

Notícias

OS 100 ANOS DE LEV
DAVIDOVITCH LANDAU

Filipe Moura

DE CRIANÇA-PRODÍGIO A Opositor DE
ESTALINE

Há cem anos nascia, em Baku, no Azerbaijão, na altura parte do império russo, o maior cientista da extinta União Soviética e um dos maiores físicos do século XX. Landau foi uma criança prodígio: acabou a escola secundária com 13 anos de idade (mais tarde diria que não se recordava de que houvera uma altura da sua vida em que não sabia calcular derivadas e integrais), completou o curso de física na Universidade de Leninegrado aos 19 anos e, aos 21, já tinha o doutoramento!

A sua fama começou a espalhar-se, e o governo de Estaline autorizou que Landau visitasse algumas universidades europeias, entre as quais Copenhaga, onde conheceu Niels Bohr, que muito o marcou. Landau regressou depois à União Soviética, estabelecendo-se em Cracóvia, na Ucrânia. Durante a grande purga de 1936/37 Landau passaria um ano na prisão, acusado de ser um espião alemão. De seguida transferiu-se para Moscovo, onde passou a dirigir a divisão teórica do Instituto de Problemas Físicos da URSS.

1962: ANO DA GRAÇA E DA DESGRAÇA

As suas contribuições para a física teórica são inúmeras e valiosíssimas, nos mais diversos domínios. O seu trabalho mais conhecido é a teoria da superfluidez do hélio líquido, pela qual recebeu o Prémio Nobel de Física em 1962. De entre os seus muitos importantíssimos trabalhos merece ainda especial destaque a teoria das transições de fase de segunda ordem, onde Landau se apercebeu do papel importante da quebra espontânea de simetria, um conceito igualmente importante na física do modelo padrão (modelo *standard* da física de partículas¹). Os potenciais então estudados por Landau encontram aplicação quer na física da matéria condensada, quer na física de altas energias (os modelos de Landau-Ginzburg que, no contexto da supercondutividade, valeram ao seu colaborador Vitaly Ginzburg o Prémio Nobel de Física de 2003).

Landau estudou também a teoria cinética dos plasmas, tendo previsto o fenómeno chamado amortecimento de Landau, o decrescimento da amplitude de ondas de carga espaciais, que previne a formação de instabilidades. Na física do



estado sólido, formulou uma teoria quântica do diamagnetismo. Deu ainda outras contribuições notáveis à mecânica quântica (formulação em termos da matriz de densidade), à física nuclear e à teoria quântica de campo (os pólos de Landau).

Em 1962, Landau sofreu um acidente de automóvel, tendo ficado à beira da morte. As autoridades soviéticas requisitaram a colaboração de um reputado neurocirurgião norte-americano para a sua recuperação. O ambiente entre os seus colegas era de grande consternação, tendo estes mesmo construído de propósito um aparelho que haveria de se revelar decisivo para a sua reanimação. Esta reanimação foi conseguida, mas Landau não mais recuperou as suas faculdades intelectuais, nunca voltando a ser o que fora. Morreu em 1968.

**LANDAU E FEYNMAN, DOIS FORMADORES DE
GERAÇÕES**

Cem anos após o nascimento de Landau, e vinte após a morte de Feynman, é altura de recordarmos as suas obras pedagógicas.

Para além do Landau cientista, merece reconhecimento o Landau formador. Em conjunto com o seu discípulo Evgueni Lifshitz, Landau escreveu o famoso “Curso de Física Teórica”, galardoado com o Prémio Lenine do Estado soviético, que ajudou e ajuda na formação de gerações de físicos.

Este curso, inicialmente de nove volumes, representava o mínimo que teria que saber alguém que aspirasse a trabalhar no grupo de Landau. Necessariamente muitos dos tópicos lá abordados são bastante avançados e, por vezes, só se estudam ao nível de doutoramento. Mas também lá se encontram a mecânica clássica, o electromagnetismo e a mecânica quântica.



O curso foi sofrendo várias actualizações, durante a vida e mesmo após a morte de Landau, tendo neste caso sido feitas por outros discípulos: V. Bérestetski e, principalmente, L. Pitayevski. O objectivo era incorporar novas descobertas que tivessem sido feitas, por vezes pelo próprio Landau, de forma a manter a colecção o mais actual possível. Por esta razão, o volume de electrodinâmica quântica foi profundamente reestruturado. Da mesma forma foi criado um décimo volume, o segundo de física estatística, que aborda a teoria de muitos corpos. Nunca foi escrito directamente por Landau, mas engloba grande parte dos resultados por si obtidos. O Curso de Física Teórica de Landau e Lifshitz permite como nenhum outro obter uma visão unificada - a da escola de Landau - da física. De entre os outros cursos sobre toda a física, merecem especial destaque as famosas "The Feynman Lectures on Physics", os "três livros vermelhos" de Richard P. Feynman, físico notável laureado com o Prémio Nobel em 1954 pela sua formulação da electrodinâmica quântica, e igualmente com inúmeras contribuições importantíssimas em diversas áreas da física.

DOIS CURSOS, DUAS VISÕES

Feynman, que morreu de cancro há 20 anos (Fevereiro de 1988), é conhecido do grande público por outros motivos, nomeadamente os seus livros autobiográficos e as palestras públicas que realizava. Feynman sempre se preocupou em comunicar a sua actividade enquanto cientista ao homem comum, mesmo se fosse muito pouco ortodoxo. E muito pouco ortodoxa é a abordagem a grande parte dos conceitos no seu curso, baseado nas aulas que deu a uma turma especial de alunos do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), onde era professor. Feynman gostava de descobrir problemas dentro



Lev Davidovitch Landau

Richard Feynman

dos problemas, pegando sempre em exemplos correntes, de forma a sempre os alunos pensarem. Procurava transmitir a ideia de que a física era uma ciência inacabada, e que era importante uma atitude de questionamento e curiosidade. A apresentação de tópicos é menos formal do que a de Landau. Tenta, ao contrário do que faz Landau, suscitar a intuição e a interpretação do resultado, antes da matemática que o origina. Com Landau, por sua vez, tem-se uma sensação de perfeição e completude do resultado, e a ilusão (por vezes é mesmo uma ilusão!) de que tudo o que haveria a dizer sobre aquele problema foi-nos ali apresentado, no típico estilo conciso e económico da escola russa. Landau quer mostrar-nos que todos os conhecimentos que foram atingidos na física formam um edifício coerente; Feynman procura recordar-nos que ainda há muitos problemas a resolver. A abordagem de Feynman é mais próxima da física que faz o investigador no seu dia a dia. Já a abordagem de Landau é importante por transmitir a noção do objectivo a atingir por parte do físico teórico: uma teoria só estará bem formulada se puder ser escrita com a clareza e a simplicidade.

Landau destinou os seus livros a candidatos a investigadores em física; já os livros de Feynman são para um nível mais elementar, destinando-se a alunos de licenciatura. Já os livros de Landau, sendo porventura só recomendáveis aos estudantes mais interessados ao nível de licenciatura, são recomendados frequentemente em cursos de doutoramento nas universidades americanas.

Podemos dizer que o que os livros de Feynman e de Landau são pouco convencionais. Mas têm mais em comum. O "Curso de Física Teórica" de Landau e as "The Feynman Lectures on Physics", sendo bastante diferentes na natureza e objectivos, demonstram que a física é só uma, e que quem procura estudá-la deve fazê-lo por inteiro, não se especializando demasiado logo à partida. Ambos os cursos são, além disso, uma prova acessível do génio de ambos os autores.

Para saber mais:

E.M. Lifshitz, "Lev Davidovitch Landau", publicado em português no primeiro volume do "Curso de Física Teórica - Mecânica", Mir, Moscovo (1976).

Lubos Motl, "Lev Landau was born 100 years ago", blogue "The Reference Frame", <http://motls.blogspot.com/2008/01/lev-landau-was-born-100-years-ago.html>.



REINO UNIDO DIZ “SIM” À ENERGIA NUCLEAR

Tânia Rocha

O governo britânico anunciou no passado dia 10 de Janeiro os seus planos sobre energia nuclear num *white paper* onde se afirma a intenção de substituir os reactores das centrais nucleares existentes neste país por novos reactores, mais eficientes. Esta medida foi tornada pública juntamente com a *Energy Bill* onde se traçam as linhas de acção propostas para a energia, e se pretende ajudar a diminuir as emissões de dióxido de carbono do Reino Unido em 60% até ao ano 2050 e a garantir o fornecimento de energia reduzindo a dependência dos combustíveis fósseis.

O secretário de Estado dos Assuntos Económicos e das Empresas, John Hutton, convidou as empresas privadas de energia a apresentarem propostas para a construção e manutenção de novos reactores e centrais. Para já, não foram propostas novas localizações, tendo Hutton afirmado que “se concentrariam nas áreas onde já existem centrais e suas vizinhanças”.

As centrais nucleares produzem cerca de um quinto da electricidade do Reino Unido, mas quase todos os reactores nucleares britânicos actuais terão de encerrar até 2023, com excepção de um, que deverá encerrar em 2035. Embora em 2003 o governo britânico tivesse afirmado que a energia nuclear não seria a resposta para as crescentes necessidades energéticas, há agora uma reviravolta na sua posição, propondo a manutenção da energia nuclear, em conjunto com o desenvolvimento de outras formas de produção de energia como a eólica e a hidroeléctrica. “Cada central nuclear permitirá “poupar” uma quantidade de emissões de dióxido de carbono equivalente à produzida por cerca de um milhão de lares”, afirmou Hutton no Parlamento britânico. Afirmou também que as novas centrais e reactores estariam prontas e a funcionar “bem antes de 2020”.

Avizinham-se, contudo, dificuldades, pois segundo um relatório da Agência de Energia Nuclear, de Novembro de 2007, a nível global há falta de profissionais especializados no projecto e construção de novos reactores. Será portanto necessário no futuro próximo um esforço do Governo britânico para atrair pessoas com formação em ciência e engenharia para o sector do nuclear. Temas controversos são também o tratamento a dar aos resíduos nucleares e se será de facto possível as centrais funcionarem sem subsídios governamentais, como é desejo do Governo britânico.

Mais informação sobre a posição do Governo britânico no que diz respeito à energia nuclear <http://nuclearpower2007.direct.gov.uk/> Ver também <http://www.berr.gov.uk/files/file43006.pdf> O ponto de vista da Greenpeace UK, está disponível em <http://www.greenpeace.org.uk/blog/nuclear/the-nuclear-white-paper-an-analysis-20080110>.

A EUROPEAN PHYSICS SOCIETY (EPS) RECOMENDA ENERGIA NUCLEAR

Tânia Rocha

European Physics Society (EPS) tornou pública em finais de 2007 a sua posição a respeito da energia nuclear, num documento onde defende que a Europa deve continuar a utilizar centrais nucleares, como uma das opções de produção de energia, e deve investir em programas de investigação e desenvolvimento em energia nuclear.

No contexto dos problemas ambientais globais, em particular a necessidade de controlar as emissões de CO₂, e atendendo às crescentes necessidades energéticas mundiais, que se prevê virem a aumentar cada vez mais com o desenvolvimento do nível de vida em grandes países como a Índia e a China, a EPS considera que “a energia nuclear pode e deve dar um contributo importante no leque de fontes de energia com baixos níveis de emissões de CO₂”. Entre outras conclusões, a EPS defende também que nenhuma fonte de energia poderá, isoladamente, satisfazer as necessidades das gerações futuras; que os reactores nucleares modernos, com tecnologia comprovada na prevenção de acidentes e sistemas de segurança passivos, tornarão quase impossível um acidente semelhante ao de Chernobyl; que se deve estudar a possibilidade de aumentar o tempo de vida dos reactores existentes, particularmente na Europa; que é necessário continuar a apoiar a investigação e desenvolvimento, quer a nível teórico e fundamental quer a nível tecnológico, nas áreas de estudo do nuclear e que é essencial um esforço para fornecer informação ao público em geral sobre todos os aspectos da produção de energia nos vários tipos de centrais, incluindo as nucleares, desde o seu impacto ecológico a curto, médio e longo prazo aos riscos associados e à sua capacidade de produção de energia. Aborda ainda os vários tipos de reactores actuais e as características dos diversos tipos de tecnologias.

A declaração está estruturada em seis secções, em que são abordados o futuro do consumo de energia e da produção de electricidade (secção 1), a necessidade de um ciclo de energia livre de emissão de CO₂ (secção 1), a produção actual de energia nuclear (secção 2), as fontes de preocupação e os riscos da energia nuclear (secções 3 e 4), a produção de energia nuclear no futuro (secção 5) e a posição da EPS (secção 6).

A EPS é uma organização financiada pelas sociedades nacionais de física, por outras instituições e pelos membros individuais, que representa mais de cem mil físicos. Os autores da declaração são membros do Nuclear Physics Board (NPB) da EPS, e trabalham no campo do estudo fundamental do nuclear, não tendo no entanto qualquer envolvimento com a indústria da energia nuclear.

O documento, na sua totalidade, pode ser consultado em http://www.eps.org/about-us/position-papers/about-us/position-papers/position_paper.pdf.

Aconteceu

X ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE FÍSICA (ENEF)

Miguel Machado

O Núcleo de Física do Instituto Superior Técnico (NFIST) e a Physis - Associação Nacional de Estudantes de Física - organizaram este ano a 10ª edição do Encontro Nacional de Estudantes de Física, tendo contado com o patrocínio da Sociedade Portuguesa de Física, em particular. Este encontro tem-se realizado anualmente em diversos pontos do país, reunindo jovens estudantes de física, de Norte a Sul, sendo a segunda vez que decorreu em Lisboa. O ENEF tem, portanto, um carácter lúdico-pedagógico, já que se trata de um importante meio de divulgação científica criado num ambiente de espírito jovem, descontraído e divertido. Neste encontro promove-se em particular um concurso que visa incentivar os estudantes de Física a preparar individualmente palestras relacionadas com o tema, fomentando assim as

EPI, recebeu o ENEF com brio.

O programa consistiu em três palestras convidadas por professores do IST, instituição que acolheu o encontro: Professor João Seixas (LHC-CERN), Professor Carlos Varandas (Actividades do IPFN em Fusão Nuclear Controlada) e Professora Patrícia Figueiredo (Imagem funcional do cérebro por ressonância magnética). Sem nunca esquecer os objectivos principais do ENEF, realizou-se o concurso com sete participações, entre posters e palestras. O júri convidado foi composto pelo Professor Fernando Barão (IST, Universidade Técnica de Lisboa), o Professor João Carvalho (Universidade de Coimbra) e o Professor Luís Rebouta (Universidade do Minho). Os vencedores desta 10ª edição foram a Mariana Proença da Universidade do Minho (Nanoporous Anodic Alumina Templates) e o Nuno Martins da Universidade de Coimbra (Magnetes de Base Molecular) que receberam como prémio a ida ao International Conference of Physics Students 2008, em Agosto na Polónia.

O NFIST está, como sempre, de parabéns!



suas capacidades na elaboração e apresentação de projectos. Por outro lado, é também um encontro para criar um espaço de convívio e intercâmbio, não só entre estudantes de licenciatura e mestrado, como também alunos graduados quer estejam ou não a realizar uma pós-graduação. Aposta-se, neste sentido, em tornar o ENEF num interessante meio de comunicação e divulgação científica entre todos os estudantes do país.

O X ENEF, que decorreu no IST de 28 de Fevereiro a 2 de Março de 2008, contou com a presença de 70 participantes oriundos de Braga, Porto, Aveiro, Coimbra, Lisboa e Faro. Alargando o encontro à região da Grande Lisboa, foi visitada a Escola Prática de Infantaria (EPI) em Mafra com o objectivo de dar a conhecer os aparelhos de visão nocturna. Como em actividades anteriores, o Exército, e em particular a

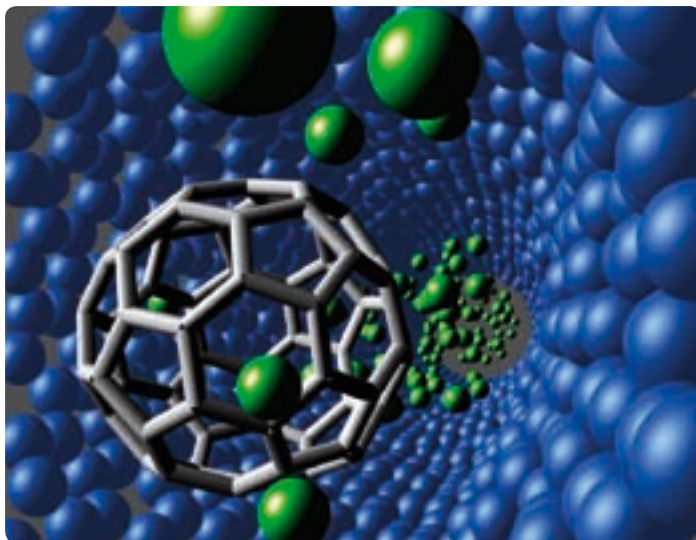
CONFERÊNCIA DA EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY (EPS) SOBRE ENERGIA

Decorreu nos dias 7 e 8 de Abril de 2008 a Conferência sobre Energia da *European Physical Society* (EPS), em Villa Monastero, Varenna, Lago Como, na Itália.

Esta conferência foi organizada pela European Physics Society e pela Società Italiana de Fisica e incluiu palestras de vários conferencistas sobre o estado das políticas, investigação e desenvolvimento relacionados com energia em diversos países europeus como Alemanha, Bielorrússia, Eslováquia, Espanha, Finlândia, França, Itália, Lituânia, Noruega, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Turquia, e os pontos de vista de várias organizações europeias. Portugal esteve representado pelo Prof. Carlos Varandas do Instituto Superior Técnico.

PRIMEIRA PEDRA DO LABORATÓRIO INTERNACIONAL IBÉRICO DE NANOTECNOLOGIA

Tânia Rocha



A 18 de Janeiro de 2008, foi assente a primeira pedra do Laboratório Internacional Ibérico de Nanotecnologia, em Braga. A cerimónia, durante a Cimeira Ibérica, contou com a presença do Primeiro-Ministro de Portugal, do Presidente do Governo de Espanha e dos Ministros da Ciência de ambos os países.

Este centro de investigação será construído numa área de quase 50 000 m², a cerca de 500 metros do Campus de Gualtar da Universidade do Minho, em Braga, no terreno onde até 2007 esteve localizado o parque de diversões Bracalândia.

Ao longo do ano de 2008 será feita a construção dos vários edifícios, a aquisição dos equipamentos, e o recrutamento de investigadores (deverá recrutar cerca de duas centenas de especialistas), de modo a que o laboratório inicie trabalho em 2009, embora o centro só deva ficar concluído em 2010 ou 2011.

Desenvolverá investigação na área das nanotecnologia e possuirá um espaço para instalar visitantes de curta duração, e também um centro de Ciência Viva para divulgação à população em geral dos trabalhos ali desenvolvidos. A nanotecnologia desenvolve dispositivos com dimensões de nanómetros, à escala dos átomos e das moléculas, potencialmente aplicáveis nas mais diversas áreas, desde a medicina ao armazenamento de informação, da segurança alimentar à produção e armazenamento de energia.

O laboratório resulta de um Memorando de Entendimento que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal e o Ministério da Educação e Ciência de Espanha assinaram em 19 de Novembro de 2005 para a criação e operação conjunta de um Instituto de Investigação e Desenvolvimento, e envolve um investimento anual de 30 milhões de euros, repartidos por Portugal e Espanha. Está aberto à participação de outros países e de instituições e especialistas de todo o mundo.

JOHN ARCHIBALD WHEELER A MORTE DE UMA ESTRELA

Teresa Peña

Filipe Moura



Ao fecharmos este número da Gazeta de Física caiu a notícia da morte de John Wheeler (1911-2008).

Esta nota pretende, mesmo no último minuto antes do fecho, prestar-lhe uma pequena, mas bem devida, homenagem.

Queremos realçar a persistência da sua visão unificadora da realidade, na tradição de Albert Einstein, e também a graça de comunicar expressivamente ciência — patente na feliz invenção dos termos “buracos negro” e “wormhole”, para nomear, respectivamente o resultado de um colapso gravitacional e um túnel no espaço-tempo (fenómenos já conhecidos mas até então sem designação). Trabalhou em relatividade geral e foi um pioneiro em gravitação quântica. Inovador e polémico, Wheeler especulou mesmo que as leis da física possam evoluir no tempo, num processo semelhante ao da selecção natural na biologia. As grandes contribuições de John Wheeler começaram quando Niels Bohr trouxe para os Estados Unidos a notícia inesperada dos resultados de Otto Hahn, Fritz Strassmann, Lise Meitner e Otto Frisch, e o entusiasmou pela teoria da fissão nuclear nos finais dos anos 30. John Wheeler foi ainda um dos que participaram no projecto Manhattan conducente à primeira bomba atómica. Em 1956, participou também na determinação da composição de uma estrela fria (e morta). O elemento encontrado foi necessariamente o ferro, por a fusão nuclear não poder ir para lá deste elemento. A equação de estado de “Harrison-Wheeler” para a matéria fria serviu de base para a quantificação da morte de uma estrela. E indicou o caminho para o destino fatal de uma estrela muito massiva: o buraco negro. Tendo sido professor em Princeton até 1976, onde criou e soube afirmar uma prestigiada e influente escola de gravitação, supervisionou entre outras a tese de doutoramento de Richard Feynman (que costumava dizer a seu respeito: “toda a gente diz que Wheeler está a dar em maluco, mas ele sempre foi maluco!?”). Foi ainda a Princeton que regressou no ciclo final de vida, como professor emeritus, depois de ter sido director do Centro de Física Teórica da Universidade do Texas em Austin. Tendo desaparecido, ficam porém connosco as suas ideias e os seus livros, entre os quais o monumental “Gravitation” (1973), em co-autoria com Charles W. Misner e Kip Thorne, “A Journey into Gravity and Spacetime” (1990), “Exploring Black Holes: Introduction to General Relativity” (2000). E as pessoas de quem foi professor, amigo e/ou mentor.

**CONJECTURA DE POINCARÉ:
GEOMETRIA PARA ENTENDER
O UNIVERSO**
Marcelo Viana 12.12.07
IMEP - Instituto Nacional de Matemática
Pura e Aplicada, Rio de Janeiro

**PODEMOS PREVER
UM TSUNAMI?**
Ana Viana-Baptista 30.01.08
ISEL - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

**VACAS LOUCAS, LEVEDURAS
NEUROTICAS, E REGRESSO
AO FUTURO**
Tiago Fleming de Oliveira Dutra 20.02.08
Unidade de Medicina Molecular
Universidade de Lisboa

**ICEBERGS, NEVE E MUITOS
PINGUINS:
AS RAZÕES DO ANO POLAR
INTERNACIONAL**
José Xavier 28.03.08
Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve

**O "NASCIMENTO" DA CÉLULA -
UMA VISITA GUIADA ATRAVÉS
DO MICROSCÓPIO**
Helder Malato 16.04.08
Instituto de Biologia Molecular e Celular,
Universidade de Porto

**O PAPEL REVOLUCIONÁRIO
DA NANOTECNOLOGIA
E DAS CÉLULAS ESTAMINAIS
NA MEDICINA REGENERATIVA**
Manuela Gomes 14.05.08
IBB - Instituto de Biologia e Engenharia
Universidade de Minho

**AQUECIMENTO GLOBAL:
A CAMINHO DA
AUTODESTRUIÇÃO OU DA
ENGENHARIA CLIMÁTICA
PLANETÁRIA?**
Ricardo Aguiar 10.06.08
INETI - Instituto Nacional de Engenharia,
Tecnologia e Inovação

**NA FRONTEIRA DO UNIVERSO -
EM BUSCA DO FIM DA IDADE
DAS TREVAS**
José Manuel Afonso 10.07.08
Observatório Astronómico de Lisboa

NA FRONTEIRA DA CIÊNCIA

Conferências 07'08

AUDITÓRIO 2/18H00
Transmissão em circuito vídeo nos espaços adjacentes

Fundação Calouste Gulbenkian
Av. da Boavista, 40 A - 1067-001 LISBOA

Informações / Estabelecimento de análise interessadas em participar
T 21 782 33 23 E fronteiradaciencia@gulbenkian.pt
F 21 782 33 19 W www.gulbenkian.pt/fronteiradaciencia



FUNDAÇÃO
CALOUSTE
GULBENKIAN



Agência Nacional
PARA A CAPTURA
CIÊNCIA E TECNOLÓGICA

Vai acontecer

FÍSICA JÚNIOR 2008

José Paulo Santos

A Comissão Organizadora da FÍSICA 2008, 16ª Conferência Nacional de Física e 17º Encontro Ibérico para o Ensino da Física, convida os mais Jovens a participar na FÍSICA JÚNIOR que pela primeira vez integra a Conferência.

A FÍSICA JÚNIOR 2008 realiza-se no dia 6 de Setembro na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa no Campus de Caparica e tem como principais destinatários todos os jovens que se interessem por física e tecnologia, bem como

os adultos que os queiram acompanhar. Entre outras actividades que ocorrerão durante o evento, estará patente uma exposição interactiva de física e serão apresentados colóquios dirigidos ao público jovem. Com o objectivo de promover e estimular a participação activa dos jovens, é lançado um concurso nacional que culminará na atribuição de prémios aos melhores trabalhos apresentados. Os trabalhos deverão estar enquadrados no grande tema "Física e Energia"

e deverão ser originais ao nível da divulgação científico-pedagógica.

Estão a concurso duas categorias de trabalhos em cada escalão: "Projecto Experimental" e "Monografia". A categoria "Projecto Experimental" visa o desenvolvimento de uma montagem experimental subordinada a um subtema à escolha do/dos participante/participantes. A categoria "Monografia" engloba trabalhos escritos que exponham um subtema à escolha do(s) participante(s). Os concorrentes podem apresentar trabalhos nas duas categorias do seu escalão.

Podem participar no Concurso FÍSICA JÚNIOR os alunos das Escolas Secundárias e Básicas nacionais, públicas ou privadas, nos seguintes escalões:

Escalão A: Alunos do 3º ciclo do Ensino Básico.

Escalão B: Alunos do Ensino Secundário que não tenham completado 20 anos até 31 de Dezembro de 2008.

Mais informações podem ser obtidas em <http://fisica2008.spf.pt>.

CONFERÊNCIA SOBRE MATÉRIA CONDENSADA NA FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN

EMLG/JMLG ANNUAL MEETING 2008

"Understanding Solvation from Liquid to Supercritical Conditions", Lisboa

Isabel Cabaço

A Divisão de Física Atómica e Molecular da Sociedade Portuguesa de Física está a organizar o European/Japanese Molecular Liquid Annual Meeting 2008 (EMLG 2008). Este grupo interdisciplinar, cujas actividades se estendem aos domínios moleculares dos fluidos em Física, Química e Biologia, organiza desde 1982 conferências anuais em diferentes países europeus e mais recentemente em 2007 em Fukuoka no Japão.

O encontro de 2008 terá lugar de 31 de Agosto a 4 de Setembro na Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa e inclui os seguintes tópicos: Solvation, Supercritical Fluids, Ionic Liquids and Solvation in Complex Systems.

O programa inclui oito sessões plenárias com cientistas convidados, trinta sessões orais e uma sessão com apresentação de trabalhos em formato de poster.

A Comissão Organizadora é presidida por M. Isabel Cabaço (UTL) e M. Musso (U. Salzburg; Áustria) e é constituída por Ana M. Costa (UL), J. N. Canongia Lopes, (UTL), J. Paulo Santos (UNL), H. Carvalho (UTL), Carlos Cruz (UTL), J. Moura Ramos (UTL) e Pedro Sebastião (UTL).

A Comissão Científica é constituída por Marcel Besnard (CNRS, U. Bordeaux, França), Philippe Bopp (U. Bordeaux, França), Richard Buchner (U. Regensburg, Alemanha), Vladimir Durov (U. Moscovo, Rússia), Joan Padró (U. Barcelona, Espanha), Gabor Palinkas (Ac Ciências Hungria), José Teixeira (L. Léon Brillouin, França), Hajime Torii (U. Shizuoka, Japão) e Toshio Yamaguchi (U. Fukuoka, Japão).

Mais informações sobre a conferência, datas importantes, registo e contactos em <http://emlg2008.cii.fc.ul.pt>.



2009 SERÁ O ANO INTERNACIONAL DA ASTRONOMIA (AIA2009)

Tânia Rocha



2009 foi declarado oficialmente como Ano Internacional da Astronomia, pela Organização das Nações Unidas, em 20 de Dezembro de 2007. Em 2009 comemoraram-se os 400 anos das primeiras observações astronómicas através de telescópio, feitas por Galileu Galilei. A astronomia tem contribuído para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, mas também contribuiu

para a evolução da filosofia, da cultura e da forma como o ser humano vê o seu lugar no mundo. O Ano Internacional da Astronomia (AIA2009) é uma iniciativa com carácter mundial da União Astronómica Internacional e da UNESCO. As actividades do AIA2009 decorrerão a nível global e regional, mas também a nível nacional e local. Esta iniciativa pretende estimular o interesse pela astronomia e pela ciência em geral, sobretudo entre os jovens, em todo o mundo, promover o acesso a novos conhecimentos e desenvolver comunidades de interesse na astronomia e tem como tema central "Descobre o teu Universo".

Em Portugal a celebração do AIA2009 será organizada pela Sociedade Portuguesa de Astronomia. Para Portugal estão previstas diversas actividades de carácter informativo e educativo, como observações astronómicas diurnas e nocturnas, palestras, actividades a pensar nas escolas, ateliers para crianças e jovens, concursos (um que relaciona astronomia e arte e outro centrado na observação astroómica), sessões de planetário, exposições itinerantes e a apresentação de peças teatrais e musicais, cujo tema será a astronomia. Uma proposta original é a "Noite de Astronomia", onde as capitais de distrito serão convidadas a desligar por um curto período de tempo a iluminação pública à noite permitindo realizar observações astronómicas em plena cidade.

Mais informação sobre as comemorações globais do AIA2009 disponível em <http://www.astronomy2009.org/>

LIP-CERN 2008: VEM CONHECER O CERN - EM PORTUGUÊS!

Pedro Abreu



O LIP e o CERN, à semelhança do ano anterior, organizam em conjunto uma Escola de Verão no CERN, e em Língua Portuguesa, de 1 a 5 de Setembro de 2008, com o apoio da "Ciência Viva" - Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica.

Convidam-se Professores de Escolas Portuguesas, na área da Física e da Química, a participarem neste estágio no CERN. Haverá palestras feitas por investigadores a trabalhar no CERN e visitas guiadas a vários aspectos do Laboratório (experiências e aceleradores).

A língua de trabalho deste estágio é o Português, e os Professores serão acompanhados por investigadores portugueses.

Todos os custos (viagem, alojamento e alimentação) serão suportados pelo LIP. Os participantes deverão chegar ao CERN na véspera do primeiro dia do estágio, isto é a 31 de Agosto.

O concurso está aberto para todos os interessados a este estágio até ao dia 15 de Maio de 2008. As inscrições são feitas através da página:

http://www.lip.pt/CERN_em_Portugues/

Os candidatos devem apresentar um currículo vitae e uma carta de motivação. No currículo vitae devem ser referidas a participação em actividades organizadas pelo LIP ou pelo CERN, e/ou envolvimento em projectos da Ciência Viva ou de outras organizações ligadas ao ensino experimental da Física nas Escolas.

Os critérios de selecção serão baseados numa avaliação curricular, tendo-se em especial atenção nas actividades acima referidas e a localização geográfica da escola(s) de trabalho dos candidatos.

O resultado do concurso será conhecido na segunda quinzena de Junho de 2008.

Mais informações em:

http://www.lip.pt/CERN_em_Portugues/

ou através da Secretaria do LIP:

Sandra Dias, LIP, Av. Elias Garcia, 14, 1,1000-149 Lisboa
Tel. 217973880 - Fax. 217934631 - sandra@lip.pt

**XXVII SIMPÓSIO DA SCIENTIFIC INSTRUMENT
COMMISSION**



Museu de Ciência, Universidade de Lisboa
16-21 Setembro 2008

Marta Lourenço

Este ano, o Museu de Ciência da Universidade de Lisboa vai acolher o XXVII Simpósio da Scientific Instrument Commission (SIC2008). A Scientific Instrument Commission faz parte da União Internacional de História e Filosofia da Ciência (IUHPS) e tem como principais objectivos o estudo, documentação, preservação e valorização das colecções de instrumentos científicos, bem como promover a sua utilização como fonte para a história da ciência.

O encontro SIC2008 vai reunir em Lisboa cerca de 120 dos mais importantes especialistas mundiais em instrumentos científicos e também prestigiados historiadores da ciência. É a primeira vez que uma reunião com este tema e esta importância se realiza em Portugal.

O Museu de Ciência da Universidade de Lisboa pretende, com este encontro, para além de aprofundar e consolidar o nosso conhecimento sobre instrumentos, divulgar o património científico português junto da comunidade científica internacional e também promover estudos de instrumentos e cultura material junto de jovens historiadores da ciência portugueses.

O Programa vai incluir visitas às mais importantes colecções de instrumentos científicos em Portugal:

- Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, incluindo o recentemente inaugurado Laboratório Chimico da Escola Politécnica
- Museu de Marinha, Lisboa
- Museu de Metrologia do Instituto Português de Qualidade, Caparica
- Museu de Farmácia, Lisboa
- Observatório Astronómico da Ajuda, Lisboa
- Colecção de Instrumentos Científicos do Instituto Superior Técnico, Lisboa
- Gabinete de Física da Escola Secundária Passos Manuel, Lisboa
- Museu da Academia das Ciências de Lisboa
- Museu da Ciência da Universidade de Coimbra
- Museu de Física da Universidade de Coimbra
- Colecção de Astronomia da Universidade de Coimbra
- Museu de Ciência da Universidade do Porto
- Museu da Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
- Museu Parada Leitão, Instituto Superior de Engenharia, Porto



Para mais informações e inscrições:
<http://chcul.fc.ul.pt/sic2008> - sic2008@museus.ul.pt

SIC2008 é organizado em colaboração com o Centro de História da Ciência da Universidade de Lisboa.



Radioactividade aspirada

Carmen Oliveira

Escola Secundária de Casquilhos

Luís Peralta

Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

DE DIVERSOS CANTOS DO UNIVERSO CHEGAM-NOS RAIOS CÓSMICOS QUE INTERACTUAM COM A ATMOSFERA PRODUZINDO CASCATAS DE PARTÍCULAS, ATINGINDO ALGUMAS DELAS A SUPERFÍCIE TERRESTRE.

No que diz respeito a nuclídeos radioactivos existentes na crosta da Terra, podemos em condições normais, encontrar no meio ambiente vestígios de ^{238}U , ^{230}Th , ^{40}K , etc. As radiações emitidas por estes nuclídeos contribuem também para a dose de radiação total a que estamos naturalmente submetidos, sendo que mais de 50% dessa dose tem origem nas radiações emitidas pelo gás radão e seus descendentes [1] estimando-se que em média a dose efectiva devida a fontes naturais seja da ordem de 2,4 mSv por ano [2]. Como comparação, uma vulgar radiografia pode corresponder a uma dose efectiva de 0,02 mSv, enquanto que num único TAC ao abdómen pode ser fornecida uma dose efectiva de 10 mSv [3]. O isótopo

^{222}Rn , é um dos produtos da cadeia de decaimento do ^{238}U e tem um tempo de semi-vida de 3,82 dias [4]. Tem assim a oportunidade de se difundir através das micro-fendas das rochas e através do solo acabando por entrar na atmosfera. No caso das habitações, pode entrar através das fissuras do soalho, acumulando-se sobretudo nos pisos inferiores, uma vez que a densidade do gás radão é maior que a do ar. O arejamento dos compartimentos habitados é assim uma prática importante para a diminuição da concentração de radão. Num levantamento efectuado pelo ITN [1] podemos ver a distribuição do radão a nível nacional (figura 1). Claramente existe uma maior concentração de radão na atmosfera em zonas do país com formações graníticas (Beira Baixa e Beira Alta). Na região de Lisboa é notar a zona de Sintra com o seu maciço granítico onde se observaram níveis elevados de radão. Para além do ^{222}Rn , a cadeia de desintegração radioactiva continua com vários nuclídeos que apresentam tempos de semi-vida da ordem dos segundos ou minutos, tal como se pode observar na figura 2. Em particular o ^{214}Pb e o ^{214}Bi têm tempos de semi-vida respectivamente de 26,8 e 19,9 minutos, constituindo óptimos candidatos para a observação do seu decaimento durante o tempo de uma aula.

Os dados que apresentamos reportam-se a um conjunto de experiências realizadas na Escola Secundária de Casquilhos, Barreiro e que tiveram a participação de alunos de Física do 12.º ano.

ASPIRANDO O RADÃO

Em condições normais as concentrações de radão na atmosfera são relativamente modestas, situando-se em Portugal as actividades específicas detectadas em valores



Figura 1. Distribuição de actividade devida a radão em Bq/m³. Levantamento feito pelo Instituto Tecnológico Nuclear (mapa adaptado da referência [1]).

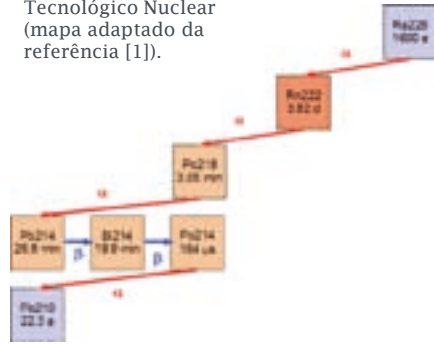


Figura 2: O rádio-226 é um dos descendentes do urânio-238, sendo o progenitor directo do radão-222. A figura mostra a série radioactiva a partir do rádio-222 até ao chumbo-210.

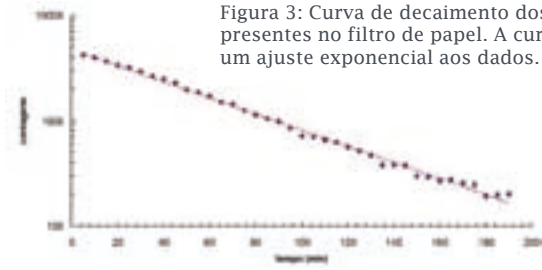


Figura 3: Curva de decaimento dos núcleos presentes no filtro de papel. A curva representa um ajuste exponencial aos dados.

inferiores a 200 Bq/m³ [1]. Desta forma a detecção imediata do radão é difícil, mesmo quando se usam equipamentos sofisticados. Assim teremos de aumentar a concentração na amostra a observar. O primeiro passo será o de escolher um local pouco arejado (por exemplo uma arrecadação) onde o ar não tenha a oportunidade de circular e o radão que aí se forme não tenha oportunidade de escapar. O segundo passo será o de colectar o radão e os seus descendentes de forma a podermos detectar as suas desintegrações. Quando se dá a desintegração do radão o seu descendente imediato o ²¹⁸Po, fica animado de energia cinética suficiente para se implantar nos objectos circundantes, nomeadamente nas partículas de poeira existentes em suspensão no ar. Então o que teremos que fazer é colectar estas partículas durante um determinado intervalo de tempo e posteriormente procederemos à detecção da radiação emitida pelos descendentes do ²²²Rn. A colecção das partículas de poeira poderá ser feita com o auxílio de um vulgar aspirador doméstico, ao qual se adapta um filtro (por exemplo um lenço de papel) ao tubo de sucção [5]. No caso da experiência na Escola Secundária de Casquilhos o tempo de aspiração utilizado foi de 15 minutos. Para a detecção das radiações emitidas pela amostra utilizou-se um detector Geiger com aquisição por computador, modelo RM-60 da AWARE [6]. A facilidade de utilização e o preço acessível fazem deste equipamento uma boa escolha para as escolas secundárias. Após retirarmos o lenço de papel do tubo do aspirador colocámos a face que esteve voltada para fora do tubo em frente da janela do detector Geiger e procedemos à aquisição do número de contagens (figura de abertura do artigo). O tempo total de aquisição deverá ser pelo menos de 30 minutos (i.e. da ordem do tempo de semi-vida do ²¹⁴Pb). Na figura 3 apresentamos um tempo total de aquisição de 3 horas, sendo que cada ponto corresponde ao número de contagens acumuladas durante 5 minutos. Dadas as condições em que é realizada a experiência e ao detector usado, as contagens observadas são

essencialmente devidas à detecção de electrões emitidos pelo ²¹⁴Pb e ²¹⁴Bi [7], que declinam por emissão beta negativa. O ²²²Rn apresenta um tempo de semi-vida muito maior que os seus descendentes mais directos (²¹⁸Po, ²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi e ²¹⁴Po). Assim a taxa de desintegração do ²²²Rn comanda a taxa de desintegração dos seus descendentes. Nesta situação existe o que se designa por equilíbrio secular [8]. Podemos ainda considerar que as actividades dos descendentes são à partida iguais [7], pois os seus tempos de semi-vida são curtos e este nuclideos estão exclusivamente a ser produzidos a partir da cadeia de decaimento do radão. A proximidade do valor dos dois tempos de semi-vida do ²¹⁴Pb e ²¹⁴Bi, leva a que a representação gráfica do número de contagens obtidas não se afaste de forma significativa de uma curva exponencial, no intervalo de tempo em que foi feita a aquisição.

Grandezas Físicas	Unidades (símbolo)	Definição
Actividade	bequerel (Bq)	A actividade de um nuclideo radioactivo é igual ao número de desintegrações por segundo. Não deve ser confundida com o número de partículas emitidas na desintegração. De uma desintegração pode resultar a emissão de várias partículas.
Tempo de semi-vida	segundo (s)	Para uma amostra contendo um determinado nuclideo radioactivo, é o tempo que leva metade desses núcleos a transformarem-se.
Dose / Dose efectiva	gray (Gy) / sievert (Sv)	A dose é definida como sendo a quantidade de energia depositada por radiações ionizantes por unidade de massa. A dose efectiva tem em conta as diferentes radiosensibilidades de cada órgão a cada tipo de radiação.

Referências

- Radão - Um Gás Radioactivo de Origem Natural (2002). Instituto Tecnológico e Nuclear, Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear, http://www.itn.pt/docum/relat/radao/itn_gas_radao.pps
- Mário Capucho dos Reis, Radioactividade Ambiente, Gazeta de Física, Vol. 30. Fasc. 1, 2007 pp 58-66.

- What are the Radiation Risks from CT?, FDA US Food and Drug Administration, <http://www.fda.gov/cdrh/ct/risks.html>, 2008
- Firestone R.B. e Ekström, WWW Tables of Radioactive Isotopes, Versão 2.1, Janeiro 2004, <http://ie.lbl.gov/toi/>
- Oliveira, C., (2006), Radioactividade e Ambiente no Ensino Secundário, tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, http://www.lip.pt/~luis/teses/Carmen_Oliveira_tese.pdf

- AWARE electronics, <http://www.awarel.com/>, 2007
- L. Peralta, T. Paiva e C. Ortigão, Radioactive ²²²Rn daughter nuclides on a paper strip, Eur. J. Phys. 24 (2003) 149-157.
- K. S. Krane, Introductory Nuclear Physics, John Wiley & Sons, 1987.