-se de um fenómeno que nada tem a ver com alterações climáticas; fenómenos extremos estão associados a qualquer tipo de condições climáticas, sendo apenas de esperar uma alteração na intensidade e frequência de ocorrência dos mesmos, num clima diferente. O acontecimento fica a dever-se à variabilidade natural da atmosfera, sistema muito complexo, porque não linear, irregular (caótico) e sede de diferentes mecanismos de realimentação. Como diz o povo: “Ano de nevão, ano de pão”!

**GeoPalavra**

**Augusto J.S. Fitas** *Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência e Departamento de Física da Universidade de Évora*

Em finais de Fevereiro, pediram-me uma crónica, um comentário... Anui ao pedido, mas, confesso, sem uma ideia do que iria escrever e também com a ideia que há tanto para escrever e, ainda mais, com a certeza que há muito para escrever comparado com o pouco que se escreve. Talvez perorasse sobre ciência, Fundação, tecnologia, investigação, fundos ou avaliação. Qualquer tema que se compaginasse com as páginas deste jornal. Era de facto importante escrever. Fala-se demais e escreve-se pouco, talvez porque palavras ditas, leva-as o vento, o que traduz o sinal da sua efemeridade, enquanto que as palavras escritas reflectem a inscrição na memória, uma espécie de ajuste de contas com a história. Esta consonância de memória com história arrastou-me para outros lugares. E uns dias depois do pedido, esgueirando-se pela porta do meu gabinete, uma voz fez-me saber que a tal crónica tinha todos menos um grau de liberdade, pois, de entre tudo o que podia discorrer, a *neve* era tema obrigatório. Havia nevado abundantemente uns quinze dias antes, num domingo de Fevereiro, e não havia memória (era o que se ouvia dizer, palavras...) de um nevão semelhante nesta cidade (onde poderia estar inscrita tal memória?). Assistira ao início do nevão: a neve caíra, tal como escrevera o poeta, «*branca e leve, branca e fria*»; eu sentira-a mais «*branca e leve*» do que «*branca e fria*».

Aquela poalha que um punho meteorológico lançara no ar, lá das alturas «*do azul cinzento do céu*», cumpria serenamente a sua trajetória de queda e depositava-se por todo o lado, pôs tudo, como disse o poeta, «*cor de linho*» (mas quem tem memória do linho?). Atento e curioso, percorri ruas, praças e becos, perseguindo os passos de muitos outros que, antes de mim, por lá foram passando e deixaram inscritas as marcas do seu trilho. Eram as imagens que as palavras escritas do poeta inscrevera na minha memória: «*Fico olhando esses sinais*». Os sinais impressos na «*brancura do caminho*» — a persistência do nevão vai diluindo-os lentamente — desafiavam-me para que eu persiga o seu rasto antes que sejam completamente apagados: Quem passou por ali? De onde vinha e para onde ia? Quanto pesava e era alto ou baixo? Dei por mim, «*olhando-a através da vidraça*» e aconchegado pelo calor de uma chama, a pensar sobre a memória dos gestos, dos gostos, dos afectos, sobre a memória das palavras, das ideias e dos actos, sobre a memória do tempo, das construções, dos factos. Será que há duzentos anos também nevara? E, caso tivesse nevado, nevara mais ou menos? Por onde espreitar essas pegadas do tempo através do tempo? Interessava manter essa memória? E fui-me fixando nesta angústia em recuperar, em querer «*lembrar doidamente o que esquecemos...!*»

**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, Maio, 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

