

Geoboletim

Folha informativa do Centro de Geofísica de Évora

10 de Maio de 2010
Número 14



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

A. Alexandre Araújo *Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Geociências, ECT, Universidade de Évora*

Em Janeiro deste ano o Governo assinou com os Reitores das Universidades e Presidentes e Institutos Politécnicos um Contrato de Confiança com o Ensino Superior. Nos termos deste contrato, é garantido um acréscimo significativo dos orçamentos das instituições em 2010, assim como a sua estabilidade orçamental nos anos seguintes. As instituições, por seu lado, comprometem-se a um esforço adicional de formação neste período que deverá conduzir, nos próximos quatro anos, à qualificação, a nível superior, de mais 100 mil activos. No que respeita ao Programa de Desenvolvimento da Oferta Formativa negociado especificamente entre a Universidade de Évora e o MCTES, no ano lectivo de 2008/09 a Universidade de Évora diplomou um total 1200 alunos, em todos os graus de formação (1º, 2º e 3º Ciclos e Cursos de Especialização Tecnológica). O compromisso assumido é o de, sobre este número haver um progressivo acréscimo anual de forma a que o incremento acumulado em 2013/14 venha a representar um aumento de mais 2400 diplomados. O reconhecimento do anterior subfinanciamento público do Ensino Superior e o seu reforço até

Destaques

Pandemia da Gripe A (H1N1): Razão ou Emoção? (Maria do Céu Machado, Alta Comissária da Saúde)

Índice

Editorial	1
GeoComentário	1
GeoInformação	2
Geoagenda	2
GeoArtigo (Notas sobre a predictabilidade do temporal da Madeira)	3
GeoArtigo (The Volcano Eyjafjallajökull)	5
GeoArtigo (The extension of the continental shelf in the Azores area)	7
GeoPalavra (Pandemia da Gripe A (H1N1): Razão ou Emoção?)	8

2014 são de aplaudir mas este tipo de política, em que o financiamento das Instituições é balizado no tempo por metas puramente quantitativas, não difere muito das políticas implantadas anteriormente. Certamente que não será este Contrato de Confiança que vai resolver os problemas estruturais do Ensino Superior, nem irá contribuir para uma melhoria da formação dos alunos.

GeoComentário

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

Em 2006 a 24 de Março era publicado o Decreto-Lei nº 74/2006 que regulamentava a criação/adequação de ciclos de estudos no âmbito da reforma de Bolonha. Na sequência deste Decreto-Lei, as Universidades e Institutos Politécnicos desencadearam um conjunto de iniciativas que conduziram quer à criação de novos cursos e ciclos de estudos, quer à adequação de ciclos de estudos já existentes ao “espírito” e formato de Bolonha. A Universidade de Évora não foi excepção e levou a cabo a reestruturação dos ensinos durante o ano lectivo de 2006/2007. No Decreto-Lei atrás referido, estão definidos as condições de acreditação e evidenciada a criação da Agência de Avaliação e Acreditação que garanta a qualidade do ensino e a acreditação dos ciclos de estudos propostos, particularmente dos conducentes aos graus de mestre e de doutor, este último, com requisitos especialmente exigentes no que respeita à experiência acumulada de investigação avaliada nas Universidades que pretendam conferir este grau académico.

Efectivamente até 31 de Março de 2010 todos os cursos de graduação (cerca de 35 cursos do 1º ciclo Bolonha) e de pós graduação (cerca de 80 cursos de 2º e 34 cursos de 3º ciclos Bolonha) a funcionar na Universidade de Évora foram enviados para acreditação preliminar pela Agência de Avaliação e Acreditação de Ensino Superior, aguardando-se o resultado.

Ao fim de três anos de terem entrado em vigor os 1ºs e 2º ciclos na Universidade de Évora, é fácil constatar que para a maioria dos cursos (há honrosas excepções, claro) a formação que estamos a dar aos nossos estudantes é **claramente insuficiente**, não só porque, não há tempo para fornecer as matérias que se consideram

ser os mínimos, a partir dos quais o aluno, mesmo motivado e trabalhador, aprofunda e desenvolve como, por outro lado, o aluno não foi, na grande maioria dos casos, treinado no seu percurso escolar para: *adquirir hábitos regulares de estudo ou para ler, interpretar texto e exprimir oralmente ou por escrito o resultado dessa leitura ou ainda treinar a memorização e a agilidade de cálculo.* A **inexistência de hábito regular de estudo** e a **gravíssima deficiência no uso da língua materna**, consequência da tipologia dos manuais escolares (excesso de grafismo em detrimento de texto) e do uso excessivo dos meios mais actuais de trabalho (computadores, máquinas de calcular, etc), tornam estéril a formação que se fornece nos actuais cursos de Bolonha, mesmo que os alunos consigam adquirir algumas competências profissionais em alguns cursos. Estas, sem o conhecimento estruturante que se adquire mas com mais anos de formação, não creio que traga nenhuma vantagem para o país, muito pelo contrário, e resulta num desaproveitamento de “inteligência” e de recursos humanos especializados, em que o País investiu mas que o Sistema educativo não necessita, pois que o número de anos do percurso escolar foi reduzido. Por outro lado não se vê também nenhuma vantagem no que respeita ao interesse que esta formação possa despertar para a investigação, já que o tempo e o esforço que os estudantes necessitam despendem para irem acompanhando as matérias durante o curso são de tal ordem absorventes (para a minoria de estudantes que decidiu empenhar-se no seu curso), que não lhes resta tempo para explorarem essa outra vertente do conhecimento.

GeoInformação

- Vários colegas do CGE participaram nas **XXXI Jornadas Científicas de la AME y el 11º Encuentro Hispano-Luso de Meteorología**, entre 1 e 3 de Março de 2010, em Sevilha, Espanha, cujo tema central foi "Meteorologia e Energias Renováveis", com apresentação de vários trabalhos.
- Um colega do Grupo de Física da Atmosfera e Clima participou no **"Third International Workshop on Prevention and Mitigation of Meteorological Disasters"** no Japão, de 1 a 4 de Março de 2010.
- Decorreu a 16 de Abril, na Universidade do Minho, um workshop, integrado no projecto "Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal" - PTDC/CTE-GEX/64966/2006, onde foi apresentada, por um colega do CGE, a comunicação "Paleozoic of the Barrancos region (Ossa Morena Zone, Portugal)".
- Integrada no **IV Encontro de Professores de Geociências do Alentejo e Algarve**, que ocorreu em Odemira, a 17 e 18 de Abril de 2010, foi apresentada, por um membro do CGE, a **Conferência "Graptólitos"**: esses deslumbrantes seres coloniais dos mares do Paleozóico".
- Decorreu no Estoril, entre 11 e 14 de Abril de 2010, o **ICCM'10 (International Congress on Coastal Conservation and Management)** onde foi apresentado, por uma colega do CGE, o trabalho "Evolution of the beach profile in response to storm incidence: Santo André beach, Portuguese Southwest coast."
- Um colega do Grupo de Geofísica Interna foi convidado, para ser orador, no colóquio **"Afinal os sismos podem ou não prever-se?"** organizado pelo Museu Nacional de História Natural e Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências, da Universidade de Lisboa, no dia 17 de Março de 2010.

- 7 Investigadores do grupo de Geofísica Interna participaram na "EGU General Assembly 2010" que teve lugar em Viena (Áustria) entre os dias 3 e 7 de Maio de 2010. **Um dos investigadores, foi convidado pela EGU, para organizar duas sessões:**
- **Seismotectonics: New results and approaches**
- **Large Magnitude Earthquakes and Tsunami Activity in 2010: Views on The Haiti and Chile Events.**
- O mesmo colega foi convidado, para ser orador no **"Advanced Workshop on Geophysics, Geodesy and Tectonics of the North Africa Plate Boundary for Better Earthquake"**, organizado pelo International Center for Theoretical Physics (ICTP), e que ocorrerá de 15 a 21 de Maio de 2010, em Argel
- Um colega do Grupo de Física da Atmosfera e Clima participou como **especialista convidado**, no **colóquio da Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica (APMG)**: "O Temporal da Madeira e sua Predictabilidade", Lisboa, 14 de Abril de 2010.
- Dois membros do Grupo de Física da Atmosfera e Clima e dois bolseiros da Caixa Geral de Depósitos inseridos no Programa Polar Português, participaram na **2ª Reunião Portuguesa de Ciências Polares**, que teve lugar no dia 26 de Abril na Sociedade de Geografia de Lisboa, onde apresentaram resultados da sua participação nas actividades do Ano Polar Internacional 2007-09 e do Programa Polar Português.
- Um membro do Grupo de Física da Atmosfera e Clima, negociou com o **National Centre for Antarctic and Ocean Research (NCOAR)** da Índia a colaboração do CGE no Programa Polar da Índia, para **instalação de um espectrómetro SPATRAM na estação indiana da Antártida de "Maitri"**.

Para mais informação, contactar:

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

GeoAgenda

- 10 → 14 May 2010**; Tampa, Florida, United States; ISA 2010 — 38th International Symposium on Archaeometry; <http://isa2010.cas.usf.edu/>
- 15 → 21 May 2010**; Alger, Algeria; International Center for Theoretical Physics (ICTP), Meeting on "Advanced Workshop on Geophysics, Geodesy and Tectonics of the North Africa Plate Boundary for Better Earthquake" <http://www.insu.cnrs.fr/>
- 17 → 24 May 2010**; Valparaíso and Valdivia, Chile; AGU Chapman Conference on Giant Earthquakes and Their Tsunamis; <http://www.agu.org/meetings/chapman/2009/fcall/>
- 21 May 2010**; "Encontro de Estagiárias de Física e Química"; Universidade de Évora - CLAV – 09:00 Anfiteatro 1
- 31 May 2010 → 04 Jun 2010**; Ottawa, Canada; CMOS/CGU — Third Joint Congress of the Canadian Meteorological and Oceanographic Society and the Canadian Geophysical Union; <http://www.scmo.ca/congress2010/indexe.html>
- 31 May 2010 → 04 Jun 2010**; Tenerife, Canary Islands, Spain; Cities on Volcanoes 6 - Tenerife 2010; <http://www.citiesonvolcanoes6.com/>
- 01 → 30 Jun 2010**; Padova, Italy; High-temperature Metamorphism and Crustal Melting; http://www.eurispet.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=31
- 13 → 18 Jun 2010**; Knoxville, Tennessee, United States;

- Goldschmidt 2010 — Goldschmidt Conference: Earth, Energy, and the Environment; <http://www.goldschmidt2010.org/>
- 14 Jun 2010**; Visita da Comissão Externa de Aconselhamento Científico do CGE, Universidade de Évora, CLAV, Anfiteatro 1
- 14 → 17 Jun 2010**; Barcelona, Spain; Europec Conference 2010 — 72nd European Association of Geoscientists & Engineers (EAGE) Conference and Exhibition and the Society of Petroleum Engineers (SPE) Europec Conference 2010; <http://www.eage.org/events/index.php?eventid=297&Opendivs=s3>
- 14 → 18 Jun 2010**; Lisbon, Portugal; Coastal Hope 2010: "Coastal Holocene Paleoenvironmental Evolution"; <http://coastalhope2010.fc.ul.pt/>
- 14 → 18 Jun 2010**; Warsaw, Poland; Sediment Dynamics for a Changing Future; <http://www.icce2010.sggw.pl/>
- 14 → 18 Jun 2010**; Golden, Colo., United States; Crustal Deformation Modeling Workshop; <http://geodynamics.org/cig/workinggroups/short/workshops/cdm-10/>
- 15 → 16 de Jun 2010**; Jornadas de Física por ocasião da Jubilação do Prof. Rui Namorado Rosa, Universidade de Évora, CLAV, Anfiteatro 2 e 4 <http://www.jrn.r.uevora.pt/>
- 20 → 25 Jun 2010**; Albena resort, Bulgaria; SGEM 2010 — 10th International Multidisciplinary Scientific Geo-Conference and Expo – Surveying Geology & mining Ecology Management; <http://www.sgem.org>

21 → 26 Jun 2010; Tepla, Czech Republic; Seismic Waves in Laterally Inhomogeneous Media VII; <http://www.ig.cas.cz/en/about-us/conferences/swim-vii/>

22 → 25 Jun 2010; Aberystwyth, Wales, United Kingdom; Frontiers in Environmental Geosciences (Annual Meeting of the Mineralogical Society of Great Britain and Ireland); <http://www.minersoc.org/pages/meetings/frontiers-2010/frontiers-2010.html>

30 Jun 2010; Workshop: Predictabilidade de eventos extremos: a precipitação de 20/02/2010 na Madeira; Universidade de Évora - CLAV – 10:00 – 17:00 Anfiteatro1

07 → 10 de Jul 2010; III Congresso Ibérico de Paleontologia e as XXVI Jornadas de la SEP; <http://iberpaleo2010.fc.ul.pt/>

12 → 16 de Jul 2010, VIII Congresso Nacional de Geologia, Braga; <http://www.dct.uminho.pt/cng2010/>

12 → 16 Jul 2010; Edinburgh, United Kingdom; Int'l Meeting on Statistical Climatology; <http://cccma.seos.uvic.ca/imsc/11imsc.shtml>

26 → 30 Jul 2010; New York, United States; 73rd Annual Meeting of the Meteoritical Society; <http://www.metsoc2010.org/>

08 → 13 Aug 2010; Tilton School, Tilton, NH, United States; Gordon Research Conference — Rock Deformation; <http://www.grc.org/meetings.aspx?year=2010>

16 → 20 Aug 2010; Guanajuato, Mexico; XIII Symposium on Water-Rock Interaction; <http://wri13.cicese.mx/>

30 Aug 2010 → 03 Sep 2010; Ohrid, Macedonia; European

Conference on Earthquake Engineering; <http://www.14ecee.mk/default.htm>

01 → 04 Sep 2010; Iasi, Romania; Geo Iasi 2010 — International Symposium: Geology of Natural Systems; http://geology.uaic.ro/anunt.php?id_anunt=275

05 → 10 Sep 2010; Auckland, New Zealand; IAEG2010 — 11th Congress of the International Association for Engineering and the Environment; <http://www.iaeg2010.com/>

06 → 10 Sep 2010; Montpellier, France; ESC2010 — European Seismological Commission 32nd General Assembly; <http://www.esc2010.eu/esc2010/>

27 → 29 Sepr 2010 FCUL IDL; GeoMod 2010 FCUL; <http://geomod2010.fc.ul.pt/index.php>

02 → 05 Oct 2010; Keystone, Colorado, United States; SEG 2010 — Society of Economic Geologists Conference; <http://www.seg2010.org/>

20 → 23 de Oct de 2010; 8º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica, Universidade de Aveiro, Portugal; <http://sismica2010.web.ua.pt/index.htm>

31 Oct 2010 → 03 Nov 2010; Denver, Colorado, United States; GSA Annual Meeting; <http://www.geosociety.org/calendar/2010meet.htm>

8 → 11 Dez 2010, Porto, Portugal; V Congresso Nacional de Geomorfologia, Associação Portuguesa de Geomorfólogos; <http://www.apgeom.pt/>

Para mais informação contactar:

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

GeoArtigo

Notas sobre a predictabilidade do temporal da Madeira

Rui Salgado, Maria João Costa e Hari Prasad Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Física, ECT, Univ. Évora.

No passado dia 20 de Fevereiro, a ilha da Madeira foi assolada por um evento de precipitação elevada que esteve na origem de inundações e deslizamentos de terras que deixaram um lastro de destruição. O desastre causou mais de 40 mortos, vários desaparecidos e feridos, bem como avultados prejuízos materiais, incluindo a destruição de edifícios, estradas, pontes e veículos, e ainda a interrupção do abastecimento de água e de energia, bem como das telecomunicações, e ainda a devastação de áreas cultivadas. O Governo português estima em 1080 milhões de euros os prejuízos materiais.

Uma previsão atempada da possibilidade de ocorrência de um evento deste tipo, seguida de medidas apropriadas de protecção civil, podia ter contribuído para a mitigação dos seus efeitos e, certamente, para a redução do número de vítimas. A previsão da ocorrência de uma catástrofe como esta depende da capacidade de prever não só a precipitação, mas igualmente os seus efeitos em termos de escoamento, inundações e deslizamentos. E esses efeitos, para além de dependerem da geologia, do ordenamento do território e das condições hídricas da superfície e do solo, dependem de forma não linear da distribuição da precipitação no espaço e no tempo e em particular da localização e intensidade dos picos mais elevados de precipitação (Rodrigues, D., Universidade da Madeira, comunicação pessoal). Nestas notas discutiremos somente alguns aspectos ligados à predictabilidade

da precipitação ocorrida no dia 20 de Fevereiro na ilha da Madeira. As análises meteorológicas e os modelos globais (de larga escala) de previsão do tempo identificaram correctamente a localização e evolução de uma depressão frontal associada à frente polar, que neste período se encontrava deslocada para Sul da sua posição média, acompanhando o deslocamento para Sul do anticiclone dos Açores, cujo centro se encontrava aproximadamente sobre as ilhas de Cabo Verde. Os modelos globais e as imagens de satélite mostraram igualmente a existência de uma língua de ar muito húmido, um rio atmosférico, caracterizado por elevados valores de água precipitável, de aproximadamente 60 kg/m², de acordo com dados AIRS (Atmospheric Infrared Sounder), que atravessa o Atlântico. Os rios atmosféricos, assim designados por serem responsáveis por grande parte do transporte meridional de vapor de água em direcção aos pólos, “correm” paralelamente, e à frente, da frente fria (ver descrição em Ralph et al., 2005). Esta região pré-frontal, de ar quente e húmido, é caracterizada por ventos intensos a baixa altitude (low level jets) que sopram em geral, como no presente caso, de sudoeste. Ao escoar sobre uma elevação, o vento forte junto à superfície e os altos valores de água precipitável são ingredientes “explosivos” que induzem a formação de sistemas convectivos com precipitação intensa. Os vários modelos atmosféricos de larga escala (resolução da ordem das dezenas de km) previram correctamente a evolução do

sistema frontal e a sua passagem sobre a Madeira, mas não previram a intensificação da precipitação sobre a ilha devida à orografia, que, a estas resoluções, é representada de forma muito grosseira. Para determinar o quanto o aumento da resolução horizontal permitiria melhorar a predictabilidade deste evento, realizamos simulações com 2 modelos atmosféricos de mesoscala (resolução horizontal da ordem dos km): o WRF (Wang et al, 2001, Michalakes et al, 2004) e o Meso-NH (Lafore et al., 1998). Ambos os modelos correram em modo de previsão, i.e., utilizando como condições fronteira os resultados de previsões de modelos de larga escala, o GFS do NCEP e o IFS do ECMWF, respectivamente para o WRF e o Meso-NH. Recorreu-se, em ambos os modelos, à técnica de aninhamento de grelhas com resoluções de 27, 9, 3 e 1km, para o WRF e 9, 3 e 1 para o Meso-NH. Na vertical foram considerados 45 níveis (Meso-NH) e 41 (WRF). A previsão com o Meso-NH foi inicializada com a análise ECMWF correspondente às 1200 do dia 19, o dia anterior. No caso do WRF lançaram-se simulações com início em diferentes horas a

partir de análises NCEP, mostrando-se aqui resultados referentes à previsão das 0000 do dia 18. Em ambos os casos, a 1 km de resolução a precipitação é toda calculada explicitamente, enquanto nas resoluções mais grosseiras foram activadas parametrizações de convecção.

Como se pode ver na figura 1, ambos os modelos simulam valores elevados de precipitação total acumulada sobre a ilha durante o dia 20 nos domínios com 1 km. Estes resultados confirmam e quantificam o efeito da orografia na intensificação da precipitação, que passa de valores inferiores a 20 mm (no Meso-NH, um pouco superiores no WRF) sobre o mar para valores superiores a 300 mm (no Meso-NH) ou a 400 mm (no WRF) junto aos cumes das montanhas, nas vertentes viradas a Sudeste. Estes valores representam bem o evento de precipitação extrema que ocorreu e são comparáveis com os valores observados em estações do Instituto de Meteorologia, como se pode ver na figura 2, para a estação localizada próximo do pico do Areeiro.

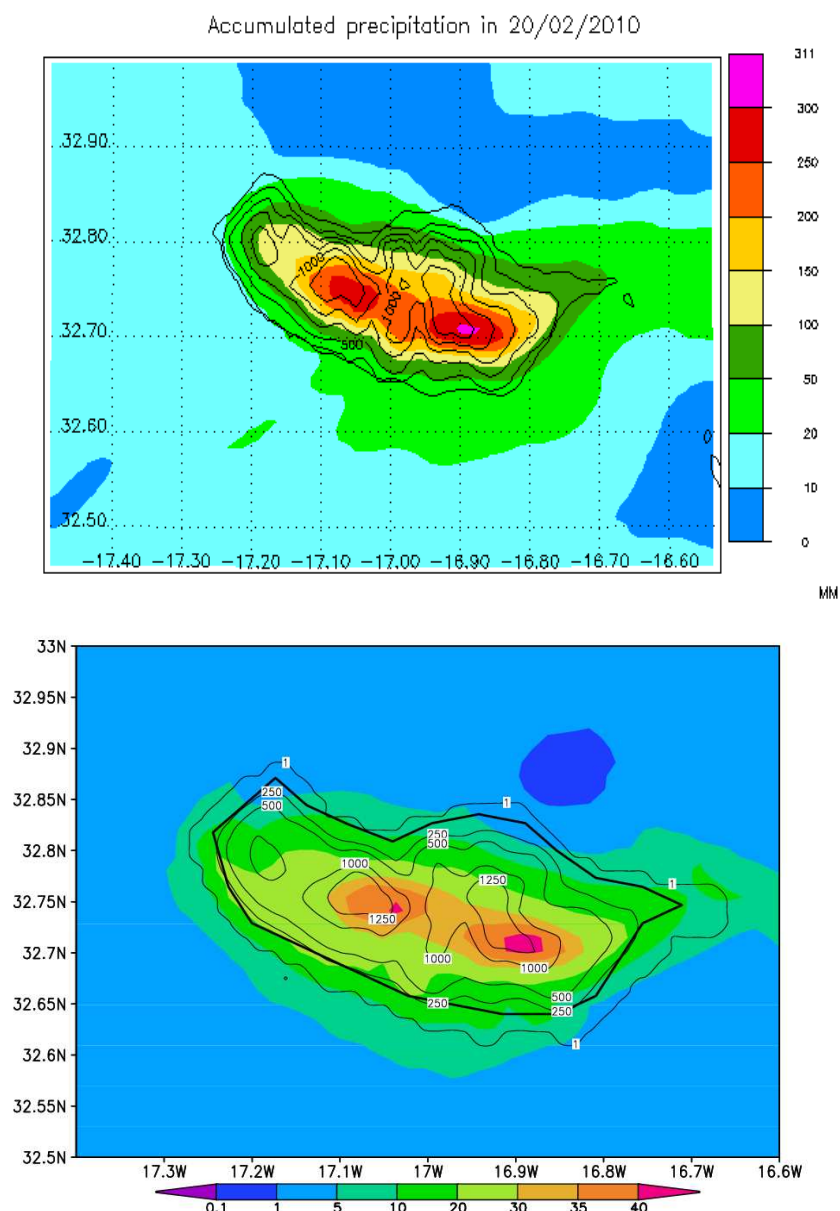


Figura 1. Simulação da precipitação acumulada ao longo dia 20 de Fevereiro. Em cima, resultados do modelo Meso-NH, em mm, para simulação a 1km de resolução com início às 1200 do dia 19. Em baixo resultados, em cm, obtidos com o WRF, a 1 km de resolução, para simulação com início às 0000 do dia 18

Apesar de apresentarem, obviamente, valores máximos de precipitação inferiores, os resultados dos modelos (Meso-NH e WRF) sobre as grelhas de 3 km de resolução reproduzem bem o evento de precipitação extrema ocorrido no dia 20. Ao invés, a 9 km de resolução o evento é mal representado, não havendo ganhos significativos na previsão, relativamente aos modelos operacionais de larga escala. As simulações com o WRF com início a diferentes instantes e utilizando como forçamento os correspondentes campos previstos pelo modelo do NCEP, permitiram verificar que a predictabilidade deste evento de precipitação extrema na Madeira foi elevada, mesmo com uma antecedência superior a 48 horas. Tal resultado é confirmado por outros investigadores portugueses (Miranda P., FCUL; Domingos, D., IST; Rio, J., IM).

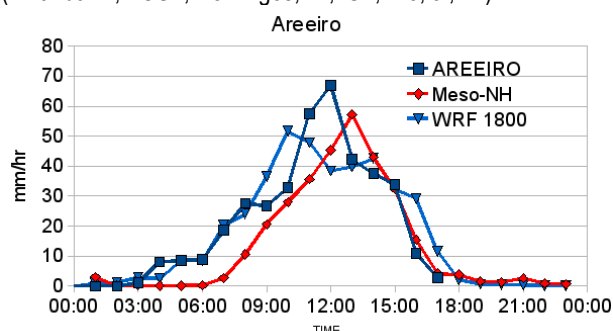


Figura 2 Evolução da precipitação horária ao longo do dia 20 de Fevereiro, registada na estação do Areeiro do IM (azul escuro) e a simulada pelos modelos Meso-NH (vermelho) e WRF (azul claro), nas corridas descritas no texto.

A situação sinóptica, assim como o elevado conteúdo de água precipitável, cerca de três vezes superior à média climática na zona, não determinaram precipitação intensa nas zonas oceânicas adjacentes à ilha da Madeira, tendo a orografia do território sido o factor que desencadeou o evento de precipitação extrema que se fez sentir no dia 20 de Fevereiro de 2010 sobre a ilha. Os modelos de larga escala utilizados na previsão global a curto e médio prazo não conseguem prever este tipo de fenómenos, cuja escala

espacial é inferior à resolução dos modelos. Os resultados obtidos confirmam a importância da utilização de modelos de previsão de alta resolução espacial (até 3 km), nomeadamente em regiões orograficamente complexas, com acentuados declives. As ilhas vulcânicas são certamente regiões que podem ter muito a ganhar com a utilização operacional de modelos de alta resolução, que podem correr diariamente, ou ser lançados automaticamente em função de indicadores fornecidos pelos modelos de larga escala. É certo que a correcção na previsão de um evento não garante a predictabilidade geral dos eventos de precipitação extrema nem a não existência de falsos alarmes (previsão de eventos que não ocorrem). Um estudo mais profundo sobre as potencialidades e limites da previsão meteorológica de área limitada e alta resolução tem que basear-se sobre a validação de séries longas de previsão e uma melhor compreensão dos mecanismos físicos que estão na origem deste tipo de eventos.

Referências:

Lafore, J. P., J. Stein, N. Asencio, P. Bougeault, V. Ducrocq, J. Duron, C. Fischer, P. Hereil, P. Mascart, J. P. Pinty, J. L. Redelsperger, E. Richard, and J. Vila-Guerau de Arellano, 1998: The Meso-NH Atmospheric Simulation System. Part I: Adiabatic formulation and control simulations. *Annales Geophysicae*, 16, 90-109.

Michalakes, J., Chen, S., Dudhia, J., and Hart, L.: Development of a next generation regional weather research and forecast model. In: *Developments in Teracomputing: Proceedings of the Ninth ECMWF Workshop on the use of high performance computing in meteorology*, Singapore, 269-276, 2001.

Ralph, F. M., P. J. Neiman, and R. Rotunno, 2005: Dropsonde observations in low-level jets over the northeastern Pacific Ocean from CALJET-1998 and PACJET-2001: Mean vertical-profile and atmospheric-river characteristics. *Mon. Wea. Rev.*, 133:889-910.

Wang, W., Barker, D., Bruyere, C., Dudhia, J., Gill, D., and Michalakes, J.: WRF Version 2 modeling system user's guide: http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/user_guide/UsersGuideV2.1.pdf

GeoArtigo

The Volcano Eyjafjallajökull

Frank Wagner *Centro de Geofísica de Évora, Universidade de Évora.*

The volcano Eyjafjallajökull is a stratovolcano with a 2.5-km-wide summit caldera. Although the 1666-m-high volcano has erupted during historical time, it has been less active than other volcanoes in the same area of Iceland [1]. It was reported by the Institute of Earth Sciences and the Icelandic Met Office that a fissure eruption began late at night on 20 March 2010. Between this date and 14 April several lava outflows and smaller eruptions could be observed [2]. In the early morning of 14 April a new set of craters opened under the ice-covered central summit caldera of Eyjafjallajökull. An ash plume rose up to more than 8 km altitude, and was transported eastwards by the prevailing winds [2]. On 15 April the eruption plume reached mainland Europe, causing the closure of large areas of airspace. Activity continued during 16 April at a similar level as the previous day with ash generation and creation of meltwater [2]. Over the first 72 hours of explosive activity, scientists estimated that the eruption had produced 140 million cubic meters of tephra. The summit eruption from Eyjafjallajökull continued during the period between 21-27 April reaching altitudes up to 3 km. The eruption rate was about an order of magnitude smaller than during the initial 72 hours of the eruption [2].

The dispersion of the ash plume depends on the prevailing winds at each altitude. First the plume was transported eastwards and southwards hitting Scandinavia, UK and central Europe and later areas as far as Canada were affected, too. On 20 April 2010 the plume could be observed over the Açores Islands but it never reached the Portuguese mainland. A nice simulation of the dispersion can be seen at [3].

There are various impacts of the ash cloud. Most visible in the news were the cancellation of tens of thousands of daily flights as volcanic ash can have a major impact on the engines of aircraft and cause engine failure due to abrasive and/or corrosive damaging of aircraft engines. These cancellations were leading to a significant economic loss. But there are also impacts on health, when ash reaches the surface, especially for people with chronic disease of the respiratory system such as chronic bronchitis or asthma. The impact of the ash on climate can be determined if one knows the physical and chemical properties which can be found as well as pictures of ash particles in [4]. Furthermore the ash may be coated by sulfuric acid and when removed by rain, it can pollute local water supplies and damage vegetation. Nevertheless ash deposits can also be



Picture of the Eyjafjallajökull Volcano.

Image by REUTERS / Icelandic Coast Guard

beneficial by improving soil fertility.

The above mentioned impacts are usually of short duration in the order of days or weeks. But a volcano may also inject sulfur dioxide into the atmosphere. If the eruption is powerful enough then the sulfur dioxide can reach the stratosphere where together with water sulfuric acid droplets will be formed. These droplets can survive several years in the stratosphere and will be spread over the whole globe. Consequently a climatic impact can be observed. The largest volcanic eruption in the 20th century (Pinatubo, 1991) caused a cooling of the atmosphere by 0.5°C. But the catastrophic eruption of the Tambora volcano (1815) was cooling the Earth's surface so much, that this year is known as "year-without-a-summer."

The eruption of the volcano and subsequent spreading of the ash plume revealed once again how a single event in one country may affect other countries. During the days following the eruption of Eyjafjallajökull many agencies (e.g. world meteorological organization, national weather services, volcanic advisory centers, among others) and scientific institutes were working closely together in order to estimate the dispersion and impact of the plume as well as evaluating potential risks. The Geophysics Center of Évora contributed to this joint effort through the recent acquisition and set up at Évora Observatory of a multichannel Raman lidar, financed by Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) through the

National Re-equipment Program. As a consequence of the specific geographic location of Portugal and its atmospheric conditions (frequent clear-skies, relatively low aerosol particle concentrations and different atmospheric circulation patterns) CGE with its lidar team (Ana Maria Silva, Jana Preißler, Juan Luis Guerrero-Rascado and Frank Wagner) became a member in the international networks EARLINET (European Aerosol Research Lidar NETwork) and SPALINET (Spanish and Portuguese Aerosol Lidar NETwork). Near real-time observations of many lidar stations of these networks can be accessed through [5] showing the presence or absence as well as the vertical extend of the ash plume.

Update:

The eruption of the volcano Eyjafjallajökull continued and on 4th May ash plumes were transported to larger areas and on airports in Scotland had to be closed on this day due to high ash concentrations. The plume travelled further South and arrived in **Portugal on 5th May** in the afternoon. This plume could be observed over Évora **using the lidar system until 6th May** in the morning. The left part of the figure shows volcanic aerosols slightly above 3 km height (thin red line), clearly visible between 08:20 and 09:20 UTC over Évora. The right part of the figure indicates that these aerosol layer arrived from the North confirming that these aerosol particles are probably from the volcano at Iceland.

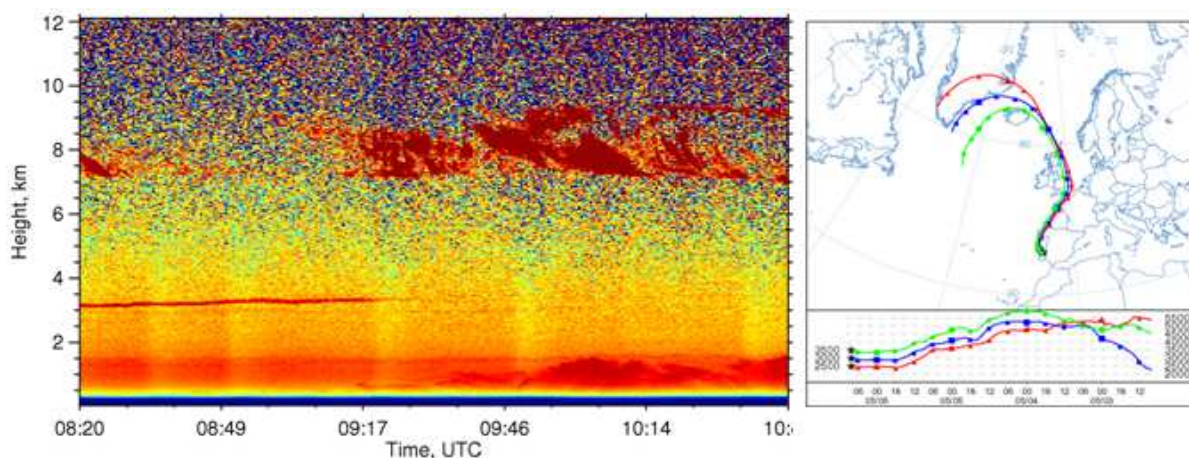


Figure: Left: Range corrected signal on 6th May 2010. The colors correspond to the intensity of the signal. The red line slightly above 3 km corresponds to the volcanic aerosols, the red area below 1.5 km show aerosol particles in the atmospheric boundary layer and the dark red area between 7 and 9 km correspond to Cirrus clouds. Right: 4day back-trajectories calculates with Hysplit model.

[1]: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1702-02=>

[2]: <http://www.volcano.si.edu/world/volcano.cfm?vnum=1702-02=&volpage=weekly>

[3]: http://www.eurad.uni-koeln.de/index_e.html

[4]: <http://volcanoes.usgs.gov/ash/properties.html>

[5]: <http://www.meteo.physik.uni-muenchen.de/~stlidar/quicklooks/European-quicklooks.html>

GeoArtigo

The extension of the continental shelf in the Azores area**P. Madureira^{1,2}, P. Neves Coelho², N. Lourenço², M. Pinto de Abreu²**

1- Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Geociências, ECT, Universidade de Évora

2 – Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC)

Article 76 of the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) grants the coastal States the possibility to extend their legal continental shelf based on a set of hydrographic, geophysical and geological data, namely the definition of the 2,500 metre isobaths, sediment thickness, seafloor morphology and geology. There are two positive formulae known as Hedberg and Gardiner rules, which are both related with the position of fixed points named as FOS (foot of the slope, usually corresponding to the point of maximum change in gradient at its base). These formulae are the ones that provide for the distance to be encompassed as extended continental shelf. The outermost limit of the extended continental shelf can be positioned up to 350 nautical miles from the baselines from which the breadth of the territorial sea is measured or 100 nautical miles seawards from the 2,500 metre isobaths according to the distance and depth constraints, the negative formulae.

Article 76 states that the continental shelf of a coastal State comprises the seabed and the subsoil of the submarine areas that extend beyond its territorial sea throughout the natural prolongation of its land territory. The identification of the natural prolongation is the main task to be performed by the coastal States as it constitutes a prerequisite for the application of the formulae referred to above. It is assumed that the natural prolongation may be assessed both by a geomorphometric or a geologic/geophysical continuity of the submarine areas with regard to the land mass from where that continuity derives from.

When UNCLOS was drafted it was generally considered in the geoscientific fora that the shelf and the continental slope have characteristics typical of continental crust and the FOS was likely to occur where oceanic and continental crusts meet. However the new data, information and knowledge resulting from projects of extension of the continental shelf all over the world, led to the conclusion that the shelf model that enlightened the drafting of the Convention was very poor and probably one very difficult to find in nature even in passive type continental margins. The geometrical definition of the FOS, supported solely by the geomorphology of the bottom, as established by UNCLOS Article 76 in absence of evidence to the contrary, determines that the FOS is located at the base of slope, independently of the nature of underlying crust. This fact, resulting involuntarily from the practical application of Article 76, is particularly adapted to the regime of islands, established by UNCLOS Article 121, where consideration of the nature of the crust would clearly be contrary to the text and spirit of the Convention.

In any case the question is how to establish the natural prolongation of the land territory and locate the outer edge of the continental margin, comprising the submerged prolongation of the land mass of the coastal State, and consisting of the seabed and subsoil of the shelf, the slope and the rise, and not including the deep ocean floor with its ocean ridges or the subsoil thereof. In the case of islands there is added complexity related to the classification of submarine ridges and submarine elevations, the difference being that only the latter are natural components of the continental margin, considered in the broad sense in line with Article 121. The positive identification of the submarine elevations is not trivial and must necessarily result from scientific evidence that clearly shows that there is a spatial continuity of all the characteristics that are used to identify a crustal mass, including, but not limited to, geomorphology, geochemistry and geology.

The potential continental margin of Portugal, identified during the works of the Desktop Study, showed that the Azores Islands platform area was included. Such area, of the Azores archipelago corresponds to the emerged part of a volcanic submarine elevation or plateau with more than 400,000 km² formed by lavas with an enriched trace element and isotopic composition. The latter strongly contrasts with the depleted chemical signature typical of lavas sampled from the deep ocean floor and oceanic ridges located far from these bathymetric shallow platforms. As can be observed from Fig. 1 the submarine elevation that comprises the Azores area extends further south enclosing the submarine seamounts chain extending from the Atlantis and Plato seamounts to the Great Meteor, among other areas of the complete platform. Conversely to the substantial amount of geochemical data collected over the Azores Islands and mid-Atlantic Ridge, which are available on public on-line databases (e.g. PETDB and GEOROC), data on rock samples from the Great Meteor seamounts (s.l.) were almost inexistent before the Portuguese submission. Since 2007, however, several oceanographic campaigns comprising rock sampling and geophysical data acquisition, carried out by the Task Group for the Extension of the Continental Shelf (known by the Portuguese acronym EMEPC) have enabled to set up a more detailed geochemical framework for that region. Under an intensive research and development cooperation protocol, an important collection of rock samples has been processed at the Évora University and analyzed at international certified laboratories for major, trace and Sr, Nd, Pb, Hf isotopic ratios. The obtained data broadens the geochemical anomaly to the seamount chain off-axis domain and correlates positively with the bathymetric anomaly, being also consistent with an origin from the enriched Azores mantle source (Fig. 2). Radiometric data on samples collected at these seamounts will be soon released in order to help better constrain the temporal evolution of the seamounts.

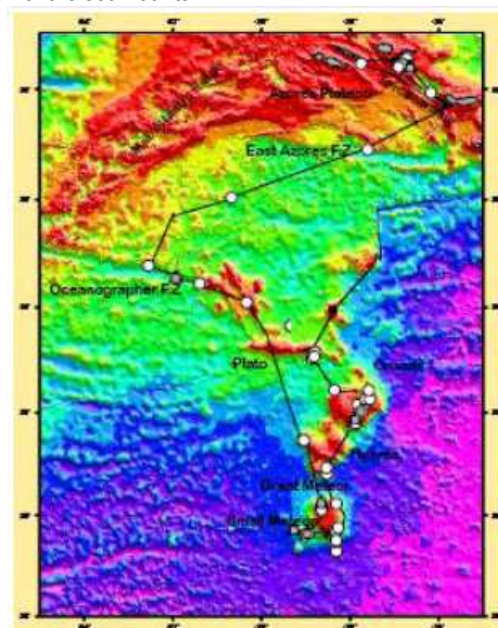


Fig. 1. Bathymetric chart of the area extending from the Azores archipelago to the Great Meteor seamounts. The black line correspond to the track of EMEPC/Açores/G3/2007 cruise.

Based on the new geochemical, bathymetric and geophysical data FOS points in the Azores platform were then fixed using one of two criteria: (1) according to their definition, at the point with the maximum change in gradient at the base of the slope, using exclusively morphological criteria; (2) Using geological and geophysical criteria to define the extent of the natural prolongation from the Azores Islands. In this case the same geological and geophysical data enabled the definition of the base of the slope area, for example in the transition between sections of oceanic crust with clear thickness variations and different sets of geochemical characteristics. The FOS location was then performed within that base of slope area using the maximum change in gradient. The application of this novel methodology is objective and independent of the geological processes responsible for the formation of the Azores shallow relief (e.g. Mantle plume dynamics? Hydrated mantle source?).

The high financial effort of the continental shelf extension project is, in a significant fraction, associated to the heavy investment in strategic surveys. Taken together these have implied more than a thousand days at sea, accomplishing hundreds of thousands of squares miles of multibeam bathymetric and geophysical surveys along with effective geological sampling surveys to feed geochemical and petrological studies. The costs of such endeavor are expected to be far less than the benefits in the future, the actual turnover, among other, a very promising cooperative research initiative bonding together the EMEPC, the Évora University and the numerous national and international partners of the project.

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 2010

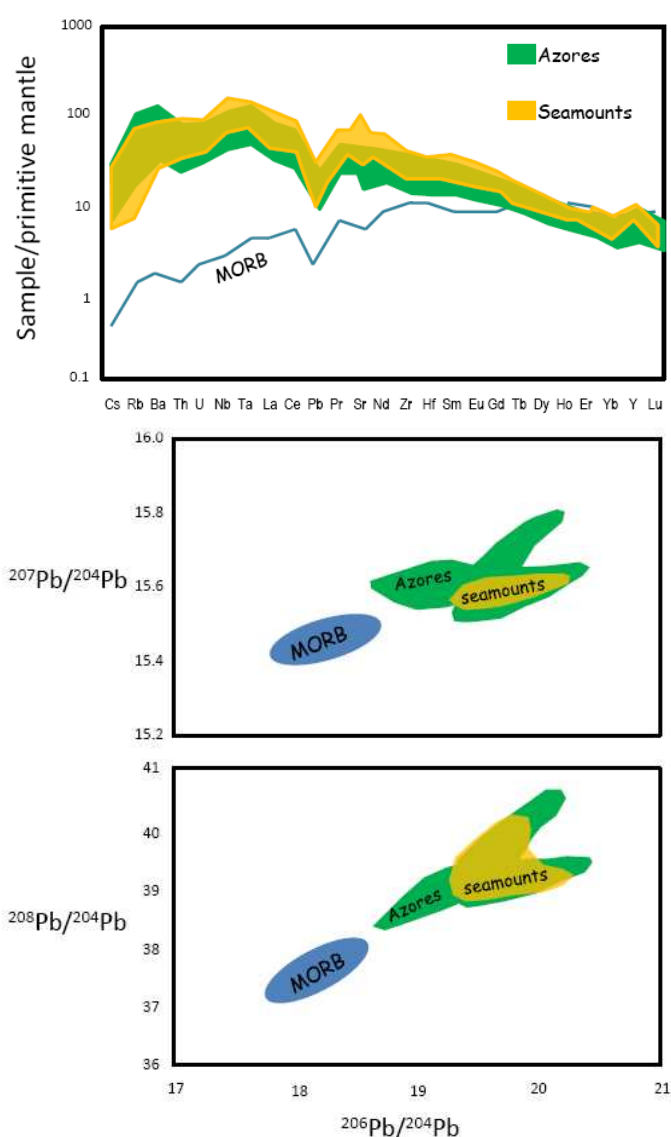


Fig. 2. Comparison between trace element and Pb isotopic data obtained in samples from the Azores archipelago and the Great Meteor seamounts.

GeoPalavra

Pandemia da Gripe A (H1N1): Razão ou Emoção?

Maria do Céu Soares Machado Professora Associada de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Alta Comissária da Saúde

Os vírus influenza, família Orthomyxoviridae A, B e C, são conhecidos pela grande contagiosidade e, por serem causa de doença aguda em humanos e animais, cujo impacto é medido pelas complicações respiratórias e alta mortalidade. No século XX, a súbita emergência de estirpes diferentes determinou quatro pandemias: 1918 (H1N1), 1957 (H2N2), 1968 (H3N2) e 1977 (H1N1).

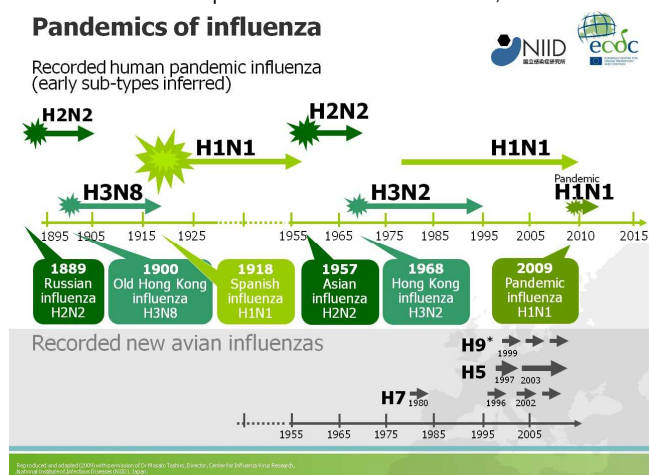
Na última década, os epidemiologistas alertaram para a possibilidade de estar iminente uma nova pandemia, cenário que parecia concretizar-se em 2006, com a notícia de um surto de gripe das aves nos países asiáticos, com mortalidade elevada em pessoas que lidavam com galinhas, pombos e patos mas também em médicos e enfermeiros. A generalização pandémica nunca aconteceu.

As aves aquáticas são a reserva destes vírus mas há evidência científica de que é necessário um animal intermediário, como o porco, para a subsequente transferência para a população humana. O vírus H1N1 é uma tripla combinação de influenza humana, aviária asiática e suína. Sabe-se hoje, através de estudo de amostras de sangue retirados da polpa dentária de soldados que a gripe de 1918, causa de 20 milhões de mortes em todo o mundo, era suína.

Finalmente, em Abril de 2009, o México comunica uma epidemia de gripe com alta mortalidade em jovens. A evolução negativa foi relacionada com as grandes desigualdades sociais mas a infecção viral rapidamente se propagou aos EUA com resultados semelhantes. Foi identificado um vírus influenza A, sensível ao oseltamivir (inibidor da neuraminidase) e responsável pela epidemia de Gripe A.

Gráfico 1 – As pandemias de Gripe no Século XX

Fonte: European Center for Disease Control, 2009



A Organização Mundial de Saúde (OMS) e o European Center for Disease Control (ECDC), através de programas de vigilância epidemiológica em todos os países, iniciaram a publicação de relatórios semanais de progressão da doença.

As medidas imediatas foram de contenção: protecção da população evitando espaços públicos e campanhas de lavagem das mãos e desinfecção dos objectos; aquisição por parte dos governos do antiviral referido; e pressão sobre a indústria farmacêutica para investigação e consequente produção urgente de uma vacina adequada.

A vigilância incluía o diagnóstico em pessoas com suspeita clínica ou contactos, através da polimerase-chain-reaction (PCR), em tempo real, nas secreções nasofaríngeas e todos os casos eram notificados.

Há evidência clínica de que a Gripe A é uma infecção benigna. Tanto pode ser assintomática como cursar com um quadro clínico que associa de forma aleatória febre alta, dor de cabeça e de garganta, dores musculares, vômitos e diarreia ou febre baixa e um ou outro daqueles sintomas.

No entanto, a alta contagiosidade e a aparente maior vulnerabilidade das crianças, jovens e grávidas justificaram o pânico na Europa. Sob o ponto de vista de saúde pública, a benignidade pode não ser protectora se a dimensão da população infectada for grande. Num país com uma população de 10 milhões, a gripe A pode atingir 2 milhões enquanto os surtos de gripe sazonal infectam 500 mil, pelo que haverá 4 vezes mais doentes com complicações e a necessitar de internamento e de cuidados intensivos e 4 vezes maior mortalidade.

Nas epidemias de gripe sazonal, 90% das mortes são em idosos frágeis com uma ou mais doença crónica. Na gripe A, as primeiras 47 mortes publicadas mostram apenas 4% com mais de 65 anos e a maioria, entre os 18 e os 49 anos. Todos iniciaram terapêutica com oseltamivir tardiamente (6,5d vs 3 dias) apesar de 79% terem doença crónica e 58% serem obesos (1). Na gripe A, os jovens são mais frequentemente infectados, têm mais hospitalizações, mais necessidade de cuidados intensivos e maior mortalidade. A mortalidade em crianças foi dez vezes superior à da gripe sazonal

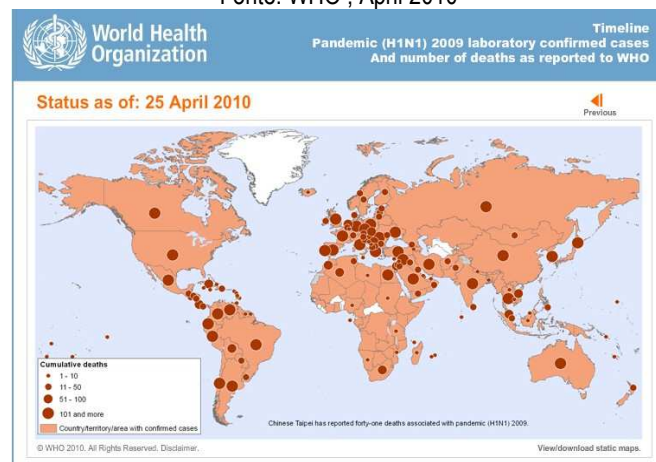
em 2007, por pneumonia viral com hipoxemia refractária (2). Precocemente se percebeu também da maior gravidade nas gestantes. No estudo de Louie, em 94 grávidas e 8 pós parto, 22 tiveram necessidade de cuidados intensivos e 8 morreram. A administração precoce de oseltamivir melhora o prognóstico e deve ser imediatamente prescrito para obviar o que se pensa ser consequência das alterações cardíacas, hormonais, respiratórias e imunológicas que ocorrem no 2º e 3º trimestre e no pós parto (3). A OMS foi declarando as fases da epidemia até à Fase VI – pandemia, o que não tem a ver com a mortalidade mas com o número de países afectados. A população europeia é alertada pelos media e a pandemia é seguida em directo.

Em Outubro, exactamente 6 meses depois, a vacina começa a ser administrada perante a recusa global por razões várias que incluem a suspeição de que não foi suficientemente testada e nenhuma vacina é inócua e a convicção de que a doença afinal não é tão grave como parecia. Há padrões de infecção e padrões de reacção emocional associados às novas doenças? Esta vacina foi produzida com a mesma tecnologia da sazonal cuja composição varia todos os anos. Não se justifica, então, a reserva pela celeridade com que foi comercializada.

As pandemias duram 2 anos. Será expectável que haja novo surto de maior ou menor gravidade no próximo Outono-Inverno. O último update de 30 de Abril de 2010, da OMS, mostra o envolvimento de 214 países e a dispersão da mortalidade no mundo (Mapa 1).

São urgentes campanhas de sensibilização à população, baseadas na evidência científica, esclarecedoras que evitem o pânico, a indiferença ou a suspeição.

Mapa 1 - Update 98 (30/4/2010) 214 países e 1800 mortes
Fonte: WHO , Abril 2010



- 1.Lee EH, Wu C, Lee EU, Stoute A, Hanson H, Cook HÁ, Nivin B, Fine AD, Kerker BD, Harper SA, Layton MC, Balter S. Fatalities associated with the 2009 H1N1 Influenza A Virus in New York city. Clin Infect Dis 2010; 23-7
- 2.Romina Libster et al. Pediatric Hospitalizations Associated with 2009 Pandemic Influenza A (H1N1) in Argentina. N Eng J Med 2010;362(1):45-5
- 3.Janice K Louie, Meileen Acosta, Denise J Jamieson, Margaret A Honeim. Severe 2009 H1N1 Influenza in Pregnant and Postpartum Women in California. N Eng J Med 2010; 362(1):27-35

Direcção e Coordenação Editorial

Alexandre Araújo

Correio electrónico: gboletim@uevora.pt

Depósito legal: 238091/06 ISSN: 1646-3676, Maio, 2010

Painel Editorial

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

Apoio: **FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

