

02 de Fevereiro

2006

0

7

2

Editorial: Annus Mirabilis, 100 anos depois das descobertas de Einstein

# e.CIÊNCIA

A REVISTA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM PORTUGAL

**100 ANOS  
DAS DESCOBERTAS  
DE EINSTEIN**

**2005  
ANO INTERNACIONAL  
DA FÍSICA**

## ÍNDICE

### SEMANA EM REVISTA

3 Flash Noticioso da Semana

### NOTÍCIAS DA SEMANA

4 **Ciência:** Descoberto planeta idêntico à Terra; Eclipse solar leva Visionarium à Turquia

6 **Tecnologia:** Aumento da criminalidade informática em 2006; Sagem apresenta nova gama de telemóveis ultra finos

8 **Inovação:** Projecto inovador informa sobre drogas; Universidade de Aveiro forma quadros de Cabo Verde

### INTERNACIONAL EM REVISTA

10 O destaque das principais revistas científicas internacionais

### ENTREVISTA

12 José Urbano, presidente da Sociedade Portuguesa de Física

### ESPECIAL

14 História da Física, **A Física e a Evolução**

### DESTAQUE CIENTÍFICO

17 CFNUL, **Investigação em Física Nuclear**

### PUBLICAÇÕES

### ENTREVISTA

20 Vitor Amaral, Vice-presidente da Sociedade Portuguesa de Física

24 José Fernando Mendes, Dep. Física Universidade de Aveiro

### DOSSIER

27 **As descobertas da Física em 100 anos**

### A OPINIÃO QUE CONTA

30 **O problema da constante cosmológica**, por Orfeu Bertolami

31 **A importância dos porquês**, por José Paulo Santos

33 **A Física e a Sociedade em Portugal**, por Augusto Moutinho

35 **Impressões de uma Física**, por Adelaide Jesus

36 **A mensagem do Ano Internacional da Física e as perspectivas para o futuro**, por Sérgio Pereira

### BREVES

### CIÊNCIA NO MUNDO

### FACTOS E NÚMEROS

40 **Produção Científica Nacional**

### OPORTUNIDADES

### SCIENCEJOBS

### SCIENCEFUNDING

### A NÃO PERDER

45 **Seminários, Congressos, Eventos, Colóquios, Workshops...**

## ANNUS MIRABILIS 100 ANOS DEPOIS DAS DESCOBERTAS DE ALBERT EINSTEIN

por Cremilde Santos

Einstein foi eleito pela revista TIME como a figura do século XX. O jovem de 26 anos que revolucionou a Física, no ano de 1905, com a publicação de quatro artigos. Dois sobre o efeito fotoelétrico e o movimento Browniano, um sobre a teoria da relatividade restrita e, por último, sobre a equivalência entre a massa e a energia, fez este ano ficar conhecido como o Annus Mirabilis (ano milagroso).

A importância das descobertas de Einstein são inquestionáveis, senão, talvez hoje não tivéssemos, por exemplo, o GPS, a energia nuclear, o laser ou as células fotoelétricas. Em 1921 recebeu o Prémio Nobel da Física pela sua descoberta de que a luz é constituída por partículas: os Quanta.

Desde as engenharias às novas tecnologias as consequências das descobertas de Einstein têm sido inúmeras na sociedade.

Passados 100 anos, a ONU proclamou 2005 como o Ano Internacional da Física, não só pela importância das descobertas de uma das figuras incontornáveis no século XX, mas também para promover a percepção pública pela Física e a sua importância social. Neste sentido, em todo o mundo e Portugal não fugiu à regra foram realizadas várias actividades com vista a estimular os jovens para o estudo das ciências experimentais, naturais e engenharia, isto porque a Física é uma ciência experimental cujo objecto é compreender as leis fundamentais da natureza. A Física explica muitos dos fenómenos do mundo que nos rodeia.

Por exemplo, uma experiência interessante tem a ver com a comparação da presença de uma pessoa no Espaço e outra na Terra para ver quem envelhece primeiro, realizada a dois irmãos gémeos. A teoria da relatividade de Albert Einstein diz que o irmão que esteve um mês no Espaço, quando regressou estava mais novo, enquanto o que ficou na Terra estava mais velho porque um mês no Espaço equivale a muitos anos na Terra.

Em Portugal a Física ainda continua a ser “um bicho papão” de que muitos estudantes fogem. Talvez a explicação seja o facto das aulas de física serem muito teóricas, à base da matemática e equações, o que desmotiva e não traduz de facto o que ela é e permite. Por exemplo, se as aulas fossem mais práticas, através de experiências que demonstrem como realmente as coisas funcionam, talvez fosse mais fácil perceber as leis da Física e a sua importância no mundo de hoje, na forma como as coisas funcionam e são possíveis. A componente experimental faz realmente falta para chamar mais alunos para o estudo da Física. Os alunos não vão para os laboratórios, os alunos não vêem demonstrações e a Física é uma ciência experimental, tem que se ver, tem que se mexer, tem que se explorar.

A e.Ciência não poderia deixar passar ao lado as celebrações do Ano Internacional da Física. Neste sentido desenvolvemos um especial com várias entrevistas a especialistas da área, como o Presidente e Vice-presidente da Sociedade Portuguesa de Física, opinião de físicos da Universidade de Aveiro e da Universidade Nova de Lisboa, entre outros conteúdos dedicados às actividades realizadas no âmbito destas comemorações. A não perder!!

## **Segunda-feira, dia 30**

### **TEMPERATURAS VÃO SUBIR LIGEIRAMENTE**

Depois do nevão de ontem nos locais mais inesperados do país, espera-se para hoje uma subida das temperaturas, acompanhada de céu limpo. Apesar de em alguns locais as temperaturas ainda estarem negativas, os termómetros vão registar pequenas subidas.

Segundo explicou o meteorologista José da Costa Teso, esta manhã à Renascença, por exemplo a cidade de Lisboa, deverá registar uma subida da temperatura mínima. No entanto, as baixas temperaturas da madrugada e a formação de gelo continuam a condicionar muitas estradas nacionais. Há ainda duas auto-estradas cortadas, a A15, que liga Santarém às Caldas da Rainha e a A6, entre a Marateca e Elvas bem como várias estradas nacionais com circulação condicionada.

A A8 também está condicionada, onde não se circula entre o Bombarral e o Ramalhal no sentido norte-sul e entre Campelo e Bombarral no sentido sul-norte.

O tenente Filipe Martins, oficial de dia da Brigada de Trânsito da GNR, adiantou que a auto-estrada 15 está cortada em toda a sua extensão e a auto-estrada 6 está cortada entre o nó de Vendas Novas e o nó de Montemor Este.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/noticiasdesc.asp?id=11026>

## **Terça-feira, dia 31**

### **MARIANO GAGO E BILL GATES DÃO AULA SOBRE OS COMPUTADORES DO FUTURO E O FUTURO DA INTERNET**

O Presidente da Microsoft, Bill Gates e o Ministro da Ciência, Mariano Gago, dão amanhã, 1 de Fevereiro, no Pavilhão do Conhecimento, pelas 11 horas, uma aula a cerca de 100 alunos do ensino secundário, especialmente convidados pela Ciência Viva para esta sessão.

Para esta aula tão especial, no Parque das Nações, os estudantes estão já há alguns dias a preparar um conjunto de perguntas para colocarem directamente a Bill Gates. Os estudantes, entre os quais um grupo de alunos invisuais e de baixa visão, vêm de oito escolas da região de Lisboa.

Segundo comunicado da Ciência Viva, algumas destas escolas têm participado em projectos Ciência Viva sobre a malária ou o genoma humano, em colaboração com investi-

gadores portugueses. Outras participam em projectos europeus de educação científica, em parceria com a Ciência Viva.

## **Quarta-feira, dia 01**

### **UNIVERSIDADE DE AVEIRO E CGD FAZEM ROAD-SHOW PELO PAÍS PARA DIVULGAR A MATEMÁTICA**

Já está no terreno um road-show nacional designado Caixamat, com o objectivo de estimular a aprendizagem e a criação de gosto pela Matemática, nomeadamente a Matemática Escolar, divulgando, ao mesmo tempo, a ciência e combatendo a info-exclusão. Trata-se de uma iniciativa da Universidade de Aveiro (UA) em parceria com a Caixa Geral de Depósitos (CGD).

“Matemática é para todos” é o lema deste projecto que pretende que os alunos não se auto-excluam do processo de aprendizagem desta disciplina.

Segundo informa a UA no seu comunicado, o road-show destina-se a alunos de todos os ciclos de ensino.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/noticiasdesc.asp?id=11043>

## **Quinta-feira, dia 02**

### **CATÓLICA DEBATE SEXUALIDADE NA ADOLESCÊNCIA**

A Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica promove no próximo dia 15 de Fevereiro, no Auditório da ESB, nas Caldas da Rainha, o debate sobre a sexualidade na adolescência inserido no ciclo de debates intitulado “Conversas na Católica”.

O debate é promovido pelo Serviço de Documentação e Informação da Extensão da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica nas Caldas da Rainha, pretendendo-se com esta iniciativa, promover ao longo do ano lectivo 2005/ 2006, um conjunto de Sessões de Divulgação Científica, subordinadas a temáticas diversas. Estas sessões serão gratuitas e abertas ao público em geral, e terão uma periodicidade mensal.

O próximo encontro está agendado para o dia 15 de Fevereiro, pelas 16h, sobre o tema da Sexualidade na Adolescência. A conversa será com os responsáveis pela Associação de Promoção e Educação para a Saúde – Sentidos e Sensações – e com Cristina Pecante, da Saúde Pública das Caldas da Rainha.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/noticiasdesc.asp?id=11049>

# CIÊNCIA

## CIENTISTAS DESCOBREM PLANETA SEMELHANTE À TERRA

Uma equipa de cientistas de vários países descobriu um planeta com uma atmosfera semelhante à da Terra, embora muito frio, a cerca de 20 mil milhões de anos-luz. Para os cientistas da Universidade de St. Andrews, na Escócia, este é um avanço importante na procura de vida extraterrestre.

Com esta descoberta, resultante de um projecto internacional em que participaram 73 cientistas de doze países, os investigadores estão mais confiantes na existência de outros planetas similares. Situado perto do centro da via láctea, o novo planeta, baptizado com o nome "OGLE-2005-BLG-390Lb", tem uma massa cinco vezes maior do que a da Terra e orbita à volta de uma estrela cinco vezes menor do que o Sol. A atmosfera é idêntica à da Terra e os especialistas acreditam que existe uma superfície rochosa por baixo de oceanos congelados.

O planeta foi localizado com a ajuda de uma tecnologia conhecida como "microlente gravitacional", um método que utiliza o fundo estelar como uma espécie de lente de aumentar para ajudar a detectar estrelas distantes e os seus planetas.

## PRÉMIOS GRÜNENTHAL DOR 2005 RECONHECEM TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO PORTUGUESES

Os prémios da Fundação Grünenthal foram entregues na passada sexta-feira, 27 de Janeiro, pelo presidente Walter Oswald, no Auditório Cardeal Medeiros da Universidade Católica.

Trata-se do mais prestigiado galardão na área da dor e será entregue durante a realização do 4º Convénio da Associação para o Desenvolvimento da Terapia da Dor (AS-TOR).

O primeiro prémio tem um valor de 7.500 euros e foi atribuído ao trabalho de investigação "Envolvimento dos receptores GABA<sub>B</sub> do tálamo na dor crónica", da autoria de José Castro Lopes, Joana Ferreira Gomes, Catarina Soares Potes e Fani Moreira Neto, do Instituto de Histologia e Embriologia da Faculdade de Medicina do Porto.

Através desta investigação foi possível identificar pela primeira vez o papel destes receptores ao nível talâmico, permitindo concluir a existência do envolvimento de receptores (GABA<sub>B</sub>) no processamento de dor crónica inflamatória. Esta descoberta fará com que, no futuro, seja possível melhorar o tratamento da dor.

Segundo um comunicado, o segundo prémio Grünenthal Dor 2005 tem o valor de cinco mil euros e será entregue ao trabalho "Projeções encefálicas do núcleo reticular dorsal do bolbo raquidiano com ênfase especial no sistema endógeno de controlo da dor: análise com traçadores anterógrados e retrógrados no rato", de Hugo Leite-Almeida, Ana Valle-Fernandes e Armando Almeida, do Instituto de Investigação em Ciências da Vida e da Saúde da Escola de Ciências da Saúde, da Universidade do Minho.

Irá ser entregue uma menção honrosa ao trabalho de investigação "Escolhas emocionais de alto risco sob dor crónica. Alterações induzidas pela dor nos mecanismos corticais orbitais de tomada de decisão", da autoria de Miguel Pais-Vieira e Vasco Galhardo, receberá uma menção honrosa.

O Prémio Grünenthal Dor é um galardão anual criado pela Fundação Grünenthal, destinado a premiar trabalhos em língua portuguesa, da autoria de médicos ou outros profissionais de saúde, sobre temas de investigação clínica ou básica relacionados com a dor, nas múltiplas vertentes biológica, diagnóstica, terapêutica, epidemiológica ou psicossocial.

## ATELIER DE CIÊNCIA N'A BOGALHA

A Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM) encontra-se a desenvolver mais uma iniciativa de divulgação da Ciência junto das camadas mais jovens de Braga.

Depois de um apelo da Associação "A Bogalha", irá ser criado um atelier de Ciência, com equipamentos e objectos ligados às Ciências Exactas e Naturais, proporcionando às crianças uma aprendizagem que alie à vertente teórica uma enriquecedora componente prática, refere a Universidade do Minho em comunicado.

As crianças e jovens entre os 3 e os 15 anos



de idade têm possibilidade de viajar pelas maravilhas da Biologia e da Química, pelo fascínio da Geologia e da Mineralogia, pelos números infinitos da Matemática e de levar às velocidades da Física, para além de poderem contar com a presença e o saber de alguns alunos da ECUM que se disponibilizam diariamente a animá-los e a cativá-los para a aprendizagem da Ciência.

A ideia principal é levar à descoberta, explorar e desmistificar a Ciência e comprovar as diversas manifestações práticas de todas estas áreas. Outras iniciativas já foram realizadas nomeadamente “O Fascinante Mundo da Ciência”, o “FISICUM” e “MyPhysics”, implementados com o objectivo de apoiar e fomentar o interesse da população mais jovem nas áreas científicas através de iniciativas que permitam aumentar a sua cultura científica.

Mais informações sobre estas e outras iniciativas contactar Dra Paula Mesquita, Escola de Ciências, Telefone 253 604 390.

## INAUGURAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE FOTOGRAFIA CIENTÍFICA

É já amanhã, 3 de Fevereiro que é inaugurada a exposição de fotografia científica “Laboratório de Imagens”, na Sala Laman do Centro de Reuniões do Centro Cultural de Belém, pelas 18h30. Durante a exposição, serão convidados a votar numa imagem preferida. No final, será atribuído o prémio “Votação do Público” à imagem mais votada. Quem desejar adquirir uma ou mais imagens expostas, poderá participar no “Leilão de Imagens”, dedicado à angariação de fundos para a Associação Viver a Ciência. Mais informações em <http://www.viveraciencia.org> ou [info@viveraciencia.org](mailto:info@viveraciencia.org).

## ECLIPSE SOLAR LEVA VISIONARIUM À TURQUIA

O Visionarium e o Centro Multimeios de Espinho estão a promover uma viagem científica à Turquia, entre 26 de Março e 2 de Abril para observar um eclipse total solar. Trata-se do melhor dos tónicos para quem não privilegia o Verão como estação para fazer férias. Todavia, o objectivo não passa por “ir para a neve”, refere o Visionarium em comunicado, frisando que, trata-se de um périplo repleto de singularidades.

O mote da iniciativa está centrado na observação do próximo Eclipse Solar, a partir da região da Capadócia, local onde será pos-

sível observar o fenómeno astronómico na sua totalidade.

Um Eclipse Total Solar verifica-se quando o Sol, a Lua e a Terra estão alinhados, ficando a Lua no meio destes. Numa observação a partir da Terra, a Lua fica defronte ao Sol, e assim, toda a luminosidade do Sol permanece oculta pela Lua.

Para um acompanhamento mais efectivo e detalhado da viagem, será feito um acompanhamento de astrónomos do Centro Multimeios, que serão responsáveis pela interpretação, observação e transmissão on-line do eclipse e de geólogos do Visionarium, a quem incumbirá a monitorização das visitas e dos percursos a realizar na região da Capadócia e em Istambul.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=11008>

## TARDES DE MATEMÁTICA “UMA APRESENTAÇÃO DINÂMICA DA SIMETRIA”

Aproxima-se a primeira Tarde de Matemática de 2006, que decorrerá na Fnac da Rua de Santa Catarina, no Porto, no sábado, 4 de Fevereiro, às 15:30. De acordo com a Sociedade Portuguesa de Matemática, o tema deste primeiro evento, com duração de hora, baseia-se nas simetrias e permite, no final, a intervenção do público.

Com a ajuda de animações realistas e de um jogo interactivo, o matemático Manuel Arala Chaves mostrará os possíveis “carimbos” que correspondem aos diversos padrões e suas simetrias, e contará quantos são os carimbos possíveis. Mostrará também como é possível concluir que há apenas sete tipos de friso.

Manuel Arala Chaves foi professor catedrático no Departamento de Matemática Pura da Faculdade de Ciências do Porto de 1973 a 2003. Desde então, dedica-se integralmente ao projecto de divulgação de matemática Associação Atractor, criado em 1999. O material que utilizará na palestra é parte de um DVD que a associação lançará em breve.

As Tardes de Matemática ocorrem desde de 2001 em Lisboa, e desde 2005 no Porto. São uma iniciativa da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), em conjunto com o Pavilhão do Conhecimento – Ciência Viva, e contam com o apoio do Centro de Matemática da Universidade do Porto e da Fnac.



# TECNOLOGIA

## UNIVERSIDADE DE AVEIRO NOS ECRÃS DE TODO O MUNDO

Começou esta terça-feira o novo programa de televisão da Universidade de Aveiro (UA) – “3810-UA Internacional” –, a ser emitido na RTP Internacional e na RTP África. Este é um produto complementar do 3810-UA transmitido no canal Dois, durante 30 minutos e, tendo em conta os públicos-alvo (comunidades emigrantes e PALOP's), vai centrar-se na investigação científica e tecnológica produzida na UA, nos programas de cooperação existentes com a comunidade internacional e dar ainda atenção aos roteiros turísticos e tradições da região de Aveiro.

De acordo com a Universidade, o sucesso do actual programa de televisão que preenche o espaço Universidades do canal Dois, todas as terças-feiras, pela uma da manhã, ditou a produção de um novo 3810-UA, com conteúdos de interesse para as comunidades estrangeiras de língua portuguesa. Com uma duração mais curta, o novo programa da UA passa a preencher a grelha de programação da RTP Internacional e da RTP África, indo para o ar à 01h00 (hora portuguesa), simultaneamente na RTP Internacional e na RTP África, ou seja às 02h00 na Europa e em Angola, por exemplo, ou à 01h00 na Guiné. Neste mesmo dia poderá igualmente ser visto na Ásia (18h30 de Sidney). Às quintas-feiras, às 05h00 em Portugal, a América pode assistir ao 3810-UA pelas 00h00 em Nova York, à 01h00 ou 03h00 no Brasil (horário de verão e Inverno).

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/noticiasdesc.asp?id=11039>

## RELATÓRIO DA IBM PREVÊ AUMENTO DA CRIMINALIDADE INFORMÁTICA EM 2006

Um recente relatório sobre segurança da IBM, o IBM Global Business Security Index dá conta da tendência para o aumento do crime organizado na Web. A IBM alerta para a vaga do ‘cibercrime’ prevendo que os ataques informáticos evoluam de intrusões massivas para ataques mais pequenos, furtivos e altamente seleccionados. Segundo o relatório, a escolha dos atacantes recai sobre organizações específicas, tendo por base objectivos de extorsão.

Com base neste relatório, a IBM acaba de divulgar as múltiplas formas de violação dos sistemas informáticos observadas no ano passado, fazendo uma antevisão das principais tendências para 2006 e sugerindo medidas para fazer face às crescentes ameaças à segurança e à informação das empresas, segundo refere um comunicado da IBM.

Em 2005 houve um decréscimo das intrusões nos sistemas informáticos das empresas, de cariz difuso e mais global, segundo apontam as conclusões deste relatório. Pode ser um sinal positivo, mas de acordo com o mesmo relatório, a realidade é outra. 2005 trouxe novas manifestações do ‘cibercrime’ – com alvos muito bem seleccionados e ataques coordenados, tendo em mira organizações ou indivíduos para roubo de informações críticas em que o propósito é a obtenção de lucro – esta é a principal motivação dos hackers actuais –, roubar identidades e propriedade intelectual, ao mesmo tempo que causam danos na imagem e abalam a confiança dos clientes.

Os sistemas e as redes de TI estão cada vez mais protegidos contra potenciais ataques, o que tem vindo a dificultar a vida aos intrusos. Por esta razão, os atacantes reformulam o seu modus operandi e procuram o elo mais fraco nas organizações – os colaboradores –, levando os utilizadores finais a executar os próprios ataques.

Leia toda a notícia <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=11024>

## MCAFFEE É LÍDER ANTISPYWARE EMPRESARIAL

No relatório de Janeiro “Forrester Wave: Enterprise Antispyware, Q1 2006” a McAfee AntiSpyware Enterprise foi nomeada líder pela sua forte capacidade de detecção, gestão e reporting. Segundo o relatório, a McAfee lidera no antispyware empresarial e obteve bons resultados nas três categorias avaliadas pelo Forrester: oferta actual, estratégia da empresa e presença no mercado. O relatório considera ainda a solução McAfee AntiSpyware Enterprise como uma boa escolha para qualquer empresa que procura implementar uma solução de segurança, destacando a posição diferenciadora da McAfee no mercado por distribuir uma solução abrangente e integrada para sistemas de segurança.



Segundo informa um comunicado da Porter Novelli Portugal, o relatório avaliou e classificou oito fornecedores de soluções anti-spyware empresariais isoladas ou como parte duma suite de segurança. Na avaliação efectuada, a Forrester avaliou o McAfee AntiSpyware Enterprise em aproximadamente 105 parâmetros – utilizando inquéritos aos fornecedores, demonstrações de produto e referências dos clientes. Os resultados revelaram que o principal diferenciador da McAfee está na sua protecção contra spyware desconhecido.

Ainda segundo o relatório da Forrester Wave: “McAfee Leads In Enterprise Antispyware, Forrester Research, Inc., January 2006”, a oferta da McAfee para a segurança do cliente é excelente”, afirma Natalie Lambert, analista da Forrester, acrescentando que “oferece aos clientes uma protecção completa de antivírus, anti-spyware, firewall e host IPS – num único agente. Uma vez que a McAfee se dedica exclusivamente à segurança, os seus clientes não precisam de se preocupar com as prioridades de vários fornecedores de segurança”.

<http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=11023>

### CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA NO IPCB

O Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPBC) vai lançar já no próximo dia 6 de Fevereiro o primeiro Curso de Especialização Tecnológica (CET). Trata-se do CET em Condução de Obra que conta já com uma adesão de dezena e meia de alunos e que vai decorrer na Escola Superior de Tecnologia (EST).

As aulas do CET em Condução de Obra vão funcionar em regime pós-laboral, de segunda a sexta-feira e constituem formações pós-secundárias não superiores. A conclusão destes cursos, com aproveitamento, confere diploma de especialização tecnológica (DET) e qualificação profissional de nível IV, refere o IPBC em comunicado.

Os CET têm como objectivos aprofundar o nível de conhecimentos científicos e tecnológicos no domínio da formação profissional de base; desenvolver competências pessoais e profissionais adequadas ao exercício profissional qualificado; e promoção de percursos formativos que integrem os objectivos de qualificação e inserção profissional e permitam o prosseguimento de estudos. Para além do CET em Condução de Obra, o IPCB,

através da EST e da Escola Superior Agrária, tem abertas inscrições para os CET de Electrónica e Telecomunicações, Manutenção Industrial, Instalação e Manutenção de Redes e Sistemas Informáticos, Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação, Qualidade Alimentar e Qualidade Ambiental. Mais informações em <http://www.ipcb.pt/> ou na <http://www.est.ipcb.pt/portal/>

### SAGEM LANÇA NOVA GAMA DE TELEMÓVEIS ULTRA FINOS

A Sagem acaba de lançar a nova linha de telemóveis ultra-finos my300X, naquele que é o primeiro passo para a renovação global de toda a gama de terminais móveis. Num mercado altamente tecnológico, a inovação não está apenas relacionada com as características mas também com o design. Neste sentido a Sagem vai alterar a identificação de todos os seus equipamentos móveis de forma a obter um estilo mais inovador.

O lançamento dos novos Sagem my300X trendy e ultra finos, com apenas 14 mm de espessura, marca o início de uma nova etapa para os terminais móveis da marca francesa. A elegância dos equipamentos é reforçada pela utilização de diferentes materiais, pelo contraste entre as cores e pelas curvas repletas de estilo que acentuam o teclado extremamente estético e ergonómico, refere a Sagem em comunicado.

Os equipamentos da nova linha Sagem my300X são mais compactos, integram as melhores e mais actuais tecnologias e um fantástico ecrã de 65,536 cores (128x128 pixels) que permite aos utilizadores um fácil e confortável acesso a todas as funções e serviços, tais como WAP 2.0 por GPRS, JAVA-MIDP2.0 e download de toques Hi-Fi e polifónicos, acrescenta a marca.

O novo sistema de identificação da gama GSM representa a evolução para estes terminais da nova geração. O nome permite identificar facilmente qual o posicionamento do telemóvel na gama de produtos, o nível de serviços GSM disponíveis e o formato do equipamento (em barra, concha, slider, etc). Os telemóveis Sagem permitem um grande nível de customização e, como tal, o prefixo “my” (meu), presente na identificação de todos os produtos, ilustra na perfeição essa capacidade de personalização.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=11007>



# INOVAÇÃO

## UNIVERSIDADE DE AVEIRO UTILIZA SISTEMA BLENDED-LEARNING PARA FORMAR QUADROS DO SECTOR DA EDUCAÇÃO DE CABO-VERDE

As actividades lectivas em Cabo-Verde relativas a um projecto de formação avançada de quadros pertencentes a vários organismos do sector da Educação deste país, que a Universidade de Aveiro (UA) está a implementar teve início esta terça-feira.

Trata-se de um projecto de formação pós-graduada nas áreas da aplicação das TIC em educação e da didáctica do português como língua segunda, que tem por destinatários docentes e quadros superiores do Instituto Superior de Educação (ISE), do Instituto Superior de Engenharia e Ciências do Mar (ISECMar), do Instituto Pedagógico (IP), da Rádio Educativa e da Direcção-Geral da Educação e Alfabetização de Adultos.

Segundo informa a UA em comunicado, durante os próximos dois anos o Mestrado em Multimédia em Educação e Mestrado em Didáctica da Língua (especialidade Português, como língua segunda) será frequentado por 20 formandos (cada um), e em ambos será utilizada a modalidade de formação blended-learning. Esta modalidade baseia-se numa estratégia de formação mista, com actividades presenciais e não presenciais. As actividades não presenciais são realizadas através da interacção a distância dos formandos e tutores através da Internet.

A Universidade de Aveiro é pioneira a nível nacional na adopção desta modalidade de formação, que permite disponibilizar formação de alta qualidade através de métodos de trabalho adaptados a públicos-alvo profissionais que, por razões de tempo e/ou de localização geográfica, não poderiam deslocar-se às instalações da Universidade de Aveiro para aí frequentarem os cursos. Esta tem vindo a ser aplicada e desenvolvida na UA desde 1998, existindo já uma larga experiência acumulada que permite a sua utilização em cenários de formação a distância, sendo a oferta de formação nos PALOPs muito promissora.

Leia toda a notícia em <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=11025>

## PROJECTO INOVADOR ALERTA JOVENS

## E INFORMA SOBRE DROGAS

Os laboratórios Pfizer desenvolveram um projecto inovador que pretende alertar os jovens para a promoção da Saúde e Prevenção Primária das Toxicodependências, que será implementado a nível nacional em Escolas Básicas de 2º e 3º ciclos. O Independentemente, como foi denominado, é um projecto que irá envolver cerca de 3100 alunos e 540 professores de 105 escolas, pertencentes a 18 distritos do país, tendo como principais objectivos: informar sobre a problemática da toxicodependência; abordar a vantagem da prevenção primária e o panorama do consumo de substância lícitas e ilícitas dos jovens em Portugal e ajudar a combater o abandono escolar. Tendo como público-alvo alunos do 2º e 3º ciclos, os professores e educadores no geral, o mote desta campanha é "Drogas, não te metas nisso".

Segundo comunicado, o projecto conta com a parceria de diversas instituições públicas e privadas como a Direcção Geral de Saúde (DGS), o Instituto da Droga e Toxicodependência (IDT), o Prevenção e Eliminação da Exploração do Trabalho Infantil (PETI), a Texto Editores, a Arisco e a Eastpak.

## PROJECTO INOVADOR DE APOIO À INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA JUNTA IBM E FEUP

A IBM acaba de anunciar que a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) conta agora com um Cluster IBM eServer 1350, um conceito inovador para implementação de um Cluster de High Performance Computing (HPC), único em Portugal.

Este Cluster esteve na fase de testes até final do ano passado e acaba de entrar em produção, permitindo ampliar o poder de cálculo para a investigação nas áreas das engenharias química, mecânica, electrónica e tecnologias de informação.

Segundo o comunicado da IBM determinadas áreas de investigação existentes na FEUP requerem a utilização de infra-estruturas de grande capacidade computacional, facto reconhecido pela própria FCT ao atribuir financiamento a algumas unidades de investigação desta Faculdade para esse efeito. Das



diversas disciplinas científicas identificadas como principais utilizadoras destas infra-estruturas destacam-se: dinâmica dos fluidos, fenómenos de transporte e reacção química, modelação molecular, simulação em mecânica estrutural, data mining, computação paralela, multimédia e computação gráfica, entre outras.

A utilização efectiva de recursos computacionais de grande dimensão, normalmente não é tão viável se tiver que ser assegurada por uma só unidade, ou instituto de interface ou departamento de forma individual. Foi esta a razão que levou à criação de um consórcio de diversos departamentos, laboratórios e Direcção da FEUP, que trabalharam em colaboração estreita entre si e com a IBM, reunindo diversos membros da comunidade académica, docentes, investigadores e técnicos, para o desenvolvimento de uma infra-estrutura de computação avançada com capacidade para dar resultados sólidos ao longo do tempo.

Segundo Luís Diniz Santos, Linux Business Development Leader da IBM, “a IBM está fortemente empenhada em contribuir para o desenvolvimento nacional do ensino superior e da investigação científica e, assim, estimular a inovação e a modernização. É nossa vontade maior participar neste grande desígnio, apoiando a concretização de projectos relevantes em todos os domínios da ciência. Esta parceria com a FEUP representa um pequeno, mas decisivo passo nesse sentido”.

O Cluster Linux eServer 1350 será gerido pelo CICA, que tem como missão disponibilizar e assegurar a operacionalidade de recursos e serviços de informática para toda a comunidade da FEUP, promovendo a sua utilização e inovação. É no CICA que a FEUP concentra as actividades referentes ao desenvolvimento tecnológico, alojamento e gestão dos sistemas e infra-estruturas que asseguram os diversos serviços de TI aos diferentes departamentos da instituição académica.

## **CPI PROMOVE BROKERAGE FUTURE MATCH 2006**

Decorre em Março deste ano o maior Brokerage Event organizado pela rede de Centros de Inovação - Innovation Relay Centre Network. Trata-se do Future Match e decorre no âmbito da feira internacional CeBit. O Brokerage Events é promovido pelo Centro Português de Inovação como incentivo à criação de parcerias estratégicas na área da inova-

ção e criação de novos negócios. Em 2005 participaram neste evento 581 empresas de 29 países europeus que apresentaram 719 perfis descrevendo tecnologias que ofereciam ou procuravam. Em cinco dias foram realizadas mais de 500 reuniões bilaterais entre estas empresas.

As empresas portuguesas também vão participar neste evento e com resultados positivos. Nancy Smith, responsável pela organização do evento, considera que “a participação Portuguesa no Future Match é muito boa. O IRC Portugal trás sempre um grande número de empresas e tem sempre imenso cuidado para que a participação das suas empresas corra o melhor possível, certificando-se sempre que as empresas tem correcto acesso aos seus horários e o local onde irão decorrer as suas reuniões”.

Segundo comunicado do INESC, o número de empresas portuguesas a participar neste evento tem aumentado todos os anos. Em 2005 participaram 11 empresas portuguesas que apresentaram 14 perfis. Espera-se que este ano este número seja amplamente superado dado que já se inscreveram 10 empresas e ainda falta quinze dias para a data limite para o registo (dia 13 de Fevereiro).

Filipe Carvalho, responsável pelo I&D na Wide Scope, empresa que desenvolve soluções de optimização combinatória para produção industrial, logística e distribuição afirma que “ao aceitarmos o desafio de disseminarmos os nossos produtos e competências numa rede de inovação tínhamos a noção que estávamos a fazê-lo no local certo. E logo várias empresas de países distintos como Alemanha, Turquia, Lituânia e Espanha, solicitaram reunir-se connosco no âmbito de potenciarem as suas soluções e oferecerem um outro nível de serviço aos seus clientes. Foi uma óptima oportunidade para apresentarmos a face tecnológica do Wide Scope Scheduler, a nossa ferramenta de optimização de produção industrial.”

A Wide Scope encontrou nas reuniões do Future Match parceiros integradores/distribuidores que já iniciaram a integração das suas soluções com o Wide Scope Scheduler. Esta transferência de tecnologia permitirá incorporar características nessas soluções distinguindo-as da concorrência, potenciando assim a sua competitividade como fornecedores de software.

Leia toda a notícia em [http://www.cien-  
ciapt.net/subscritores/noticiadesc.  
asp?id=11001](http://www.cien-<br/>ciapt.net/subscritores/noticiadesc.<br/>asp?id=11001)

## FAMILIARES DE CRIANÇAS AUTISTAS PARTILHAM CARACTERÍSTICAS CEREBRAIS

Cientistas da Universidade de Denver, no Colorado, Estados Unidos, dizem que os familiares dos autistas possuem algumas características cerebrais, apesar de não sofrerem do mesmo distúrbio. O estudo comparou imagens cerebrais de 40 pais de crianças autistas com as de outras quarenta pessoas cujos filhos não tinham o problema.

No primeiro grupo de pais verificou-se que estes apresentavam características cerebrais próprias do autismo, como um tamanho maior do córtex motor e dos gânglios basais, ambas áreas relacionadas com o movimento e a imitação. No entanto, o córtex somato-sensorial, importante para perceber informações sociais como as expressões faciais - uma capacidade que costuma faltar aos autistas -, mostrava-se menor do que o habitual.

À semelhança dos filhos, foi detectado nos pais, uma redução do cerebelo, que é responsável pela coordenação do movimento voluntário e de uma região frontal do cérebro que é fundamental para compreender as intenções das outras pessoas.

Para o professor Eric Peterson, líder da equipa de investigadores, a descoberta destas características comuns ajuda a identificar pessoas com tendência a conceber filhos autistas.

in New Scientist

## DESCOBERTA IMPORTANTE NA GRIPE DAS AVES

Epidemiologistas descobriram uma particularidade genética comum às diferentes estirpes da Gripe das Aves ausente na versão humana, que pode explicar a maior virulência quando infecta o ser humano.

Segundo os investigadores "os vírus da Gripe das Aves têm todos uma característica molecular particular de que são desprovidos os vírus da gripe no homem, o que poderá torná-los mais tóxicos quando infectarem células humanas".

Os investigadores sublinharam que o vírus da Gripe das Aves que infectou desde 2003 várias dezenas de pessoas na Ásia e na Turquia na sequência de contactos com aves doentes, tal como a estirpe responsável da pandemia mais mortífera de 1918, tinham esta característica.

Já os vírus responsáveis por outras grandes epidemias de gripe (1957 e 1968), com uma fraca taxa de mortalidade, não tinham esta característica molecular particular.

Os investigadores acreditam que esta característica genética vai permitir ao vírus de origem aviária interferir com o funcionamento de certas proteínas no corpo humano.

Esta descoberta importante foi feita com base numa análise de 2196 genes do vírus da gripe das aves e de 169 genomas completos do vírus retirados de várias amostras extraídas de aves selvagens.

in Science

## POLUIÇÃO DA ÁGUA NA ORIGEM DA DIABETES DO TIPO 2

Cientistas da Universidade de Lund, na Suécia, dizem que a exposição a níveis elevados de um tipo de substâncias poluentes - os chamados POPs - (uma categoria de substâncias que inclui os bifenilos policlorados "PCBs" e o insecticida DDT) pode aumentar o risco de desenvolver diabetes do tipo 2.

Os resultados foram obtidos depois dos cientistas terem estudado 196 pescadores e as suas mulheres, concluindo que o risco de diabetes do tipo 2 é maior entre quem está exposto a essas substâncias. A carne de peixes gordos, como o salmão é uma fonte comum de POPs (poluentes orgânicos persistentes).

Os cientistas analisaram amostras de sangue dos voluntários à procura de um resíduo de POP, denominado CB-152, e de um subproduto do DDT chamado DDE, tendo encontrado no sangue de seis por cento dos homens e de cinco por cento das mulheres que tinham diabetes do tipo 2 níveis significativos das duas substâncias.

Outros estudos realizados anteriormente já tinham sugerido que as substâncias tóxicas, como os POPs, podem provocar uma diminuição do processamento de glicose pelo organismo.

in Environmental Health

## NOVO TRATAMENTO PARA CANCRO DOS OVÁRIOS

Uma equipa de especialistas norte-americana conseguiu resultados encorajadores num

tratamento pioneiro contra o cancro avançado dos ovários, que pode prolongar a vida das doentes em mais de 16 meses.

Segundo o estudo, a nova terapia consiste na injeção de medicamentos anti-cancerosos directamente no abdómen das pacientes e é a “primeira grande descoberta numa década” contra um dos cancros mais mortais nas mulheres, afirmaram os cientistas.

O estudo, liderado por Deborah Armstrong, do Johns Hopkins Kimmel Cancer Center (Maryland), EUA, comparou o novo método de tratamento com o de quimioterapia intravenosa convencional em 415 mulheres. Todas foram submetidas a uma intervenção cirúrgica para retirar os tumores, mas, devido à dificuldade da sua extracção, em muitos casos permanecem no abdómen células cancerosas.

A metade das mulheres foi administrada quimioterapia tradicional por via endovenosa com Cisplatina e Taxol, enquanto à outra metade foi administrado Taxol por via intravenosa com a injeção no abdómen de altas doses de Cisplatina e Taxol através de um cateter. As mulheres tratadas com quimioterapia intravenosa viveram quatro anos e dois meses, enquanto as mulheres submetidas a quimioterapia directamente no abdómen duraram cinco anos e meio.

Segundo os investigadores, só 42 por cento destas mulheres conseguiram suportar os seis ciclos de quimioterapia abdominal.

in New England Journal of Medicine

### ESTUDO RECENTE DIVULGA NOVOS DADOS SOBRE INCONTINÊNCIA FECAL

Um estudo recente revela que houve uma generalização da incontinência fecal (IF) que afectou as mulheres que tiveram muitos filhos, em que os partos foram realizados com a ajuda de fórceps ou equipamentos de aspiração ou ainda que foram submetidas a histerectomias.

De acordo com o estudo de investigadores da University of Michigan em coordenação com a University of Washington, EUA, foi identificada pela primeira vez a depressão séria como um dos factores de risco para a doença, que se caracteriza pela perda de sedimentos líquidos ou sólidos pelo menos uma vez por mês. Nalguns casos a IF pode ser um factor que contribui para a depressão. O estudo envolveu seis mil mulheres

entre os 30 e os 90 anos, embora a condição também afecte os homens.

A IF pode ocorrer quando existem danos nos músculos do esfíncter ou cicatrizes no recto que impedem a retenção dos sedimentos. Cicatrizes essas que podem ser causadas por colites ulcerosas, doença de Crohn ou outras condições, refere o estudo.

### ANTIBIÓTICO PODE ANTECIPAR PARTO

Através de um estudo investigadores britânicos concluíram que a metronidazol, um antibiótico receitado para mulheres grávidas que correm risco de ter um bebé prematuramente, afinal pode ter um efeito inverso e antecipar mesmo o nascimento.

A conclusão baseou-se num estudo efectuado pela Tommy, uma ONG britânica que se dedica ao estudo da saúde infantil, tendo sido realizado a 900 mulheres. Segundo o mesmo, a metronidazol duplica o risco de parto prematuro, no entanto, os médicos salientam que é preciso ter em atenção o facto de o medicamento reduzir o risco do bebé vir a sofrer infecções.

As mulheres que participaram neste estudo encontravam-se na 23ª ou 24ª semana de gravidez e corriam o risco de um parto prematuro. Estas voluntárias foram divididas em dois grupos, num em que receberam a metronidazol durante uma semana, e no outro, comprimidos de placebo. A conclusão foi de que, não só o fármaco não ajuda a prevenir o parto prematuro, como ainda pode torná-lo mais provável.

Apenas 39 por cento das mulheres que tomaram placebo tiveram o parto antes da data apontada pelos médicos, no outro grupo, a percentagem foi de 62 por cento.

Para os cientistas a metronidazol pode conduzir a uma maior incidência de nascimentos precoces em mulheres com gravidez de alto risco. Este fármaco é normalmente prescrito para combater casos de vaginite bacteriana, uma condição que pode levar a partos antes do tempo.

O alargamento dos nervos que afectam o esfíncter pode ser outro dos factores, o que pode acontecer durante o parto, por idade avançada, traumas ou devido a alguma doença que afecte o sistema nervoso.

in Journal of Obstetrics and Gynaecology

## O PAPEL DA SPF NAS COMEMORAÇÕES DO ANO INTERNACIONAL DA FÍSICA

José Urbano, Presidente da Sociedade Portuguesa de Física

**Na sequência do Ano Internacional da Física, que decorreu em 2005, o presidente da Sociedade Portuguesa de Física falou à e.Ciência do papel importante que a Sociedade teve na promoção de eventos destinados a celebrar este ano, das actividades e iniciativas de outras organizações de norte a sul do país. José Urbano considera que foi muito gratificante verificar o entusiasmo dos jovens pela Física, foi pena foi os grandes órgãos de comunicação social não estarem tão atentos a estas actividades, acrescentou.**

### **2005 FOI O ANO MUNDIAL DA FÍSICA. QUER FAZER-NOS UM BALANÇO?**

Ainda é cedo para se fazer o balanço completo do Ano Internacional da Física, quer em Portugal como no resto do mundo. De facto, propuzemo-nos alcançar vários objectivos de naturezas diferentes e o sucesso ou o insucesso que tivemos em alcançar alguns deles só se revelará com o correr dos anos. Isto aplica-se até ao objectivo geral definido pela UNESCO, de “promover a Física a todos os níveis no mundo inteiro”. Houve de facto, por todo o mundo, uma exposição de várias camadas de população, em particular das mais novas, à importância da Física no mundo actual, mas ainda não é claro em que grau foi a mensagem absorvida.

### **QUE INICIATIVAS FORAM PROMOVIDAS PELA SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA JUNTO DO PÚBLICO EM GERAL, ESCOLAS, DEPARTAMENTOS E OUTROS ORGANISMOS CIENTÍFICOS?**

À Sociedade Portuguesa de Física coube um papel importante na promoção, em Portugal, de eventos destinados a celebrar o Ano Internacional da Física. Esse papel encontra justificação na própria resolução da Assembleia Geral da ONU, que convidou a UNESCO a celebrar o Ano Internacional da Física em colaboração com as sociedades de Física. Para o desempenhar encontrámos apoio junto do Presidente da República, da Assembleia da República, do Governo e das agências financiadoras da ciência e da sua divulgação. Cumpre-me destacar, entre as últimas, o POCI e a FCT.

Pudemos por isso lançar um conjunto muito rico de actividades destinadas ao grande público, às escolas e aos departamentos universitários. Elas são numerosas demais para serem aqui referidas, mas aconselho aos interessados a consulta da página do AIF2005 no site da Sociedade Portuguesa de Física – [www.spf.pt](http://www.spf.pt).

### **DE QUE FORMA A SPF APOIOU OS ORGANISMOS NA REALIZAÇÃO DAS SUAS ACTIVIDADES?**

As actividades da SPF despoletaram um conjunto muito diversificado de iniciativas de outras instituições públicas e privadas, entre as quais fundações, câmaras municipais, ordens profissionais, algumas das quais a SPF apoiou. Essas iniciativas realizaram-se por todo o país, norte, centro, sul e ilhas, litoral e interior. A consulta do sítio da [Net](http://Net) dá uma ideia do número e variedade das iniciativas.

### **HOUE MUITA ADESÃO A ESTAS ACTIVIDADES PELOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR E PÚBLICO EM GERAL?**

Houve, de facto, muita adesão aos eventos do AIF 2005. Foi muito gratificante para mim, como Presidente do Conselho Directivo da SPF e Comissário Nacional para a Celebração do Ano Internacional da Física, verificar o entusiasmo dos jovens pela Física. Mas nem tudo correu bem: a comunicação social, pelo menos os grandes órgãos de comunicação social, mantiveram-se mais atentos às peripecias do futebol, dos futebolistas, da políti-

ca e dos políticos, do que ao drama da auto-exclusão da física, da ciência experimental e da engenharia, por parte dos nossos jovens. E, no entanto, este fenómeno tem muito mais implicações nos nossos níveis de vida e padrões civilizacionais do que os chutos na bola ou as picardias entre os políticos.

### **PARA ALÉM DO CENTENÁRIO DAS DESCOBERTAS DE EINSTEIN QUE OUTROS ACONTECIMENTOS MARCARAM AS COMEMORAÇÕES DO ANO MUNDIAL DA FÍSICA?**

As comemorações do centenário das descobertas seminais de Albert Einstein do ano de 1905 foram apenas um dos muitos meios de chamar a atenção para a importância da Física no mundo contemporâneo. Procurámos convencer as pessoas e os jovens deste facto com exposições, demonstrações, concursos, prémios, palestras e conferências. De facto, a idade pós-industrial em que vivemos é dominada por técnicas de base científica, que mais não são aplicações das ciências experimentais da natureza a que a Física serve de suporte. É por esta razão que o alheamento dos jovens pelo estudo e aplicação da Física, das ciências experimentais da natureza e das engenharias nelas baseadas põe em causa a sustentabilidade da civilização tal como hoje a conhecemos.

É este também o entendimento da UNESCO, que congregou, em finais de Outubro e princípios de Dezembro, na África do Sul, físicos de todo o mundo para pensarem maneiras de ajudar a resolver alguns dos maiores problemas com que a humanidade hoje se defronta, entre os quais: educação, energia, desenvolvimento económico, ambiente e saúde. Foi de facto a primeira vez que se realizou uma conferência mundial sobre a Física e o Desenvolvimento Sustentável, chamando a atenção para as bases científicas da civilização actual.

### **MELHORAR O ENSINO DA DISCIPLINA DE FÍSICA NAS ESCOLAS ERA UMA DAS MEDIDAS DO ANO MUNDIAL DA FÍSICA. ESSA MEDIDA FOI CONSEGUIDA?**

Para já não! Estávamos com muita esperança na próxima publicação de um decreto-lei que introduz alterações à Revisão Curricular do Ensino Secundário, mas parece que, não obstante a compreensão e boa vontade da Ministra da Educação e dos seus Secretários de Estado, ainda é necessário aguardar mais algum tempo até que o espírito e a razão consigam vencer as forças obscurantistas que têm inquinado o nosso sistema educativo.

### **QUAIS AS MEDIDAS QUE POSSIBILITAM A MELHORIA DO ENSINO DA FÍSICA NAS ESCOLAS. COM QUE MEDIDAS?**

É muito simples melhorar o ensino da física e da ciência nas escolas. Basta que se acabe com a ideia estapafúrdia de que uma boa prática pedagógica pode substituir o conhecimento científico. Assim, a Matemática, a Física e a ciência só deviam ser ensinadas por quem as conhece. Ninguém admitiria ser tratado por um médico que não tivesse uma formação científica adequada. Por que razão não se aplica o mesmo ao ensino?!

Outra medida útil, seria fazer depender a contratação de professores, não da média que “tiram”, ou lhes é “dada”, em cursos não padronizados, mas de acordo com os resultados duma avaliação dos seus conhecimentos científicos. Há teses de mestrado de ensino na Física com erros conceptuais enormes!

Na mesma ordem de ideias, a progressão na carreira devia corresponder à aquisição de maior conhecimento científico e pedagógico e não à frequência de cursos que nada têm a ver com a actividade profissional.

Finalmente, as escolas públicas só deviam poder escolher manuais sem erros científicos.

Muito simples, como vê!

### **PARA ALÉM DAS ACTIVIDADES A NÍVEL NACIONAL HOUVE AINDA A PARTICIPAÇÃO PORTUGUESA EM ENCONTROS INTERNACIONAIS, NOMEADAMENTE AS OLIMPÍADAS DA FÍSICA OU O EUREKA. CONSIDERA QUE ESTA PARTICIPAÇÃO TROUXE RESULTADOS POSITIVOS?**

A participação dos estudantes portugueses nas olimpíadas nacionais, ibero-americanas e internacionais de Física tem-se revelado um incentivo importante para o aprofundamento do estudo da Física por parte dos candidatos. Serve também de incentivo aos professores, cujo bom trabalho se vê recompensado pelas boas prestações dos seus alunos. Finalmente, a participação dos estudantes portugueses nas olimpíadas internacionais serve para aferir a qualidade do seu ensino.

Por outro lado, a participação de estudantes em projecto Eureka (agora Sócrates) é crucial para arejar as suas ideias e para se aperceberem que o seu mercado de trabalho não se restringe a Portugal.

## A Física e a evolução

**Neste especial Física da e.Ciência vale a pena fazer uma curta cronologia dos factos relacionados com esta matéria. Por isso, baseadas em cronologias existentes, as próximas páginas apresentam uma evolução histórica das diversas descobertas e acontecimentos que marcaram o desenvolvimento das mais diversas áreas da Ciência mãe**

O vocábulo física provém do grego *physiké*, que significa natureza. No sentido amplo, a Física deveria ocupar-se de todos os fenómenos naturais, mas actualmente o estudo da natureza é feito por diversos campos de pesquisa nos quais entram a Química, a Geologia, a Biologia, etc.

A Física é a ciência das propriedades da matéria e das forças naturais, que inclui os princípios que governam o movimento das partículas e das ondas, a interacção entre as partículas, as propriedades de moléculas, átomos e núcleos atómicos, bem como de sistemas gasosos, líquidos e sólidos. Investiga ainda as quatro forças fundamentais: a da gravidade (força de atracção exercida por todas as partículas do Universo), a electromagnética (que liga os electrões aos núcleos), a interacção forte (que mantém a coesão do núcleo e a interacção fraca (responsável pela desintegração de certas partículas - a da radioactividade).

As suas formulações são expressas em linguagem matemática, sendo que a introdução da investigação experimental e a aplicação do método matemático contribuiram para a distinção entre Física, filosofia e religião, que, originalmente, tinham como objectivo comum compreender a origem e a constituição do Universo.

A Física experimental investiga as propriedades da matéria e das suas transformações, através de transformações e medidas, geralmente realizada em condições laboratoriais universalmente repetíveis. A Física teórica sistematiza os resultados experimentais, estabelece relações entre conceitos e grandezas Físicas e permite prever fenómenos inéditos.

### Física de partículas

Em 1895, o holandês Hendrik Lorentz desenvolve um modelo atómico que permite explicar a estrutura fina dos espectros atómicos. Passados poucos anos (1911), o americano Robert Millikan mede a carga do electrão e o escocês Charles Wilson torna visíveis os caminhos de partículas electricamente carregadas em câmaras com gás ionizável. O dinamarquês Niels Bohr formula a teoria da estrutura atómica segundo a teoria quântica e, pela mesma altura, o inglês James Frank e o alemão Gustav Hertz criam o conceito do nível de energia do electrão dentro do átomo.

Em 1925, o americano Samuel Goldsmith e o dinamarquês George Uhlenbeck definem o spin do electrão e passados dois anos, os americanos Thompson, Clinton Davison e Lester Germer produzem a difracção de electrões. No seguimento destes, o holandês P.J. Debye usa os raios X para investigar a estrutura molecular e o americano Ernest Lawrence desenvolve o ciclotrão, instrumento para a aceleração de partículas carregadas. Os americanos Carl Anderson e Robert Millikan e o inglês James Chadwick descobrem o neutrino e o positrão.

O inglês John Cockcroft e o irlandês Ernest Walton constroem um acelerador de partículas. Em 1934, o japonês Hideki Yukawa formula a teoria da existência do mesão, observada na prática, posteriormente, pelo americano Anderson e o alemão Neddermeyer. Por esta altura, o italiano Enrico Fermi bombardeia elementos químicos pesados com neutrões, produzindo elementos mais pesados que os existentes na natureza.



Cerca de 50 anos depois, o Centro de Investigação Nuclear de Genebra, na Suíça, descobre uma partícula (o bóson intermediário Z) que confirma a teoria da unificação da força electromagnética e nuclear fraca.

### Física Nuclear

Foi em 1876 que o inglês William Crookes usou pela primeira vez o termo 'raio catódico' e em 1890, o francês Paul Villard identifica os raios gama. Em 1896, o francês Henri Becquerel descobre a radioactividade e Rutherford os raios alfa e beta produzidos nos átomos radioactivos. Em 1899, os alemães Julius Elster e Hans Geitel determinam os períodos dos rádio elementos e, em 1913, o seu conterrâneo Hans Geiger inventa um aparelho eléctrico para contar os raios alfa.

Entretanto, o inglês Henry Moseley relaciona o número atómico de um elemento ao seu espectro de raios X e em 1919 o inglês Francis Aston aperfeiçoa o espectrógrafo de massa e define o fenómeno da isotopia. Cerca de uma década depois, o austríaco Erwin Schrödinger aplica a mecânica ondulatória à teoria atómica, os alemães Hans Geiger e Walter Müller inventam o contador Geiger para medir a radioactividade. Em 1934, o casal francês Frédéric e Irène Joliot-Curie descobre a radioactividade artificial e, em 1938, os alemães Otto Hahn e Fritz Strassmann descobrem a fissão nuclear.

Em meados do século XX, inicia-se nos EUA, o Projecto Manhattan, para a construção da bomba atómica, passado um ano, Fermi coordena, em Chicago, a construção do primeiro reactor nuclear e um ano depois é detonada pelos EUA, em Alamogordo, Novo México, a primeira bomba atómica, seguindo-se, no mesmo ano, o lançamento da bomba atómica sobre Hiroshima e sobre Nagasáqui. Poucos anos depois, os EUA explodem a primeira bomba de hidrogénio, no Oceano Pacífico, e no ano seguinte a URSS explode a sua e, passados 15 anos, a China explode a sua primeira bomba, também de hidrogénio.

Em 1982, na Universidade de Princeton, nos EUA, é realizada a primeira fusão nuclear controlada, por cinco segundos, a 100.000° C e, no final desta década, Eric Storm testa com êxito um novo método de fusão atómica.

### Física quântica

No início do século passado, o alemão Max

Planck formula as leis da radiação do corpo negro, abrindo caminho para a teoria quântica. Dez anos depois, os americanos Gockel e Victor Hess descobrem os raios cósmicos. Em 1921, o indiano Megmed Saha desenvolve a equação de ionização térmica, aplicada à interpretação do espectro estelar e, em 1925, o austríaco Wolfgang Pauli enuncia o princípio quântico da exclusão.

Em 1925, os alemães Werner Heisenberg e Ernst Jordan, o austríaco Erwin Schrödinger, o dinamarquês Niels Bohr e o inglês Paul Dirac formulam a nova teoria da mecânica quântica, isto a um ano da reelaboração da teoria quântica por Heisenberg. Dois anos depois, o italiano Enrico Fermi dá uma interpretação estatística da mecânica quântica. Heisenberg formula o princípio da incerteza, segundo o qual a posição e a velocidade das partículas não podem ser conhecidas ao mesmo tempo e com precisão.

Uma década depois, Fermi conclui que neutrões e prótons são as mesmas partículas fundamentais, em estados quânticos diferentes.

Em 1986, o americano Ephraim Fishbach, propõe a existência de uma quinta força – repulsiva – além das já conhecidas – forte, fraca, electromagnética e gravitárias, sendo esta comprovada no final da década de 80 por físicos do Laboratório Nacional de Los Alamos, nos EUA.

### Mecânica

Em 1821, o inglês Charles Wheatstone demonstra as condições de reprodução sonora e, em 1842, o austríaco Christian Doppler, formula as bases do efeito Doppler, utilizado na acústica e na astronomia. Em 1880, o alemão Philipp von Jolly, mede a variação do peso em relação à altitude. Já no século XX (1923), o francês Louis de Broglie estabelece uma correspondência entre onda e partícula e formula a mecânica ondulatória.

### Óptica

Em 1799, o alemão Friedrich Herschel descobre a existência dos raios infravermelhos e, cerca de dois anos depois, o inglês Thomas Young descobre as interferências luminosas. O alemão Carl Ritter descobre os raios ultravioleta e, em 1811, o francês Augustin Fresnel começou a investigar a difracção da luz. Uma década depois, Fresnel efectua as primeiras medições de com-

primimento de onda eléctrica e aperfeiçoa, dois anos mais tarde, as lentes usadas em faróis.

Em meados do século XIX, o francês Armand Fizeau mede a velocidade da luz e o inglês George Stokes formula a lei da fluorescência, observando o efeito da luz ultravioleta sobre o quartzo. Posteriormente, os alemães Robert Bunsen e Gustav Kirchhoff desenvolvem a análise espectral, que fornece subsídios para químicos e astrónomos. Já para finais do século, os americanos Albert Michelson e Edward Williams Morley mostram a constância da velocidade da luz e em inícios do século XX, o russo Piotr Liebedev prova experimentalmente a pressão da luz.

### Relatividade

Em 1905, Albert Einstein formula os fundamentos da teoria da relatividade restrita, a lei da equivalência entre massa e energia, a teoria do movimento browniano e a teoria do efeito fotoeléctrico, demonstrando, passados seis anos, em conjunto com Langevin, a inércia da energia. Rutherford formula a estrutura atómica 'planetária'.

Em 1916, Einstein publica os seus estudos finais sobre a teoria geral da relatividade, confirmada dois anos depois pelas experiências do inglês Eddington, com a observação do eclipse solar de 1918. Em 1929, Einstein publica as suas conclusões sobre a teoria do campo unificado e, passados 31 anos, expande a teoria da relatividade na teoria geral do campo. Em 1969, o alemão J. Weber, observa as ondas gravitacionais, postuladas por Einstein em 1916.

### Termodinâmica

Em 1819, os franceses Pierre Louis Dulong e Alexis Thérèse Petit estabelecem a lei que relaciona o peso atómico e a capacidade específica de calor de um elemento sólido. Três anos depois, o dinamarquês Hans Oersted mede a compressibilidade dos sólidos. Pouco depois, o francês Nicolas Sadi Carnot publica 'Réflexions sur la puissance motrice du feu', que constituiria mais tarde a base da termodinâmica. Em 1843, o inglês James Joule determina a quantidade de trabalho mecânico necessária para produzir uma unidade de calor. Passados cinco anos, o alemão Hermann von Helmholtz enuncia o princípio da conservação de energia e, em 1849, o inglês William Thomson (Lord Kelvin) cria a escala termométrica absoluta.

Em meados do século XIX, o alemão Rudolf Julius Emmanuel Clausius formula o segundo princípio da termodinâmica e a teoria cinética dos gases e Lord Kelvin formula as leis da conservação e da dissipação da energia. O escocês William Rankine conceitua energia potencial e energia cinética e, em 1852, Lord Kelvin descobre o resfriamento provocado pela expansão de gases.

Em 1860, o inglês James Clerk Maxwell demonstra que a energia cinética das moléculas depende da sua temperatura. Passados cinco anos, Rudolf Julius Emmanuel Clausius define a entropia. O austríaco Ludwig Boltzmann calcula a velocidade das moléculas (1869) e, quatro anos depois, o holandês Johannes van der Waals descobre a continuidade dos estados líquido e gasoso. Já no início do século XX, o alemão Walter Hermann Nernst postula a terceira lei da termodinâmica.



**Emprego Científico  
e  
Oportunidades de Financiamento**



## INVESTIGAÇÃO DE FÍSICA NUCLEAR

O Centro de Física Nuclear da Universidade de Lisboa (CFNUL) dedica-se à investigação em física nuclear, física de partículas e física nuclear aplicada. É formada por investigadores do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (UL), do Instituto Superior Técnico (IST), da Universidade Nova de Lisboa (FCTUNL), da Universidade de Évora (UE), de outras instituições de ensino superior, e do Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN).

O CFNUL foi criado em 24 de Fevereiro de 1976 depois de uma proposta de cinco investigadores, docentes da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, enviada ao ex-Instituto de Alta Cultura, em 5 de Julho de 1975.

Actualmente o Centro está dividido em duas secções, de investigação fundamental ou aplicada. Cada secção é composta por vários subgrupos bem definidos, que se dedicam a tipos de investigação específica: dinâmica de poucos corpos, reacções nucleares e astrofísica nuclear, calorimetria em física de altas energias, instrumentos e sistemas de informação para astrofísica e física das partículas, detectores de baixas temperaturas, física de partículas teórica e cosmologia, na Secção 1; análise de materiais com feixes de iões pesados, interacções hiperfinas e engenharia nuclear, na Secção 2, segundo explica o CFNUL no seu site em <http://alf-mail.cii.fc.ul.pt/~cfnul/cfnul.html>.

### Grupo Teórico

Dedica-se ao estudo da dinâmica de poucos corpos (relativista e não relativista), especialmente à descrição de sistemas de poucos nucleões e à sua interacção com sondas electromagnéticas, reacções nucleares relevantes em astrofísica, em colaboração com experimentalistas do grupo que integrou a colaboração LUNA, núcleos Halo, e desenvolvimentos recentes em física de altas energias e cosmologia, tais como a bariogénese, física de neutrinos e modelos de unificação de energia negra e matéria negra.

### Grupo Física Nuclear Aplicada

Este grupo é uma referência na área de física do estado sólido nuclear. O seu trabalho é desenvolvido essencialmente no Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN) onde estão as suas instalações experimentais. As actividades que desenvolvem incluem implantação de iões pesados para preparar, modificar e caracterizar materiais, assim como o estudo de reacções nucleares. O grupo faz uma utilização intensa de correlações angulares perturbadas gama-gama e e-gama no ISOLDE/CERN, e de técnicas de emission channelling, que permitem a caracterização de materiais através de interacções hiperfinas. No ITN está situado o único reactor português de pesquisa da Península Ibérica, utilizado para uma variedade de aplicações com neutrões térmicos.

### Grupo de Física de Partículas Experimental

A actividade deste grupo divide-se em duas componentes: a preparação e calibração



A sua fonte de informação  
sobre  
Seminários, Eventos e Congressos



de fibras no calorímetro Tilecal no detector ATLAS para o LHC no CERN, e o desenvolvimento de sistemas de informação incluindo a supervisão e administração de bases de dados para o ATLAS e HERA-B em DESY.

#### Grupo de Detectores de Baixas Temperaturas

O grupo opera um laboratório experimental de criogenia no Complexo Interdisciplinar, desenvolve novos dispositivos de transição de fase para a detecção de candidatos a matéria negra e estudos das propriedades subjacentes de matéria condensada. Participou no projecto CAST no CERN, e no programa COSLAB financiado pelo ESF.

O CFNUL publicou, em 2002, 47 artigos em revistas internacionais (+32 aceites) e 34 em proceedings de conferências (+15 aceites). Dos actuais 38 projectos em curso, 19 fo-

ram aprovados em 2002. O Centro tem dado grande prioridade às colaborações internacionais a alto nível, e ao treino de jovens investigadores.

#### Áreas de Investigação

##### Física Nuclear e de Altas Energias (Secção 1)

- Detectores de Astropartículas;
- Calorimetria em Física de Altas Energias;
- Dinâmica de Poucos Corpos;
- Instrumentos e Sistemas de Informação em Astrofísica e Física das Partículas;
- Reacções Nucleares e Astrofísica Nuclear;
- Física de Partículas Teórica e Cosmologia.

##### Física Nuclear Aplicada (Secção 2)

- Interacções Hiperfinas
- Análise por Feixe de Iões
- Engenharia Nuclear

## SITE DA SEMANA



[HTTP://WWW.FISICA.UMINHO.PT/FISICUM2005/2.HTM](http://www.fisica.uminho.pt/fisicum2005/2.htm)



Com vista a associar-se ao centenário do "Ano Dourado" da produção científica de Albert Einstein, o Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho (DFUM) promoveu um programa de

actividades, designado como Fisicum2005, durante o ano de 2005, com um conjunto de iniciativas, nomeadamente exposições, palestras, actividades de divulgação, concursos científicos, etc.

Durante o ano de 2005 decorreu a exposição Física na Biblioteca em três locais distintos: Braga, Guimarães e Arcos de Valdevez. No encerramento do Fisicum2005, a exposição "Física na Cidade" regressou a Braga, à Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva, onde foi complementada com diversas peças antigas dos espólios dos laboratórios de Física das Escolas Secundárias de Braga.

O encerramento da iniciativa Fisicum2005 decorreu no passado dia 27 de Janeiro de 2006, no Centro Cultural Vila Flor, em Guimarães, destacando-se no programa uma palestra subordinada à Astrofísica.

## DESAFIOS À SEXUALIDADE HUMANA

de Rui Nunes e Guilhermina Rego

O tema “Desafios à Sexualidade Humana” é um tema actual que tem motivado um dos mais intensos debates nas sociedades ocidentais – de que Portugal é um bom exemplo – confrontando, no plano da reflexão bioética, os seus valores nucleares, tais como a especial vulnerabilidade em que se encontram os jovens na sociedade contemporânea.

Temas como a interrupção de gravidez, as diferenças de género, as escolhas sexuais, a contracepção de emergência ou, mesmo, a educação para uma sexualidade responsável não deixam nenhum cidadão indiferente. Por um lado, porque no plano da organização familiar, a sexualidade, *per se*, foi considerada durante séculos um tema tabu, pelo que os adolescentes, ainda hoje, descobrem o seu próprio corpo ao arrepio da evidência científica disponível. Por outro, porque a sexualidade na adolescência gera, ainda hoje, sentimentos de culpa e de responsabilização que em nada contribuem para o exercício de uma cidadania responsável.

O debate em torno da sexualidade humana assume particular relevo no plano político-social sendo o discurso frequentemente eivado de visões ideológicas ultrapassadas por vezes, mesmo, contraproducentes. Assim, e no quadro dos valores mais acarinhados pela sociedade plural e democrática, tais como a autonomia reprodutiva, a liberdade de escolha, a solidariedade social, e o sentido de responsabilidade, a reflexão bioética pode trazer uma nova luz a esta temática, no pressuposto de que são aceites distintas mundividências sobre o fenómeno da sexualidade humana, e que só o debate responsável e o consentimento mútuo das partes envolvidas legitima a sua prática.

## MUDANÇAS CURRICULARES EM PORTUGAL. TRANSIÇÃO PARA O SÉCULO XXI

organizado por Carlinda Leite

O livro foi lançado esta terça-feira, 31 de Janeiro, na Porto Editora. Decorreu ainda uma conferência sobre o tema assim como a apresentação, pelos diversos autores, de investigações constantes do livro.

“Na transição para o século XXI viveram-se mudanças curriculares assentes em princípios que, pretendendo responder às novas concepções de educação e aos novos desafios sociais devem ser objecto da atenção

de todos(as) que apostam na qualidade da educação escolar. São esses princípios e essas mudanças que estão presentes nos dez textos que constituem este livro, organizado em três partes: Políticas educativas; Inovação e vivências de inovação; Gestão curricular local.”

## O LIVRO DAS ESCOLHAS CÓSMICAS

de Orfeu Bertolami

O Livro das Escolhas Cósmicas é hoje lançado, pelas 18h30, na FNAC Chiado. É um relato do esforço histórico da humanidade para entender o cosmos, dos mitos da criação à revolução científica, desta às descobertas da radiação cósmica de fundo e da aceleração da expansão do Universo. Descobertas estas que conduziram ao desenvolvimento das ideias mais recentes sobre a origem e evolução do Universo tais como os mundos-membrana, a inflação, a matéria escura e a energia escura e que apontam para a existência de objectos e ocorrências espectaculares tais como buracos negros, núcleos activos de galáxias, explosões de raios gama, etc.

O autor nasceu em São Paulo, Brasil, em 1959. Licenciou-se em Física pela Universidade de São Paulo em 1980, obteve o mestrado no Instituto de Física Teórica em São Paulo em 1983, o Grau Avançado em Matemática na Universidade de Cambridge em 1984 e o doutoramento em física teórica na Universidade de Oxford em 1987.

Desenvolveu actividades de investigação no Institut für Theoretische Physik em Heidelberg, na Alemanha, no Instituto de Física e Matemática de Lisboa, no Centro Europeu de Investigação Nuclear (CERN) em Genebra, na secção de Turim do Istituto Nazionale de Fisica Nucleare na Itália e na Universidade de Nova Iorque. É Professor Associado no Departamento de Física do Instituto Superior Técnico, onde leciona desde 1991. Obteve a Agregação pela Universidade Técnica de Lisboa em 1996.

Publicou mais de 130 artigos científicos, em livros, jornais, actas de conferências, revistas de divulgação e revistas especializadas (mais de 80) nas áreas da astrofísica, cosmologia, gravitação clássica e quântica e em teorias de unificação das interacções fundamentais da natureza. Já apresentou cerca de duas dezenas de palestras convidadas em conferências internacionais e quase duas centenas de seminários especializados em universidades e centros de investigação na Europa, Rússia, Coreia, Japão, Brasil, Argentina e Estados Unidos.





## COMEMORAÇÃO DO ANO INTERNACIONAL DA FÍSICA E IMPACTO NA SOCIEDADE

Vitor Amaral, Prof. Associado do Departamento de Física da Universidade de Aveiro e Vice-Presidente da Sociedade Portuguesa de Física

**Nesta entrevista sobre a Física e as comemorações dos 100 anos das descobertas de Albert Einstein, o vice-presidente da SPF faz-nos um balanço dos últimos dez anos da Física destacando alguns avanços e acontecimentos marcantes em áreas como por exemplo, a tecnologia de exploração espacial, o desenvolvimento de tecnologias de informação ou a generalização de técnicas de imagiologia médica e de determinação de estruturas moleculares com radiação sincrotrão.**

### 2005 FOI O ANO MUNDIAL DA FÍSICA. EM QUE INICIATIVAS PARTICIPOU E QUAL O BALANÇO QUE FAZ DAS MESMAS?

Como Vice-Presidente da Sociedade Portuguesa de Física (SPF) colaborei na organização de várias das actividades promovidas pela Sociedade, no âmbito de projectos nacionais e europeus, e na dinamização de contactos de várias entidades com a Sociedade para apoio das suas iniciativas. Como exemplo, destaco a colaboração no Concurso Eureka, destinado a premiar os melhores trabalhos experimentais de Física realizados por alunos das Escolas do Ensino Básico e Secundário. Apresentei ainda palestras de divulgação nas Universidades de Aveiro e do Minho, inseridas nos programas de Comemoração.

As iniciativas integradas no Ano Internacional da Física, promovidas pela SPF ou com o seu apoio, excederam as minhas expectativas. Para além do trabalho excepcional das delegações regionais, foi fundamental o entusiasmo de professores e alunos de escolas dos vários graus, do Básico ao Superior. Mas o que permitiu avaliar o impacto na sociedade foi o facto das comemorações e organização de actividades terem extravasado, com iniciativas de Câmaras Municipais, companhias de Teatro, Museus, Bibliotecas e outras Instituições Culturais.

### QUAL FOI A IMPORTÂNCIA DA COMEMORAÇÃO DO ANO MUNDIAL DA FÍSICA?

O Ano Mundial da Física comemorou a publicação, em 1905, de três trabalhos científicos

de Einstein: sobre a Teoria da Relatividade Restrita, sobre o Efeito Fotoeléctrico, para cuja explicação é fundamental a quantificação da energia da radiação e sobre o Movimento Browniano, fazendo a ligação entre movimentos moleculares microscópicos e observações macroscópicas. Esta celebração, apadrinhada pelas Nações Unidas, cuja Assembleia Geral declarou 2005 como Ano Internacional da Física, foi um acontecimento planetário, que distinguiu a relevância da Física no progresso científico e tecnológico, numa perspectiva multidisciplinar e também cultural.

### QUAL O BALANÇO QUE FAZ DA FÍSICA NO MUNDO NOS ÚLTIMOS 10 ANOS?

Nestes últimos dez anos houve progressos consideráveis em várias áreas da Física, de que destaco pelo seu impacto as investigações em astrofísica e cosmologia, sobre a matéria e energia ditas escuras, que se pensa constituírem a maior parte do Universo e a descoberta de planetas extra-solares. Têm também sido muito importantes os avanços que levam à evidência de fenómenos quânticos a grande distância, como a teleportação, e sua aplicação à encriptação de informação e computação quântica. Na área da matéria condensada, destaco o progresso na compreensão da agregação dos átomos nos materiais vítreos, a natureza da transição sólido-líquido, a par de estudos muito detalhados dos arranjos atómicos na interface entre estas fases. Destaco ainda dois grandes projectos internacionais associados à Física: o início da construção do novo anel

acelerador no CERN em Genebra (o LHC, Large Hadron Collider) e sistemas de detecção associados, que permitirão em breve desvendar mais mistérios sobre a constituição da matéria, talvez encontrando o bóson de Higgs, e a constituição do Consórcio ITER, para a construção dum grande reactor de fusão nuclear em Cadarache, na França. Por outro lado, a Física é uma ciência que suporta e permeia variadíssimos aspectos da tecnologia, através da actividade de engenheiros físicos e de outras áreas. Por isso, nesse balanço de dez anos também devem ser destacados os avanços e acontecimentos marcantes em áreas como a tecnologia de exploração espacial (sondas a planetas e satélites do sistema solar, a missão Deep Impact na recolha de matéria dum cometa), o desenvolvimento de tecnologias de informação e sua miniaturização (registo magnético em discos duros, memórias ferroelétricas, micro-máquinas) ou a generalização de técnicas de imagiologia médica (ressonância magnética nuclear, tomografia de raios X e de emissão de positrões) e de determinação de estruturas moleculares com radiação sincrotrão.

### **E EM PORTUGAL, QUAL O DESENVOLVIMENTO QUE A FÍSICA TEVE NOS ÚLTIMOS TEMPOS?**

Em Portugal, a investigação em Física teve um incremento notável, graças ao estímulo que tem sido dado pelo aumento do investimento em actividades de I&D. Os programas de formação de recursos humanos conduziram a um aumento considerável do número de Doutoramentos em Física, grande número dos quais associados a programas ou projectos com colaboração internacional. Como exemplo do aumento do impacto da investigação envolvendo investigadores em Portugal, podemos tomar a evolução de publicação na revista mais conceituada de física, a *Physical Review Letters*: de 41 artigos em 1996-2000 passou-se para 71 em 2001-2005. Este número é próximo dos obtidos pela Grécia e Irlanda, 96 e 95, respectivamente, mas ainda muito distante da publicação dos nossos vizinhos espanhóis, 779. Destes, só a região de Barcelona conta com 203 artigos. Há assim há um longo caminho a percorrer, para nos aproximarmos dos índices de investimento e produção médios da União Europeia.

### **QUER DAR-NOS EXEMPLO DA SUA APLICAÇÃO PRÁTICA?**

A Física tem como já referi, tem um impacto considerável nas modernas tecnologias. Qualquer dos casos, dos computadores ao

diagnóstico médico, pode ser dado como exemplo. Mas é importante referir que estas aplicações assentam sobre resultados de investigações fundamentais do electromagnetismo, da teoria quântica, iniciados pela curiosidade científica. O GPS, por exemplo, necessita, mesmo para a precisão utilizada nos sistemas comuns, das correcções devidas às teorias da Relatividade, Restrita e Generalizada, desenvolvidas por Einstein.

### **QUAIS AS SUAS PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO DA FÍSICA EM PORTUGAL NO FUTURO?**

A Física em Portugal, através do reforço das infra-estruturas nacionais e da colaboração internacional pode (e deve) ter uma maior contribuição para a produção científica nacional. Para expandir o impacto internacional para além de temas como a física dos plasmas, física teórica e das altas energias, deverá haver um esforço acrescido, sobretudo nas áreas interdisciplinares, como os materiais, a produção de energia, as nanotecnologias e a Física Médica.

### **COMO É QUE A FÍSICA SE COORDENA COM OS VÁRIOS RAMOS DA FÍSICA?**

A Física é uma ciência estruturada, assente num conjunto de princípios e leis fundamentais, cujas consequências são permanentemente alargadas a novos desafios e horizontes, desde as partículas elementares até ao estudo do Universo, passando pelos fenómenos à nossa escala. Por exemplo, o conceito de entropia, desenvolvido no século XIX para estudar o funcionamento de máquinas térmicas a vapor, é indispensável para a compreensão de sistemas nanoscópicos ou de buracos negros. A interligação de fenómenos está bem patente numa área como a astrofísica nuclear que estuda as várias reacções nucleares em estrelas que libertam energia e produzem os elementos químicos que nos constituem.

### **E COM AS OUTRAS CIÊNCIAS?**

As outras ciências físicas, isto é, da natureza, como a Química, a Geologia e a Biologia assentam nos princípios e leis da Física, para estabelecerem as suas metodologias e conhecimentos. Variadíssimos métodos de investigação nestas áreas são aplicações directas da Física: os microscópios, óptico ou electrónico, a datação de rochas com radioisótopos, a análise química por espectroscopia de massa, a Ressonância Magnética Nuclear, ou a difracção de raios X. Neste último caso, refiro a descoberta da estrutura do ADN, feita por Watson, um biólogo e Cri-

ck, um físico. Mais recentemente, físicos têm colaborado com cientistas de áreas como a Economia e Ciências Sociais, tirando partido de metodologias desenvolvidas no estudo de sistemas complexos com muitos graus de liberdade, por exemplo na matéria condensada.

### **NA SUA OPINIÃO O QUE FAZ COM QUE O CURSO DE FÍSICA SEJA POUCO PROCURADO PELOS ESTUDANTES PORTUGUESES?**

A Física e a Matemática têm, no ensino secundário, a tradição de serem as matérias com maior dificuldade e médias mais baixas. Consequentemente, a procura das áreas científicas em que a Física é fundamental, o que inclui igualmente a maioria das Engenharias, é baixa em relação ao contingente geral dos candidatos. Infelizmente, a reforma do ensino, com programas inovadores em vários aspectos e uma preocupação pertinente com a efectiva execução de trabalho laboratorial, acarreta, por outro lado, uma menor importância do ensino da Física, com possibilidade de acesso a cursos de ciências e tecnologias com formação deficiente em Física. Esta é uma situação preocupante. No entanto, há todos os anos várias centenas de candidatos que indicam os cursos de Física, embora ainda poucos como primeira opção. E apesar da redução da procura da via de ensino, as vias científica e tecnológica têm aumentado, sendo em vários casos as vagas preenchidas.

### **O QUE DEVE SER FEITO PARA SUSCITAR UM MAIOR INTERESSE PELA FÍSICA?**

O interesse pela Física e outras ciências em geral deve ser uma prioridade para permitir uma base sustentável de progresso tecnológico do país, de modo a aumentar a qualificação dos alunos que irão estar no mercado de trabalho. Os alunos e os cidadãos em geral devem estar consciencializados de que por detrás do funcionamento dos dispositivos que nos facilitam a vida, como telemóveis, micro-ondas, etc, estão contribuições fundamentais da Física. Por outro lado, problemas actuais como da produção de energia ou das alterações climáticas, podem encontrar na Física vários princípios orientadores para a sua compreensão ou solução.

Creio que o interesse pelas ciências deve ser estimulado desde os primeiros anos do ensino básico: a capacidade das crianças em interrogar e o interesse em descobrir deve ser aproveitado e estimulado, sobretudo através da experimentação. Estará o aluno assim mais preparado para depois contactar com

aspectos mais formais da Física, que exigem bastante trabalho. A preservação da motivação dos alunos exige um esforço acrescido por parte dos professores para um ensino moderno, interessante e eficaz em turmas heterogéneas. As universidades, instituições e sociedades científicas devem contribuir, realizando cursos de formação contínua dos professores, ajudando-os a organizar actividades nas escolas, recebendo os alunos nas suas instalações e promovendo actividades culturais. O Ano Internacional da Física constituiu uma oportunidade que foi efectivamente bem aproveitada e que naturalmente servirá de inspiração para as actividades a desenvolver permanentemente.

### **PARA ALÉM DAS FUNÇÕES DE DOCENTE, QUE OUTRAS ACTIVIDADES EXERCE NA UNIVERSIDADE DE AVEIRO?**

As minhas actividades de investigação, que são também uma incumbência da condição de docente universitário, desenvolvem-se no Laboratório Associado CICECO, na área da Física do Estado Sólido experimental, em particular no estudo de fenómenos associados ao magnetismo e supercondutividade, em vários sistemas, que incluem nanopartículas, compostos poliméricos, cerâmicos magnéticos e supercondutores. Para além de propriedades eléctricas, magnéticas e estruturais, investigo estes materiais com técnicas de sonda local, utilizando isótopos radioactivos no CERN. Nestas actividades, colabo com vários colegas da Universidade de Aveiro e de outras no país e estrangeiro, orientando vários alunos de Mestrado e Doutoramento. Tenho também responsabilidades administrativas, colaborando na coordenação dum Mestrado Europeu em Ciência de Materiais, que é financiado pelo Programa Erasmus Mundus, e que é frequentado por estudantes portugueses e bolseiros de fora da União Europeia. Lecionar neste curso e contactar com os alunos, de variadíssimas culturas, tem sido uma experiência exigente mas muito estimulante. A selecção deste Mestrado pela Comissão Europeia mostra que Portugal tem já efectivamente condições para coordenar e colaborar em cursos competitivos internacionalmente.

### **QUER ACRESCENTAR MAIS ALGUMA INFORMAÇÃO QUE NÃO TENHA SIDO ABORDADA NESTA ENTREVISTA?**

Gostaria de deixar umas palavras aos leitores para que através desta revista ou outros meios se mantenham informados e participem nas actividades que se vão realizar, no seguimento do Ano Internacional da Física.



# REDE DE CIÊNCIA NAS ESCOLAS

VAMOS DAR INFORMAÇÃO DE CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO ÀS ESCOLAS  
DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO



**Ciência nas Escolas**

[www.cienciapt.net/ciencianasescolas](http://www.cienciapt.net/ciencianasescolas)

## AO INTEGRAR A REDE DE CIÊNCIA NAS ESCOLAS

Terá acesso à assinatura anual da revista electrónica semanal *e.Ciência* (52 edições) e à *Mundus* (12 edições), a primeira revista mensal on-line de Ciência, Tecnologia e Inovação.

### Contactos

Site  
[www.cienciapt.net/ciencianasescolas](http://www.cienciapt.net/ciencianasescolas)

Telefone  
243 704 771

e-mail  
[ciencianasescolas@cienciapt.net](mailto:ciencianasescolas@cienciapt.net)



## EINSTEIN A FIGURA DO SÉCULO XX

José Fernando Mendes, Departamento de Física da Universidade de Aveiro

**A e.Ciência falou esta semana com um dos professores do Departamento de Física da Universidade de Aveiro. José Fernando Mendes, professor associado com “agregação” na UA, é um físico teórico e trabalha em Físicas Estatísticas. A sua investigação nos últimos anos incidiu sobre o estudo da estrutura e a evolução de redes de comunicações, o World Wide Web, a Internet, redes biológicas, etc. O professor refere que a sua última investigação em redes tem inúmeras aplicações e é uma realização de um princípio geral: a popularidade é atraente.**

### **QUE INICIATIVAS O DEPARTAMENTO PRO-MOVEU NO ANO MUNDIAL DA FÍSICA?**

Sendo um ano especial para qualquer físico, o da comemoração dos 100 anos após a publicação de alguns dos artigos mais relevantes por Einstein, na altura com 26 anos, o Departamento de Física da Universidade de Aveiro não se quis alhear dessas comemorações que de uma forma ou outra se celebraram por todo o mundo. Para além de um ciclo de dez palestras que decorreram durante o ano e relacionados, na sua maioria, com os temas abordados por Einstein, foram feitas várias palestras em Escolas do Ensino Básico e Secundário, assim como recebemos visitas de muitos estudantes e seus professores. Foi também desenvolvido, pelo FISUA – grupo de jovens estudantes de Física – um conjunto de quatro palestras para o grande público, que decorreu no Centro de Congressos de Aveiro designadas: “Horizontes da Física” que tiveram a participação de centenas de pessoas. Fizemos o lançamento de 2005 balões no centro de Aveiro por jovens a 18 de Março, data de nascimento de Albert Einstein. Aproveitámos a semana da Ciência, em Novembro último, para fazer uma recepção especial aos alunos de diferentes escolas de todo o país (cerca de 1500). Elaborámos também uma exposição bibliográfica sobre Einstein na Biblioteca da Universidade de Aveiro que decorreu durante cerca de três meses. E, por fim, participámos numa iniciativa (Física Viva) em colaboração com o Ciência Viva e Sonae, que consistiu em ter durante várias semanas um conjunto de experiências nos vários Shoppings da rede Sonae.

### **QUAL O BALANÇO QUE FAZ DESSAS INICIATIVAS?**

Pela nossa parte achamos que foi muito positivo e sentimos que teve uma grande receptividade da parte do público em geral. Esperamos que de uma forma ou outra este esforço vá trazer bons frutos num futuro próximo, não só para o Departamento de Física de Aveiro mas para a Física em geral, que bem precisa no nosso país.

### **QUAL FOI A ADEÇÃO DOS ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO A ESTAS ACTIVIDADES?**

Penso que houve uma grande receptividade, as nossas palestras estiveram sempre com lotação esgotada, e por exemplo, a exposição na biblioteca também foi muito procurada, tendo sido posteriormente solicitada para exposição noutros locais.

### **NA SUA OPINIÃO O QUE FAZ COM QUE O CURSO DE FÍSICA SEJA POUCO PROCURADO PELOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR?**

Serão certamente muitas as razões, mas atrevo-me a realçar algumas que penso serem as mais importantes: a qualidade do ensino a nível básico e secundário no que respeita à área das ciências; uma certa tendência por parte dos alunos para a facilidade e falta de interesse por compreender o mundo que os rodeia; a imagem da física e da matemática como sendo as disciplinas difíceis e a evitar, e também o aspecto associado com as perspectivas de emprego dos que

cursam física, que é tida como sendo baixa, o que não é de todo verdade! O país, pelo facto de não estar altamente focado nos temas da alta tecnologia, tem como consequência uma procura por jovens, com esta formação, por parte dos empresários muito mais baixa que outros países desenvolvidos.

### **QUE MEDIDAS ACONSELHA A SEREM TOMADAS PARA MUDAR A FORMA “NEGATIVA” QUE OS ESTUDANTES TÊM DE VER A FÍSICA?**

Criar um plano nacional focado fortemente no ensino das ciências, com implicações práticas, que sei, podem demorar muitos anos a estar em velocidade cruzeiro, mas urge começar. Uma forma para o conseguir, é tornar o ensino básico e secundário com uma índole mais experimental, o aluno deve interiorizar os conceitos fazendo ele próprio e não vendo fazer. Deve abolir-se o ensino livresco, os professores têm de dedicar mais tempo na preparação das suas aulas práticas e laboratoriais. A nossa experiência com alunos, aquando das visitas que nos fazem (e que em geral são curtas, 1 ou 2 horas) é que eles adoram a física. Não nos podemos esquecer que a Física não é só importante no ensino secundário como uma simples disciplina do currículo, ela deve ser entendida por todos como fundamental, por exemplo, para quem quer seguir qualquer Engenharia. E, infelizmente, até as engenharias têm tido uma redução substancial no número de candidatos à Universidade.

### **A IMPORTÂNCIA DAS DESCOBERTAS DE EINSTEIN É INQUESTIONÁVEL. QUER DESTACAR ALGUNS DOS CONTRIBUÍDOS QUE TEVE NOS ÚLTIMOS 100 ANOS ATÉ HOJE?**

Eu diria que todos ou quase todos os equipamentos electrónicos que nos rodeiam são consequência de forma mais ou menos directa de algumas das descobertas de Einstein. Se não vejamos: as células fotoeléctricas, o laser, a energia nuclear, o GPS, etc...

Foi pela grande influência que Einstein teve directa ou indirectamente em todos nós que a revista TIME o elegeu como a figura do século XX.

### **O QUE MUDOU NA FORMA DE ENCARAR A FÍSICA ACTUALMENTE EM RELAÇÃO HÁ 100 ANOS ATRAVÉS?**

É difícil de responder, mas pelo menos em alguns aspectos penso que as coisas mudaram muito. Passou-se de uma forma de fazer Física praticamente individual para grandes

grupos fortemente dependentes de recursos financeiros. Por outro lado, passou-se para uma escala de tempos mais curtos, tudo acontece muito rapidamente, produzindo-se muito trabalho (é gigante hoje o número de publicações), no entanto, os avanços são lentos ou pelo menos não são tão revolucionários.

### **FOI UM DOS PREMIADOS COM O PRÉMIO GULBENKIAN DE CIÊNCIA 2004? QUER FALAR-NOS DESSE TRABALHO E DA SUA IMPORTÂNCIA?**

O trabalho que foi premiado foi um livro escrito com o meu colaborador Sergei Dorogovtsev, e que consistiu numa compilação de um conjunto de trabalhos que desenvolvemos durante os anos anteriores na área da física de redes complexas. Penso que terão sido várias as razões para o trabalho ter sido contemplado com o prémio Gulbenkian, por um lado, ter sido o primeiro livro na área e ser publicado pela Oxford University Press, por outro, por o grupo ter uma projecção muito grande a nível internacional devido às várias contribuições que fizeram. Acresce, a isto, o facto de ser um campo com grande impacto em várias áreas (Biologia, Ciência de computadores, comunicações – Internet, WWW, etc) sendo hoje um dos “hot fields” na área da Física.

### **O QUE TEM A DIZER SOBRE A FÍSICA FEITA EM PORTUGAL, POR EXEMPLO, AO NÍVEL DO ENSINO, INVESTIGAÇÃO OU DOS PROJECTOS?**

Comparativamente com as outras Ciências em Portugal penso que está numa posição de destaque, no entanto, no panorama internacional ainda são poucos os grupos que se pode dizer que estejam em pé de igualdade com outros na Europa ou nos Estados Unidos. O forte crescimento do número de doutorados e de pós doutoramentos nos últimos anos, pode em breve, contribuir para alterar um pouco esta situação. No que respeita a projectos e áreas de investigação, penso que também aqui tem de ser feito algo. É necessário, em meu entender, que seja definida uma orientação nacional para as áreas de investigação, o país é pequeno e não pode dar-se ao luxo de patrocinar investigação em todos os domínios. Veja-se o exemplo da Finlândia.

Também não podemos estar todos os anos a patrocinar dezenas de jovens com bolsas do Estado a fazerem doutoramentos e pós doutoramentos em Cosmologia e Astronomia, por exemplo. Nas Universidades, são poucos ou nenhuns os lugares disponíveis, o que vão fazer estes jovens, em geral os mais talentosos?

## ENTREVISTA

### NA SUA PERSPECTIVA, QUAL O FUTURO DA FÍSICA EM PORTUGAL?

Embora a Física tenha sido desde sempre uma das áreas da investigação em Portugal onde mais trabalho é produzido, eu penso e espero, por sentir que existem condições para isso, que ainda irá crescer muito nos próximos anos. É isso que se tem verificado no passado recente. Junto uma tabela com alguns indicadores que podem ser úteis (fonte ISI Essencial Science Indicators) e que parecem revelar que a Física e as restantes

áreas de investigação não tem outra alternativa que não seja crescer.

### QUER ACRESCENTAR MAIS ALGUMA INFORMAÇÃO QUE NÃO TENHA SIDO ABORDADA NESTA ENTREVISTA?

Salientar o excelente trabalho que vêm desenvolvendo ao fazer chegar ao grande público através do vosso site na web e revista, a ciência que se faz em Portugal.

País/ indicador	População	PIB (per capita)	# Artigos Física	# Artigos Engenharia*	# Artigos em Medicina Clínica
Portugal	10.566.212	\$18.400	4.463	3.733	3.736
Finlândia	5.223.442	\$30.300	6.549	4.786	22.152
Suécia	9.001.774	\$29.600	14.871	9.211	44.792
Irlanda	4.015.676	\$34.100	2.470	7.553	27.941
Espanha	40.341.462	\$25.100	25.414	15.107	45.669
Polónia	38.635.144	\$12.700	23.880	8.814	8.587
<i>Bélgica</i>	<i>10.364.388</i>	<i>\$31.800</i>	<i>11.572</i>	<i>7.553</i>	<i>27.941</i>

(# inclui todas as engenharias)

# ScienceTools

## Arquivo de Software Científico

Só para Subscritores  
e  
Utilizadores registados

<http://www.cienciapt.net/sciencetools.asp>

## AS DESCOBERTAS DA FÍSICA EM 100 ANOS

2005 FOI O ANO MUNDIAL DA FÍSICA E EM PORTUGAL REALIZARAM-SE VÁRIAS INICIATIVAS POR TODO O PAÍS QUE CONTARAM COM A COLABORAÇÃO DE VÁRIOS INTERVENIENTES DA ÁREA DA FÍSICA - PROFESSORES, INVESTIGADORES E ALUNOS - DE FORMA A CONTRIBUIR PARA ALCANÇAR ALGUNS OBJECTIVOS. NO RESCALDO DESTES ACONTECIMENTOS DAMOS A CONHECER ALGUMAS DAS IMPORTANTES INICIATIVAS QUE DECORRERAM NESTA ÁREA.

### Algumas actividades

- A física como uma ciência experimental: acções “mãos na massa” nas escolas de todos os níveis de ensino;
- A física no dia-a-dia: acções, exposições e conferências para o público em geral;
- A experiência da semana;
- Prémios por fotografias, trabalhos, páginas na web, etc;
- Conferências interdisciplinares (matemática, química, biologia, tecnologias) - Programas especiais na TV e na rádio;
- Publicidade em jornais, revistas, posters na via pública, selos do correio;
- Edição de livros, bandas desenhadas, actividades multimédia;
- Quem foram os grandes físicos ao longo dos tempos;
- Mulheres na Física;
- Física: os desafios para o séc. XXI.

O Ano Internacional da Física foi declarado pela ONU depois de uma proposta da UNESCO, uma vez que 2005 coincidiu com o centenário de uma série de grandes descobertas científicas de Albert Einstein.

Mas não foi só a homenagem a Einstein que se pretendeu realizar, mas também aumentar a percepção pública da Física e da sua importância social, estimulando os jovens a dedicar-se ao estudo das ciências experimentais, da natureza e das engenharias. Para isso realizaram-se, não só em Portugal, como em todo o mundo, um conjunto de acções e eventos destinados a:

- reforçar o ensino da Física nas escolas;
- reforçar o papel da Física como elemento estruturante da cultura científica do cidadão comum;
- reforçar o papel da Física na formação superior dos cientistas e técnicos;

- promover o reconhecimento da Física como elemento indispensável para o desenvolvimento harmonioso e sustentável das sociedades fundadas sobre o conhecimento, conduzindo a uma progressiva coesão social.

### INICIATIVAS EM PORTUGAL

#### Universidade do Minho: FísicUM 2005

Com o fim do Ano Internacional da Física chegou também ao fim o FÍSICUM 2005, criado pela Universidade do Minho. A sessão de encerramento decorreu no Centro Cultural Vila Flor, em Guimarães, com uma palestra subordinada à Astrofísica, entre outros eventos.

Durante 2005 celebrou-se o Ano Internacional da Física (AIF) em homenagem ao grande cientista que foi Albert Einstein. O Departamento de Física da Universidade do Minho associou-se a estas celebrações mundiais através de um programa muito diversificado, o FÍSICUM 2005, que incluiu actividades orientadas para públicos diversos. Uma delas foi o concurso “1 minuto Einstein”, cujo objectivo foi desafiar todos quantos apreciam e/ou se dedicam às artes da imagem e som a produzir um curto filme (animação, vídeo, multimédia ou outro) sobre Albert Einstein, o inspirador de 2005 Ano Internacional da Física. Toda a informação na página <http://www.fisica.uminho.pt/fisicum2005>

#### Sociedade Portuguesa de Física: Física para o século XXI

A Sociedade Portuguesa de Física organizou a XIV Conferência com o tema “Física para o século XXI, no encerramento do ciclo de celebrações do Ano Internacional da Física 2005”.



A conferência decorreu entre 1 e 3 de Dezembro, no Centro de Congressos e Exposições do Edifício da Alfândega, no Porto.

## **Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: Einstein, construtor de universos**

No âmbito das disciplinas de Formação Cultural, Social e Ética (FCSE) e das comemorações do Ano Internacional da Física 2005 decorreu entre 14 de Fevereiro de 3 de Junho, na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, a disciplina História das Ciências “Einstein, construtor de universos”, destinada não só aos alunos da faculdade como ao público em geral.

A disciplina funcionou no segundo semestre de 2004/2005 e no primeiro semestre de 2005/2006, e foi dedicada à vida e obra de Einstein no contexto da ciência e da sociedade da sua época.

## **Ciência Viva: Escolas do ensino secundário realizam experiências de Física por controlo remoto**

Alunos e professores de escolas portuguesas, italianas e romenas reuniram-se em Dezembro passado com investigadores no Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva para apresentar e discutir os resultados das suas experiências.

CRESCERE é um projecto em que escolas do ensino secundário destes três países realizam experiências de Física acedendo a equipamentos em laboratórios de investigação através da Internet. As experiências, como por exemplo a determinação da vida média dos muões, ou da velocidade dos raios cósmicos, são comandadas remotamente por alunos e professores, com o apoio de investigadores nos laboratórios.

Segundo a Ciência Viva, em Portugal participaram neste projecto a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e o LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas. O projecto CRESCERE foi apoiado no âmbito da iniciativa europeia RESEARCHERS IN EUROPE 2005. Toda a informação sobre o projecto disponível na página <http://crescere.fc.ul.pt/> e sobre o encontro no Pavilhão do Conhecimento em <http://crescere.lip.pt/meeting/>.

## **Faro Capital Nacional da Cultura: Vida e Obra de Albert Einstein em exposição**

No âmbito da “Faro, Capital Nacional da Cultura 2005” decorreu no ano que passou uma

exposição sobre a “Vida e Obra de Albert Einstein”, promovida pelo Centro de Ciência Viva do Algarve, no Instituto Português da Juventude (IPJ) – Delegação de Faro.

O presidente da Estrutura de Missão, António Rosa Mendes, que esteve presente na inauguração do evento, que aconteceu em Março de 2005, destacou a importância da divulgação científica, bem como a sua inserção na “Faro, Capital Nacional da Cultura 2005”.

A exposição apresentou o percurso científico de Einstein desde criança, com destaque para os trabalhos de 1905 (annus mirabilis), que servem de mote para as comemorações do Ano Mundial da Física (2005), e foca ainda aspectos humanos e a relação de empatia que a sociedade estabeleceu com o físico.

A exposição teve um carácter itinerante e decorreu até 1 de Abril, tendo-se seguido depois para os restantes concelhos do Algarve e do Baixo Alentejo. O objectivo foi esquecer por um instante a sociedade meramente economicista em que vivemos, e possamos recordar a verdadeira essência do ser humano.

## **IST: 9ª Semana da Física**

Porque ficamos com os cabelos em pé ou porque apanhamos choques ao sair de um carro, foram algumas das perguntas respondidas na 9ª Semana da Física promovida pelo Núcleo de Física do Instituto Superior Técnico (NFIST), que se realizou entre 14 e 18 de Novembro, em Lisboa.

Segundo o IST, as principais actividades do maior evento de Física do IST, aberto às escolas e ao público em geral, foram experiências interactivas no Circo da Física, debates, palestras, sessões de Planetário, mini-curso e observações astronómicas.

O Instituto confirmou em comunicado a presença de cerca de 1300 alunos de mais de 30 escolas do Ensino Secundário de vários pontos do país, bem como a participação de alunos do próprio IST e de outros interessados, estejam ou não relacionados com o mundo da Ciência.

Ao longo de uma semana foi possível a qualquer pessoa aprofundar os seus conhecimentos sobre ciência divertindo-se durante as várias actividades organizadas no âmbito da 9ª Semana da Física, este ano inserida nas comemorações do Ano Internacional da Física.

Segundo o IST, um dos objectivos do Circo

da Física, exposição interactiva com experiências de grande carácter lúdico aliado a uma forte componente didáctica, consistiu em apresentar os fenómenos e as leis da Física de forma acessível com experiências simples e divertidas, de forma a despertar também o interesse pela Ciência.

Um exemplo disso, foi o facto de se perceber como e por que se apanham choques quando se sai de um carro ou por que se fica com os cabelos no ar através da experiência com o gerador van Graaff, gerador de electricidade estática, uma das atracções do evento. Ver anilhas de metal serem disparadas dois metros quando se apaga uma lâmpada não é comum, mas é possível devido à descarga eléctrica do canhão electromagnético, banco de condensadores que permitem acumular a electricidade.

Aprendendo a brincar, ficou-se a saber-se como funcionam a electricidade e as cargas eléctricas, mas os visitantes tiveram também a oportunidade de perceber a razão pela qual se podem deitar numa cama de pregos sem se magoarem.

As palestras foram apresentadas por especialistas nos diversos temas de uma forma acessível e interessante, como por exemplo Maria Emília Manso que falou sobre a fusão nuclear, um assunto muito em voga.

A sessão de abertura da 9ª Semana da Física contou algumas das personalidades mais importantes do meio académico e da física nacional como Presidente da Sociedade Portuguesa de Física, José Dias Urbano, Presidente do IST, Carlos Matos Ferreira, e o Vice-Presidente do Departamento de Física do IST, José Luís Martins, entre outros. Mais informações em: <http://sf9.nfist.ist.utl.pt/home.html>

### OUTRAS INICIATIVAS

#### Einstein no século XXI

O projecto 'Einstein@home', decorreu no

âmbito das actividades que assinalaram o Ano Mundial da Física. Trata-se de um screensaver que pode ser descarregado da Internet gratuitamente e que permite contribuir para o progresso da Ciência procurando as ondas gravitacionais que Einstein previu em 1916.

O screensaver pode ser descarregado em <http://www.physics2005.org/events/einsteinathome/>, sendo que através dele se podem provar as teorias de Einstein, justamente na altura em que se cumpriu o centenário da publicação da Teoria da Relatividade.

Para aderir a este projecto só é preciso fazer o download do screensaver e deixar que o computador analise os dados do LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) nos EUA e do observatório de ondas gravitacionais GEO 600 na Alemanha.

### Ano Mundial da Física na Universidade do Algarve

Os primeiros eventos no âmbito do Ano Mundial da Física, a nível nacional decorrem no Algarve, entre 7 e 10 de Janeiro. Assim, realizou-se no Auditório da Biblioteca Municipal de Faro, uma palestra subordinada ao tema "O Universo acelerado", proferida pelo Professor Doutor Jorge Dias de Deus, numa organização conjunta da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, do Centro Ciência Viva do Algarve e da Biblioteca Municipal de Faro. A palestra contou com a presença do Presidente da Sociedade Portuguesa de Física, Professor Doutor José Dias Urbano. Entre 8 e 10 de Janeiro decorreu a Conferência "New Worlds in Astroparticle Physics", organizada pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, pelo Departamento de Física do Instituto Superior Técnico, pelo CENTRA e pelo LIP, onde estiveram presentes algumas das maiores autoridades do mundo em cosmologia e física de partículas.



**Emprego Científico  
e  
Oportunidades de Financiamento**





## O PROBLEMA DA CONSTANTE COSMOLÓGICA

Instituto Superior Técnico, Departamento de Física,  
<http://alfa.ist.utl.pt/~orfeu/homeorfeu.html>

Uma das dificuldades mais desconcertantes da física contemporânea é o chamado problema da constante cosmológica. Do ponto de vista quantitativo, este problema corresponde à maior discrepância jamais encontrada na física entre teoria e observação. Essencialmente, o problema surge porque os objectos microscópicos contribuem para o estado de energia mínima do Universo e esta energia afecta a sua dinâmica. Acredita-se que a solução para esta dificuldade exige que se sintetize numa única formulação as duas grandes teorias físicas do século XX, a Mecânica Quântica e a teoria da Relatividade Geral. A Mecânica Quântica é a teoria que descreve os fenómenos microscópicos, das partículas mais elementares aos transístores.

A teoria da Relatividade Geral foi formulada por Einstein em 1915 e substituiu a noção Newtoniana de atracção gravitacional entre os corpos pela ideia de que a matéria (ou a energia) deforma o espaço e o tempo (o espaço-tempo quadridimensional), e assim, por exemplo, ao descreverem as suas órbitas, os planetas percorrem o caminho mais curto possível no espaço-tempo. Em 1917, num trabalho pioneiro, Einstein aplicou a Relatividade Geral à descrição do Universo e concluiu que este não era estático, resultado que lhe pareceu então absurdo. Esta descoberta levou-o a introduzir na equação fundamental da Relatividade Geral um termo rectificativo que, por ser constante, passou a ser designado por constante cosmológica.

Posteriormente, em 1929, depois do astrónomo norte-americano Edwin Hubble ter descoberto que o Universo está em expansão, não sendo portanto estático, Einstein renegou o termo cosmológico. Contudo, nos finais dos anos sessenta do século XX, o físico soviético Yacob Zeldovich chamou a

atenção para o facto de que a contribuição de natureza quântica das partículas elementares mais fundamentais para a energia do Universo não pode ser desprezada pois, segundo a teoria da Relatividade Geral, qualquer energia curva o espaço-tempo. O problema é que a contribuição do mundo microscópico é, no contexto do modelo físico que descreve o comportamento de todas as partículas elementares conhecidas, algo como 1056 vezes maior que o valor inferido por meio da observação da dinâmica do Universo!

Várias propostas foram sugeridas para a solução deste problema; porém, até ao presente, nenhuma delas é completamente satisfatória. Por exemplo, a ideia de que o termo cosmológico poderia não ser constante e variar no decorrer da história do Universo foi conjecturada pela primeira vez pelo físico soviético Matvei Bronstein em 1933 e independentemente por este autor em 1986.

As implicações desta proposta são interessantes mas falta uma teoria mais fundamental para apoiar esta conjectura. Muitos físicos acreditam que alguma simetria ainda por se descobrir poderá, no contexto de uma teoria fundamental que unifique a Mecânica Quântica e a Relatividade Geral, resolver o problema da constante cosmológica. A teoria das cordas quânticas, que substitui as partículas elementares como os constituintes mais básicos por objectos unidimensionais extremamente curtos (10-35 metros), as cordas, é a melhor candidata para descrever de forma unificada todas as interacções fundamentais conhecidas, nomeadamente a gravitação, o electromagnetismo, e as interacções nucleares forte e fraca. Contudo, mesmo esta teoria não resolve o problema da constante cosmológica que, para muitos, é o mais importante da física no século XXI.

## A IMPORTÂNCIA DOS PORQUÊS

Professor do Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa



A capacidade de fazer perguntas é uma das qualidades humanas que nos distingue dos outros animais. É-nos de tal forma inerente que, desde tenra idade, exprimimos esta característica assim que aprendemos a falar. De entre todas as perguntas colocadas na infância a sucessão de infindáveis “porquês?” é certamente a mais emblemática. A sua importância é tal que o período que começa aos três anos é designado a “fase dos porquês”, magistralmente descrita no filme “Asas do Desejo”, quando o anjo Damiel entoa a “Canção de Infância” de Peter Handke.

Por que é que o Sol se põe todos os dias? Por que é que a Lua muda de forma à noite? Por que é que as pedras caem? Por que é que o céu é azul? Por que é que os ímãs atraem metal? Com a ingenuidade infantil de quem questiona tudo, vários cientistas tentaram responder a estas perguntas. As respostas por eles encontradas estão na base das teorias da astronomia, gravidade, luz e electromagnetismo.

Os movimentos da lua, dos planetas e das estrelas observados por Galileu foram explicados pela teoria da gravitação de Isaac Newton, que ligava a força ao movimento. No século XIX, ao observar o movimento de cargas e de ímãs, um assistente de laboratório chamado David Faraday descobriu a ligação entre a electricidade e o magnetismo. De seguida James Clerk Maxwell, ao combinar a sua perícia matemática com as observações experimentais efectuadas por Faraday e outros cientistas, estabeleceu a teoria do electromagnetismo. No final do século XIX, muitos acreditavam que a teoria de Maxwell e a teoria de Newton permitia uma descrição física da natureza. No entanto, apesar de essas teorias responderem a muitos “porquês”, não explicavam outros “porquês” que surgiam das então mais recentes observações. Por que é que uma barra de metal aquecida numa forja adquire um brilho vermelho, depois amarelo e por fim azul

esbranquiçado? Por que é que quando se analisa a luz de uma chama com um prisma se observa uma linha estreita de cor e não uma faixa de cor? Por que é que o número de electrões emitidos por uma placa de metal depende da cor e intensidade da luz que a irradia (efeito fotoeléctrico)? Por que é que pequenas partículas suspensas num líquido efectuam um movimento em ziguezague, denominado movimento Browniano?

A primeira destas questões foi respondida por Planck em 1900 na sua lei de radiação do corpo-negro. Esta lei assentava na premissa de que a energia da radiação electromagnética só podia ser emitida de uma forma quantizada, ou mais concretamente, a energia da radiação electromagnética só podia assumir valores múltiplos de uma quantidade elementar de energia dependente da frequência que caracteriza a radiação. Actualmente, esta suposição incompatível com a física dita clássica de Newton e Maxwell, é encarada como o nascimento da física quântica.

Em 1905, um funcionário público da Repartição das Patentes de Berna de apenas 26 anos, afastado das lides académicas, publicou um conjunto de quatro artigos na prestigiosa revista científica alemã *Annalen der Physik*. Os dois primeiros artigos respondiam às perguntas referentes ao efeito fotoeléctrico e ao movimento Browniano. No terceiro artigo, o mais profundo de todos, ao perguntar e responder à pergunta “Como é que uma pessoa veria um raio de luz se pudesse viajar ao lado dele com a mesma velocidade?” estabeleceu a teoria da relatividade restrita. Nele mostrou que o espaço e o tempo não são grandezas absolutas e independentes dos fenómenos, como pensara Newton, mas grandezas relativas, que dependem do observador. No quarto artigo, a partir de um desenvolvimento matemático da teoria da relatividade restrita, constatava a equivalência entre massa e energia, expressa na famosa equação  $E=mc^2$ . O nome

do jovem era Albert Einstein, e o ano 1905, que revolucionou a física, ficou conhecido como o Annus Mirabilis (ano milagroso).

Um traço comum a estes homens que contribuíram de forma indelével para o conhecimento humano foi o de nunca terem deixado de fazer perguntas, pois sem perguntas não há respostas, e sem respostas não há conhecimento acrescentado. Pode-se mesmo dizer que as perguntas são o seu credo.

Por ocasião do centenário do Annus Mirabilis a Assembleia-geral da ONU declarou 2005 o Ano Internacional da Física. No âmbito das comemorações desenvolvidas pela Sociedade Portuguesa de Física e pelo Departamento de Física da Universidade Nova de Lisboa, visitei várias escolas primárias, com o objectivo de divulgar a Física. Efectuei várias experiências pedagógicas, sim-

ples e divertidas, que suscitavam a curiosidade das crianças, e que, depois, serviam de base à explicação do porquê do que observavam.

Foi com alguma surpresa que observei nas crianças de todas as escolas que visitei uma enorme curiosidade pela ciência. Uma curiosidade que não distingue género nem classe social. O que os leva, então, apenas alguns anos mais tarde, a manifestar repúdio por disciplinas científicas como a física ou a matemática?

Se actualmente existe um desinteresse dos jovens adolescentes pela ciência em geral, e pela física em particular, é porque, entre outros, quando cresceram se esqueceram do “Porquê?” omnipresente na sua infância.

Por que é que a Escola não estimula a curiosidade nos jovens?

# ScienceToolbar

A Barra de Ferramentas do **Cienciapt.NET**



**O Mundo da  
Ciência, Tecnologia e Inovação  
à distância de um clique**

## A FÍSICA E A SOCIEDADE EM PORTUGAL

CeFITec (Centro de Física e Investigação tecnológica), Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

As várias actividades promovidas na comemoração do Ano Internacional da Física permitiram uma chamada de atenção do público para a Física, em geral, e em particular para a Física em Portugal. Procurou-se salientar o espectacular desenvolvimento da compreensão do mundo que nos rodeia e que ocorreu durante o século XX. Na base deste desenvolvimento encontram-se os sucessos da investigação científica em Física. As consequências tem sido inúmeras para a sociedade tanto do ponto de vista das novas tecnologias como do desenvolvimento das engenharias.

Nesta pequena nota procuraremos debruçar-nos sobre a ligação da investigação com o ensino e com a sociedade no nosso país. O ensino ministrado está relacionado com as capacidades adquiridas e, portanto, em última análise, com a transferência de conhecimentos que a investigação proporciona. Mesmo sem grandes centros de investigação a evolução do ensino da Física no século XX nas nossas universidades foi notória. O ensino da Física nos seus vários níveis, ainda que estando de um modo geral desfasado da evolução dos países mais avançados beneficiou dos conhecimentos adquiridos na colaboração com centros de investigação estrangeiros e da implantação de actividades de investigação independente em Portugal. Esses docentes/investigadores, que asseguraram com grande empenhamento o fluxo de conhecimentos necessário, fizeram com que as diferenças não se acentuassem e, em muitos casos, se viessem a diluir nos últimos anos. Em algumas áreas de investigação em Física há mesmo uma liderança atingindo impacto internacional.

Se analisarmos a evolução do ensino superior na área da Física constatamos que se passou de duas disciplinas no início do século, Física Experimental e Física Matemática, para cinco aquando da re-estruturação providenciada pela república em 1911 (1). Em meados do século eram leccionadas nas nossas universidades duas licenciaturas: a de Ciências Físico-Químicas e a de Ciências Geofísicas. Na década de 60 surgiram

as licenciaturas em Física individualizadas. Pode dar-se então ênfase não só à Mecânica, Termodinâmica e Electromagnetismo mas também a um conjunto de disciplinas que designamos, ainda hoje, por Física Moderna. Dependendo dos perfis dos docentes/investigadores as várias licenciaturas passaram a abordar com maior ou menor profundidade disciplinas como a Relatividade, a Mecânica Quântica, a Física do Estado Sólido, a Física Atómica, a Física Molecular, a Física Nuclear, a Física das Partículas, a Astrofísica, a Física dos Plasmas, a Óptica Quântica, a Biofísica, a Nano-Física, etc. Entretanto, e procurando dar atenção à qualidade pedagógica na preparação de professores do ensino secundário, foram lançadas licenciaturas ou criados ramos individualizados para o Ensino. Com a criação de condições para a investigação experimental em Física também foi possível lançar licenciaturas em Física Aplicada e no início da década de 80 formaram-se os primeiros licenciados em Engenharia Física (2). Recentemente foi dado apoio às novas licenciaturas em Engenharia Biomédica.

Na avaliação externa dos cursos de Ciência Física (3), efectuada em 2003 pelo Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior (CNAVES), foram analisados 4 cursos de Física (F), 9 no Ensino da Física ou Física e Química (Ens), 3 na área da Física Aplicada (FA) e 6 de Engenharia Física (EF). Numa análise de cinco anos de 1997/8 a 2001/2, estes cursos atraíram em média, por ano, mais de cinco centenas de jovens ( $F=119$ ,  $Ens=258$ ,  $FA=57$  e  $EF=112$ ) o que representa somente 70 por cento do número de vagas proposto anualmente. No mesmo período, o número médio de licenciados produzidos cifrou-se em quase três centenas por ano ( $F=24$ ,  $Ens=161$ ,  $FA=27$  e  $EF=71$ ). Em geral, as avaliações foram bastante positivas e estimularam reflexões muito interessantes com professores e alunos. As licenciaturas em Engenharia Física foram particularmente referidas. Estabelecendo uma interface entre a Física e a aplicação da inovação tecnológica apresentaram os melhores índices de

empregabilidade. Nesta área há capacidade instalada que, se devidamente apoiada, poderá vir a produzir efeitos a curto prazo.

Como é de esperar a investigação tem liderado o ensino mas a sua evolução tem sofrido de dificuldades múltiplas (1). Não por falta de vocações mas, de um modo geral, pela falta de incentivos adequados. Os doutoramentos reflectem, em grande parte, a capacidade de investigação num dado sector do conhecimento. Em Física, já estamos longe da situação de 1970 em que se tinham efectuado, nas universidades portuguesas, 11 doutoramentos desde 1911. Na década de 80 foram lançados Mestrados, sendo o de Física um dos primeiros. A partir daí verifica-se um enorme aumento na produção de Doutores o que foi uma consequência de investimentos acertados a partir de 1960, quer através do envio sistemático de bolseiros para o estrangeiro, quer pelo investimento em actividades de investigação no país (criação de Grupos

e Centros de Investigação, os Complexos Interdisciplinares, ênfase na investigação experimental, etc.). Sem ter números exactos, em minha opinião, no início da década de 70, assistiu-se a um máximo no investimento em Física por investigador no país. Posteriormente a percentagem do PIB que tem sido dedicado a I&D subiu, mas estagnou entre 0,7 e 0,8 e o número de investigadores também subiu. Actualmente na área da Física e associados às universidades existem 23 Centros de Investigação e um Laboratório Associado. A maioria destes centros tiveram na última avaliação externa as classificações de "Excellent" ou "Very Good".

O reconhecimento da sociedade para com este sector da comunidade científica foi recentemente posto em evidência numa sessão de condecorações, que passou despercebida pelos meios de comunicação social, em que o Sr. Presidente da República distinguiu cerca de vinte dos seus elementos mais prestigiados.

(1) F.B. Gil, Gazeta de Matemática, 150 (2006) 4.

(2) "A Engenharia Física em Portugal", C.A.N. Conde, C. Matos Ferreira e A.M.C. Moutinho, Anais de Engenharia e Tecnologia Electrotécnica (OE), 3 (1997) 21.

(3) Relatório-Síntese Global de Avaliação Externa dos Cursos de Ciência Física, Edição da SPF e da SPQ (2003) e [http://www.fup.pt/admin/fup/docs/ca/rsg\\_c2a3\\_cfisica.pdf](http://www.fup.pt/admin/fup/docs/ca/rsg_c2a3_cfisica.pdf).

# ScienceMaps

## Mapas Digitais de Ciência



Tecnologia **Cienciapt.NET**

<http://www.cienciapt.net/sciencemaps.asp>

## “IMPRESSÕES DE UMA FÍSICA”



FCT, Universidade Nova de Lisboa

Resolvi estudar Física por gostar de Matemática, mas de uma forma aplicada. Não tinha então uma noção muito clara de que a Física herdou da Filosofia Grega a missão de procurar a resposta a questões fundamentais. Como se formou e evoluiu o universo e qual o seu futuro? O que é a matéria? Que tipos de interações e leis seguem o universo e tudo o que o compõe? O que é que é o espaço, o tempo, a vida, a consciência?

Embora se baseie em testes experimentais e verificação rigorosa, a Física, para além de conseguir explicar muito do mundo que nos rodeia, trata também de conceitos extraordinários, descrevendo circunstâncias muito afastadas da nossa realidade diária.

O que é fascinante é que ao mesmo tempo que se seguem pistas aparentemente abstractas e longínquas da nossa realidade, vão-se construindo ferramentas que encontram aplicações em várias áreas dando origem a consideráveis avanços tecnológicos e sociais. Para dar um exemplo, programas de simulação da detecção de radiação, desenvolvidos pelos laboratórios como o CERN e o FermiLab para as suas experiências de partículas elementares, são hoje uma base importante dos tratamentos de radioterapia.

É o contacto com o fundamental que faz com que os físicos sejam algo arrogantes, mas em contradição, também humildes, porque cada solução que se encontra, levanta outras tantas questões para serem respondidas, dando uma noção da impossibilidade de saber tudo.

É esta capacidade de jogar entre o fundamental (muitas vezes exótico) e as aplicações que me fascina e me mantém ligada à Física. Fiz um doutoramento em Física Atómica, avancei depois para a Física Nuclear e a Astrofísica Nuclear e agora estou a inflectir um pouco para a Física das Radiações Aplicada à Medicina.

Contudo, a vida de um Físico não se resume à

sua actividade científica. Na carreira universitária ela ocupa uma parte importante da actividade, mas outras actividades coexistem com ela, como leccionar, coordenar disciplinas e grupos, gerir projectos e verbas, organizar conferências e exposições. E esta lista não é exaustiva. Por outro lado, não nos podemos queixar de monotonia! Vão surgindo sempre novos desafios e no momento presente temos dois muito importantes para vencer: o desinteresse dos alunos do secundário pela Física e a reforma universitária de acordo com os chamados princípios de Bolonha.

O primeiro desafio constituiu um dos principais factores para a proclamação pela ONU de 2005 como Ano Internacional da Física. Várias acções decorreram por todo o Mundo para demonstrar a importância e o encanto da Física e também para analisar as causas do desinteresse. É um problema muito complexo a que se devia dar prioridade máxima. Há um período na vida adequado para aprender e que uma vez ultrapassado está perdido para sempre. A capacidade de aprender nos adultos é muito inferior à dos jovens!

E aprender não é automatizar as respostas para obter boas notas! A minha experiência de docente no Ensino Superior é de que de ano para ano (e estamos a falar de alunos com notas de entrada da ordem dos 17 valores) os alunos chegam cada vez mais ignorantes e com uma capacidade de raciocinar cada vez menos. E isto afecta muito as áreas de Física e Matemática.

A reforma de Bolonha vai trazer por um lado uma remodelação dos métodos de ensino universitário, mas por outro lado uma exigência acrescida para os alunos. Espero que, com a contribuição de todos nós, a reforma tenha reflexos também no ensino básico e secundário, melhorando a preparação dos nossos jovens, o que é essencial para garantir no futuro o desenvolvimento económico-social que todos desejamos.

## A MENSAGEM DO ANO INTERNACIONAL DA FÍSICA E AS PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Investigador auxiliar no Laboratório Associado CICECO, Universidade de Aveiro

Em 2005, várias instituições em Portugal associaram-se às comemorações do ano internacional da Física que decorreram um pouco por todo mundo. Subjacente à ideia desta celebração esteve, entre outros factores, a necessidade de projectar a imagem da Física (e da ciência em geral) não só no universo das decisões sociais, económicas e políticas, mas também no imaginário da sociedade, sobretudo na visão dos jovens, cujo interesse por carreiras científicas se pretendeu fomentar.

É vantajoso que a nossa população tenha assimilado a noção de que a Física permeia o nosso dia-a-dia, reflectindo-se tanto em aplicações essenciais à vida contemporânea como em conhecimento, cultura e visão do mundo, e que se reconheça a influência que esta ciência fundamental exerce sobre o desenvolvimento de tantos outros ramos do saber e áreas de actividade. Esta consciencialização, que deve ser permanente, permitirá reduzir o crescente fosso entre as manifestações do avanço científico e tecnológico e a sua escassa compreensão por parte da população em geral, mesmo aos seus beneficiários mais directos. Assim, contribui-se para que a nossa sociedade compreenda que estamos efectivamente na era do conhecimento. O comum cidadão deve reconhecer a ideia de que o melhor investimento para o nosso bem-estar, e essencialmente das gerações futuras, passa directamente por um investimento sustentado e de longo prazo em investigação e desenvolvimento em Física, e na ciência em geral.

O impacto da Física pode ser aferido facilmente olhando para a evolução da sociedade no último século. Claramente a Física do século XIX lançou as bases científicas e tecnológicas da sociedade industrial do século XX, com a electrificação intensiva, os motores, o transistor, o rádio, a televisão e os computadores. No século passado, um dos artigos de Einstein, contribuiu para o desenvolvimento da mecânica quântica; a teoria do mundo microscópico. O resultado foi não só uma nova compreensão da natureza, que diferia em muito daquela sedimentada pelo físico e matemático inglês Isaac Newton no século XVIII, mas numa perspectiva economicista e mais global, abriu-se o caminho para o evento da microelectrónica e a revolução digital. A repercussão desses desenvolvimentos foi tão grande que já se estimou que 30% do produto interno bruto (PIB) dos

Estados Unidos resultam de processos e produtos que derivam do conhecimento da mecânica quântica! No último século, a ciência passou a ser reconhecida como uma verdadeira força económica, e os físicos, nos países mais desenvolvidos, começaram a ser recrutados pelas grandes empresas.

Olhando agora para o futuro, antevê-se que o papel da Física seja ainda mais marcante neste novo século. Há vários desafios para a humanidade, nas áreas energética, ambiental e de saúde pública, que requerem a intervenção da Física e uma intensa cooperação multidisciplinar na solução de problemas cruciais, nomeadamente no que diz respeito ao desenvolvimento sustentado. Os Físicos terão certamente um papel central na solução destes problemas. Provavelmente uma grande parte do seu contributo será através do que se antevê como uma revolução científica e tecnológica que está já em curso, originada pela capacidade de manipular e organizar a matéria à nanoescala (1-100 nm) permitindo a criação de “materiais por medida” e a exploração de novas propriedades: as nanociências e nanotecnologias.

A nanotecnologia promete ser uma força impulsionadora da nossa sociedade nas próximas décadas. Trata-se da entrada num domínio em que o comportamento da matéria é descrito através da mecânica quântica, com fenómenos de confinamento quântico em filmes ultra-finos e nanocristais criados artificialmente átomo a átomo. Neste domínio a interdisciplinaridade terá um papel absolutamente crucial. As nanociências como um todo reequacionam a nossa abordagem científica e obrigam cada vez mais a uma perspectiva multidisciplinar, os Físicos terão de trabalhar em estreita colaboração com investigadores de áreas complementares, nomeadamente da Química, Biologia e Ciência de Materiais. Do sucesso desta fusão de saberes, cujo desafio será comunicar ciência com diferentes linguagens, podem resultar oportunidades únicas para a compreensão da natureza, inovação e tecnologia.

Esperemos que a nova idade dourada da Física esteja próxima e que, contrariamente ao que já ocorreu no passado, desta vez seja inspirada pelo conceito de desenvolvimento sustentável. Quanto ao nosso papel, e pelo exposto, torna-se evidente podemos e devemos dar um forte contributo para o futuro da humanidade.



# REDE DE CIÊNCIA NAS BIBLIOTECAS

## No Cienciapt.net pode consultar entre outros conteúdos:

Mais de 10 000 notícias de Ciência, actualizadas diariamente;

Listagem actualizada de Emprego Científico e Oportunidades de Financiamento;

Directório com mais de 19 000 investigadores;

Directório por área científica com 3 500 Universidades, Faculdades e Centros de Investigação;

Acesso ao directório de mais de 125 000 links de ciência na Europa (scienceineurope.net).

## [www.cienciapt.net/ciencianasbibliotecas](http://www.cienciapt.net/ciencianasbibliotecas)

### AO INTEGRAR A REDE DE CIÊNCIA NAS BIBLIOTECAS

Terá ainda acesso à assinatura anual da revista electrónica semanal *e.Ciência* (52 edições) e à *Mundus* (12 edições), a primeira revista mensal on-line de Ciência, Tecnologia e Inovação.



#### Contactos

Site  
[www.cienciapt.net/ciencianasbibliotecas](http://www.cienciapt.net/ciencianasbibliotecas)

Telefone  
243 704 771

e-mail  
[ciencianasbibliotecas@cienciapt.net](mailto:ciencianasbibliotecas@cienciapt.net)

# BREVES

## GOVERNO APOSTA 100 M€ PARA ACORDOS DO TIPO MIT

O Governo quer atrair pólos universitários de investigação, como o que está previsto em ligação com o Massachusetts Institute of Technology (MIT), dedicando até ao final da legislatura mais de 100 milhões de euros em fundos públicos. De acordo com a edição de segunda-feira do Diário Económico, grande parte das verbas será proveniente do próximo Quadro Comunitário de Apoio (QCA), e canalizadas através do Plano de Investimento em Infra-estruturas Prioritárias (PIIP).

## NEVE ACORDA PORTUGUESES

A queda de neve surpreendeu muitos portugueses, na manhã de Domingo no centro do país. Desde bem cedo que flocos de neve caíram no litoral do distrito de Coimbra, Figueira da Foz, Caldas da Rainha, bem como na região centro e Alentejo um fenómeno meteorológico que não acontecia há dezenas de anos. Segundo o Diário Digital, a A1 foi uma das auto-estradas encerradas, entre Leiria e Santarém, em ambos os sentidos devido à queda de neve.

## PORCA AMERICANA ADOPTA CACHORROS

Numa quinta dos Estados Unidos uma porca adoptou dois cachorros depois de duas das suas crias terem morrido após o parto. A família manteve-se no celeiro junto com dois cachorros de raça Border Collie. Os proprietários da quinta alimentavam os cães mas os animais nem tocavam na refeição. Os donos começaram a ficar preocupados porque os cães não comiam, mas cresciam. Segundo noticiou a Sic Online, a explicação está no facto de a mãe porca ter adoptado os cachorros, que ocuparam o lugar das crias que morreram.

## GOOGLE ENTRA NA CHINA COM AUTOCENSURA

O Google iniciou ontem o seu novo serviço em chinês depois de aceitar as regras de censura impostas pelo país asiático, assim, e segundo a Meios & Publicidade, o <http://www.google.cn> será auto-censurado, não

permitindo os serviços de e-mail, mensagens instantâneas e de blogues, de forma a cumprir as regras impostas por Pequim. Naquele que é o terceiro maior país do mundo em termos de cibernautas (111 milhões), este serviço restringe ainda termos como "independência de Taiwan" e "protestos em Tiananmen".

## DESCOBERTA DEDUÇÃO PARA AS EQUAÇÕES DE KEPLER

Através da combinação da imaginativa versatilidade brasileira com a irrepreensível lógica portuguesa, o engenheiro brasileiro, Raul Nunes, acaba de descobrir uma dedução puramente cinemática para as conhecidas Equações de Kepler, cuja versão em inglês está disponível em <http://www.three-birds.com.br/KeplersEquations.pdf>. Trata-se de uma abordagem inédita para esse historicamente importante problema da Física Clássica (com profundas implicações na Astrofísica actual), e porque ela foi inteiramente concebida por um filho de Madeirenses, podendo, assim, resultar numa maior glória para Portugal (à semelhança de Pedro Nunes), diz o especialista.

## CENTRO KENNEDY LEMBROU 20 ANOS DA TRAGÉDIA DA CHALLENGER

Duzentas e cinquenta pessoas recordaram, na passada sexta-feira, no Centro Espacial Kennedy, da NASA, em Cabo Canaveral, na Florida, os 20 anos da tragédia da nave Challenger, que explodiu 73 segundos após o lançamento, resultando na morte dos sete tripulantes, entre os quais Christina McAuliffe, a primeira professora a ir ao espaço.

## MICROSOFT PLANEIA LANÇAR LEITOR DE MP3

A Microsoft está a estudar lançar o seu próprio leitor de MP3 para concorrer com o iPod, da Apple. A notícia, avançada pela BusinessWeek, não está ainda confirmada pela empresa, embora este projecto já tenha sido discutido em 2005 no âmbito do seu plano de acção para este ano.

# CIÊNCIA NO MUNDO

## ESTUDO BRITÂNICO REVELA QUE O EFEITO ESTUFA É PIOR QUE O PREVIS-TO

O aumento da concentração de gases com efeito estufa pode ter um impacto muito maior do que se pensava, revela um estudo do Governo britânico, que reúne evidências apresentadas por cientistas do mundo inteiro numa conferência organizada pelo Departamento de Meteorologia da Grã-Bretanha, em Fevereiro de 2005.

Durante a apresentação do estudo, o primeiro-ministro britânico, Tony Blair, afirma que “os riscos de mudança climática podem ser maiores do que pensávamos”, acrescentando que “agora está claro que a emissão de gases do efeito estufa, associada à industrialização e crescimento económico de uma população mundial, que aumentou seis vezes em 200 anos, está a provocar o aquecimento global a um ritmo insustentável”.

Parte dos estudos científicos mostram os impactos associados com vários níveis de aumento de temperatura. Bill Hare, do Instituto de Pesquisa de Impacto Climático Potsdam na Alemanha, responsável por 70 estudos sobre impacto em fontes de água, agricultura e vida selvagem, diz que “uma elevação de 1°C aumenta os riscos de forma significativa, com frequência rapidamente para ecossistemas vulneráveis”. Segundo o especialista, com o aumento das temperaturas “acima de 2°C, os riscos aumentam muito substancialmente, envolvendo potencialmente um grande número de extinções ou mesmo colapso de ecossistemas, grande aumento de riscos de escassez de água e fome, bem como prejuízos socio-económicos, particularmente em países em desenvolvimento”.

A acontecer este aumento, será o suficiente para iniciar o derretimento da camada de gelo da Gronelândia, o que terá um enorme impacto sobre os níveis do mar no mundo inteiro.

## TROMBOSES TAMBÉM TÊM CAUSA GENÉTICA

Um estudo premiado da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) descobriu que factores induzem um segundo episódio de trombose. O estudo, denominado “polimorfismos genéticos e riscos de trombose venosa profunda no jovem”, liderado pelo Professor Doutor Armando Mansilha, do serviço de Cirurgia Vascul

daquela faculdade, pretendeu perceber quais as causas de trombose venosa profunda em doentes jovens (com menos de 40 anos de idade).

De acordo com a FMUP, na investigação foram estudados 99 pacientes, com uma média de idades de 27 anos, sobretudo do sexo feminino (69 por cento), durante cinco anos (de 1997 a 2002). Segundo os resultados do estudo, para além de factores potenciadores conhecidos, como os traumatismos, a patologia cardíaca, a gravidez ou o consumo de pílula contraceptiva, há factores genéticos que são determinantes no aparecimento da trombose.

No estudo, verificou-se que existem dois tipos de mutações genéticas que influenciam directamente estas patologias venosas: as mutações FVLeiden e no gene da protrombina. Estas descobertas permitiram estabelecer um novo exame clínico, que possibilita um despiste mais eficaz da existência destas mutações genéticas, aumentando o grau de exactidão do diagnóstico e possibilitando a individualização do tratamento.

Para além disto, e segundo a FMUP, os investigadores concluíram que é necessário acompanhar as famílias dos doentes cujos exames evidenciaram estas mutações genéticas, já que estas podem também verificar-se em irmãos e filhos, que devem fazer profilaxia específica em situações de risco acrescido conhecido.

Os dados deste estudo enfatizam o risco continuado e persistente para retrombose, numa perspectiva a longo prazo, para muitos doentes, apesar do tratamento anticoagulante. O risco conferido pelas mutações ligadas ao risco de um episódio de retrombose é eclipsado pela existência de outros potenciais factores de risco, particularmente as condições locais do vaso afectado que deve ser cuidadosamente monitorizado ecograficamente.

Este estudo integrou vários serviços da FMUP (serviços de Cirurgia Vascul, Imunoheterapia e Higiene e Epidemiologia entre outros) e foi premiado a nível nacional e internacional, sendo de destacar a atribuição dos prémios Research Grant's European Society for Vascular Surgery e Reynaldo dos Santos. Teve ainda o apoio do Ministério da Saúde.

## PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL

Pegando nos indicadores bibliométricos (1981-2002) nos domínios científicos de produção científica apresentados pelo Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, damos-lhe a conhecer os níveis de produção científica nacional, bem como de produção científica portuguesa na área científica da Física.

Trata-se da evolução do impacto (nº citações/nº publicações) dos trabalhos publicados em revistas de qualidade científica reconhecida internacionalmente, com participação portuguesa. A sua distribuição por anos e por domínios científicos. Comparação com os impactos mundiais, utilizando como fonte os National Science Indicators

1981-2002, do Institute for Scientific Information (ISI).

Os National Science Indicators reúnem apuramentos estatísticos elaborados pelo ISI a partir do Science Citation Index Expanded, do Social Science Citation Index e ainda do Arts & Humanities Citation Index. Esta base de dados contém o número de trabalhos científicos inseridos no Citation Index, assim como o número de citações por eles recebidas, distribuídos por país e/ou área científica. Relacionando vários parâmetros, o ISI calcula outros, como, por exemplo, o impacto de citações dos trabalhos das diversas áreas científicas (nível nacional), o impacto mundial dos mesmos assim como o seu impacto relativo.

### Produção Científica Portuguesa

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Matemática	8	13	9	14	19	18	32	17	36	26
Química	35	56	64	64	44	115	136	139	156	182
Física	35	46	50	49	69	85	77	116	112	147
Ciências do Espaço	1	2	3	3	2	4	0	2	6	6
Geociências	8	5	10	4	11	4	10	6	11	23
Medicina Clínica	58	46	61	51	61	84	77	80	81	96
Biologia & Bioquímica	20	33	21	38	21	35	35	41	59	71
Imunologia	2	2	2	2	3	6	8	4	9	9
Microbiologia	15	27	21	21	17	25	18	15	40	35
Biologia Molecular e Genética	3	6	7	3	8	5	11	11	15	18
Neurociências e comportamento	4	7	11	16	9	15	17	12	17	23
Farmácia	7	5	7	8	16	8	11	9	20	27
Ciências Animais e Vegetais	12	17	22	14	24	30	36	43	55	59
Ciências Agrárias	2	3	8	7	6	5	6	6	12	12
Ecologia / Ambiente	3	4	6	6	11	4	15	21	22	20
Informática	3	1	5	2	3	5	5	6	0	10
Engenharia	16	21	36	41	37	32	36	55	60	88
Ciências dos materiais	2	7	3	10	8	15	15	21	39	32
Economia e Administração	3	2	2	1	2	3	5	5	12	8
Educação	1	1	0	0	0	1	3	3	5	1
Direito	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Psicologia e Psiquiatria	1	0	0	3	2	5	10	6	9	3
Ciências Sociais, no geral	3	2	5	3	8	10	7	6	4	11
Artes e Humanidades	4	2	6	7	6	6	7	5	7	7
Multidisciplinares	6	9	2	5	1	8	9	2	5	7
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>317</b>	<b>361</b>	<b>372</b>	<b>388</b>	<b>528</b>	<b>586</b>	<b>632</b>	<b>793</b>	<b>921</b>

**Fonte:** Observatório da Ciência e do Ensino Superior  
Apuramento efectuado a partir de: Institute for Scientific Information,  
National Science Indicators 1981/2002

# FACTOS E NÚMEROS

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002***	Total
Matemática	37	40	39	55	46	52	57	60	60	76	105	112	931
Química	203	240	267	306	306	381	476	518	591	599	777	721	6376
Física	166	201	216	238	251	287	318	375	491	513	611	634	5087
Ciências do Espaço	4	2	6	7	16	25	16	24	60	50	45	39	323
Geociências	21	26	31	15	36	41	39	50	85	59	67	97	659
Medicina Clínica	121	148	127	166	207	206	285	284	367	304	382	407	3699
Biologia & Bioquímica	89	103	130	133	148	150	160	163	210	236	250	280	2426
Imunologia	15	14	9	18	17	17	18	21	26	30	34	35	301
Microbiologia	43	48	39	61	68	76	74	64	107	114	128	124	1180
Biologia Molecular e Genética	16	30	26	36	37	40	48	43	68	79	71	89	670
Neurociências e comportamento	30	23	32	39	48	52	36	57	72	60	66	64	710
Farmácia	23	19	26	43	23	46	62	39	55	67	69	85	675
Ciências Animais e Vegetais	55	82	106	95	152	141	140	208	200	235	290	335	2351
Ciências Agrárias	18	26	27	45	46	76	91	119	101	119	126	137	998
Ecologia / Ambiente	25	30	35	21	51	39	50	67	95	113	102	121	861
Informática	6	5	10	17	9	19	21	34	23	21	25	49	279
Engenharia	84	112	84	113	147	206	190	241	292	305	304	332	2832
Ciências dos materiais	35	51	58	60	67	88	121	153	194	203	219	257	1658
Economia e Administração	6	9	16	15	21	30	18	18	23	33	36	48	316
Educação	4	1	4	5	3	4	5	1	5	4	4	4	59
Direito	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5
Psicologia e Psiquiatria	13	6	7	11	13	27	9	23	23	20	29	23	243
Ciências Sociais, no geral	2	8	15	10	22	19	8	19	23	24	36	26	271
Artes e Humanidades	7	5	14	9	26	17	20	11	19	21	20	29	255
Multidisciplinares	7	7	9	14	17	26	18	27	24	31	37	37	308
<b>Total</b>	<b>1030</b>	<b>1236</b>	<b>1333</b>	<b>1532</b>	<b>1777</b>	<b>2065</b>	<b>2280</b>	<b>2620</b>	<b>3214</b>	<b>3316</b>	<b>3834</b>	<b>4086</b>	<b>33473</b>

\* Informação estatística exclusivamente relativa a artigos, notas, revisões e comunicações.

\*\*Esta categoria inclui os seguintes domínios científicos: Arqueologia, Artes e Arquitectura, Estudos Clássicos, História, Linguagem e Linguística, Literatura, Artes performativas, Filosofia e Religião e Teologia

\*\*\* Valores provisórios

## Produção Científica Portuguesa na área científica da Física

	Número de publicações	Número de publicações citadas	Percentagem de publicações citadas	Número de citações	Impacto de citação das publicações	Impacto de citação das publicações citadas	Impacto de citação relativo da área	Impacto de citação mundial da área
81-85	249	138	55,42%	480	1,93	3,48	0,61	3,19
82-86	299	162	54,18%	600	2,01	3,70	0,62	3,22
83-87	330	184	55,76%	731	2,22	3,97	0,68	3,25
84-88	396	208	52,53%	823	2,08	3,96	0,63	3,29
85-89	459	252	54,90%	928	2,02	3,68	0,60	3,36
86-90	537	295	54,94%	1.185	2,21	4,02	0,65	3,38
87-91	618	325	52,59%	1.489	2,41	4,58	0,71	3,38
88-92	742	403	54,31%	2.035	2,74	5,05	0,84	3,28
89-93	842	452	53,68%	2.385	2,83	5,28	0,88	3,21
90-94	968	523	54,03%	2.730	2,82	5,22	0,88	3,21
91-95	1.072	580	54,10%	3.119	2,91	5,38	0,91	3,20
92-96	1.193	660	55,32%	3.733	3,13	5,66	0,98	3,21
93-97	1.310	701	53,51%	3.558	2,72	5,08	0,85	3,19
94-98	1.469	778	52,96%	3.878	2,64	4,98	0,83	3,18
95-99	1.722	944	54,82%	4.761	2,76	5,04	0,84	3,30
96-00	1.984	1.138	57,36%	5.531	2,79	4,86	0,83	3,36
97-01	2.308	1.361	58,97%	7.378	3,20	5,42	0,92	3,48
98-02	2.624	1.574	59,98%	9.198	3,51	5,84	0,96	3,64

Fonte: Observatório da Ciência e do Ensino Superior

Apuramento efectuado a partir de: Institute for Scientific Information, National Science Indicators 1981/2002 (versão Standard)

# OPORTUNIDADES

## **BOLSA DE INICIAÇÃO À INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE CIRCUITOS INTEGRADOS/ MICROELECTRÓNICA**

Decorrem até 6 de Fevereiro as candidaturas para licenciado, na área de circuitos Integrados/ Microelectrónica, no âmbito do CEOT, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia para trabalhar na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve. Os candidatos/as deverão possuir licenciatura e ter conhecimentos sólidos em desenho de circuitos integrados analógicos e/ou digitais.

A bolsa, com início a 1 de Março, com a duração de 6 meses (renovável até ao final de 2006).

As candidaturas acompanhadas de Curriculum Vitae e cópia de certificado de habilitações devem ser enviadas para o investigador responsável, Professor José Bastos, Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, e-mail: [jbastos@ualg.pt](mailto:jbastos@ualg.pt)  
<http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=903>

## **BOLSA DE INVESTIGAÇÃO PARA LICENCIADOS E BACHARÉIS**

Encontra-se aberto até dia 28 de Fevereiro concurso para atribuição de uma Bolsa de Investigação para Licenciados ou Bacharéis no âmbito do Projecto POCTI/EME/61229/2004 designado por MASDScheGATS-Sistema Multi-Agente para Escalonamento Distribuído da Produção, co-financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pelo FEDER através do Programa POCI 2010.

O candidato deve ter bacharelato ou licenciatura na área da Engenharia Informática ou similar, com classificação igual ou superior a 14 valores, bons conhecimentos na área da programação e vocação para a área da Inteligência Artificial; bons conhecimentos na área da Gestão da Produção, dos Sistemas de Apoio à Decisão e Optimização Combinatória.

A bolsa tem a duração de 12 meses, com início previsto para 1 de Abril de 2006, em regime de exclusividade, conforme regulamento de formação avançada de recursos

humanos da FCT (<http://www.fct.mctes.pt/pt/apoios/formacao/ambitoprojectos>), podendo ser renovável.

Os candidatos devem enviar CV; comprovativo da conclusão do bacharelato ou licenciatura indicando a média obtida; documento comprovativo das classificações obtidas em todas as disciplinas do curso; cópia de trabalhos relevantes que tenham sido desenvolvidos e que estejam enquadrados no âmbito do projecto, para Doutora Ana Maria Madureira, Departamento de Engenharia Informática, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto. Informações adicionais podem ser obtidas pelo telefone 22 83 40 500, pelo endereço [anamadur@dei.isep.ipp.pt](mailto:anamadur@dei.isep.ipp.pt) ou na página <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=906>

## **BOLSEIRO INVESTIGAÇÃO PARA TRABALHAR NO CENTRO DE ROBÓTICA INTELIGENTE DO UNINOVA**

Estão abertas as candidaturas até 26 de Fevereiro para bolseiro Investigação para trabalhar no Centro de Robótica Inteligente do Uninova no âmbito do projecto POCI/SAU-ESP/57592/2004 financiado pela FCT intitulado: "Detecção automática de Drusas em imagens de retinografia". O trabalho do bolseiro consistirá no desenvolvimento de software que baseado em processamento de imagem auxilie a quantificação de Drusas em imagens de retinografia.

O candidato deve ter licenciatura em engenharia electrotécnica e computadores ou áreas afins, bons conhecimentos de processamento de imagem e de programação em linguagem C; disponibilidade imediata; Boa relação pessoal, dinamismo e responsabilidade; grande capacidade de trabalho e dedicação; fluência de língua inglesa.

A bolsa tem a duração de um ano, eventualmente renovável com valor de acordo com os montantes em vigor.

Enviar CV para Prof. Doutor José Manuel Fonseca, Uninova - CRI, Campus da FCT/UNL, 2829-516 Caparica ou por email para: [jmf@uninova.pt](mailto:jmf@uninova.pt). Mais informações na página <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=907>.



**Emprego Científico  
e  
Oportunidades de Financiamento**



**ASSISTENTE ESTAGIÁRIO PARA O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

Até 8 de Fevereiro decorrem as candidaturas para assistente estagiário para o Laboratório de Estruturas do Departamento de Engenharia Civil da FCTUC. Os candidatos devem ter licenciatura em Engenharia Civil com classificação mínima de bom.

Os candidatos devem apresentar o requerimento de admissão ao concurso ao presidente da comissão científica do Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Rua de Luís Reis Santos, Pólo II da Universidade de Coimbra, 3030-788 Coimbra, Telefone: +351 239 857 000, e-mail: [conselhodirectivo@fct.uc.pt](mailto:conselhodirectivo@fct.uc.pt). Mais informações em <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=908>

**PROFESSOR CATEDRÁTICO, DO 3º GRUPO B - ESTUDOS GERMANÍSTICOS**

Decorrem até 27 de Fevereiro as candidaturas para professor catedrático, do 3º grupo B - Estudos Germanísticos da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Mais informações em Universidade de Lisboa - Reitoria, Alameda da Universidade, Cid. Universitária, 1649-004 Lisboa, Telefone: +351 217 967 624, Fax: +351 217 933 624 e-mail: [reitoria@reitoria.ul.pt](mailto:reitoria@reitoria.ul.pt), <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=909>

**PROFESSORES-ADJUNTOS PARA A ÁREA CIENTÍFICA DE ANATOMIA PATOLÓGICA, CITOLÓGICA E TANATOLÓGICA**

Concurso para admissão de dois professores-adjuntos para a área científica de Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica, do Departamento das Ciências e Tecnologias Laboratoriais e Intervenção Comunitária da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa.

Os candidatos devem concorrer até dia 24 de Fevereiro e devem possuir bacharelato em Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica (Tecnologias da Saúde), licenciatura ou equivalente legal e sejam detentores do grau de mestre.

Os candidatos devem possuir experiência profissional nas áreas relacionadas com as Tecnologias da Saúde em Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; e experiência de ensino na área de Tecnologias da Saúde em Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica.

Outros requisitos: Actividades de investigação e publicações; Adequação do currículo profissional para se integrar nos projectos de intervenção e investigação a desenvolver pela Escola, bem como nas necessidades da área de ensino a que se destina o concurso.

A apresentação das candidaturas pode ser feita directamente no Gabinete de Gestão de Recursos Humanos da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa ou enviadas por correio registado com aviso de recepção para a Avenida de D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Telefone: +351 218980400, Fax: +351 218980460, e-mail: [direccao@estesl.pt](mailto:direccao@estesl.pt).

Mais informações em <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=910>

**PROFESSOR-ADJUNTO PARA A ÁREA CIENTÍFICA DE FARMÁCIA**

Até dia 24 de Fevereiro decorre concurso para admissão de um professor-adjunto para a área científica de Farmácia, do Departamento das Ciências e Tecnologias Laboratoriais e Intervenção Comunitária da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

Os candidatos devem ter bacharelato, licenciatura em Farmácia (Tecnologias da Saúde) ou ser mestres na área, experiência profissional nas áreas relacionadas com as Tecnologias da Saúde em Farmácia; Experiência de ensino na área de Tecnologias da Saúde em Farmácia; sendo critérios de escolha a realização de actividades de investigação e publicações.

Outros Requisitos: Adequação do currículo profissional para se integrar nos projectos de intervenção e investigação a desenvolver pela Escola, bem como nas necessidades da área de ensino a que se destina o concurso.

As candidaturas devem ser apresentadas directamente no Gabinete de Gestão de Recursos Humanos da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa ou enviadas por correio registado com aviso de recepção para a Avenida de D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Telefone: +351 218980400, Fax: +351 218980460, e-mail: [direccao@estesl.pt](mailto:direccao@estesl.pt).

Mais informações na página <http://www.cienciapt.net/sciencejobs/opportunidadesdesc.asp?ID=911>

# FINANCIAMENTO

## SCIENCEFUNDING

### **SERIES OF EVENTS (SCF)**

Prazo: 17 de Maio de 2006, às 17 horas  
(hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=682>

### **WHAT IT MEANS TO BE HUMAN**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=683>

### **CULTURAL DYNAMICS**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=684>

### **MEASURING THE IMPOSSIBLE**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=685>

### **SYNTHETIC BIOLOGY**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=686>

### **TACKLING COMPLEXITY**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=687>

### **MARIE CURIE EUROPEAN REINTEGRATION GRANTS (ERG)**

Prazo: 19 de Abril e 19 de Julho de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=688>

### **MARIE CURIE INTERNATIONAL RE-INTEGRATION GRANTS (IRG)**

Prazo: 19 de Abril e 19 de Julho de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=689>

### **MARIE CURIE EXCELLENCE AWARDS (EXA)**

Prazo: 15 de Fevereiro de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=691>

### **DESCARTES PRIZE (COMMUNICATION)**

Prazo: 4 de Maio de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=692>

### **DESCARTES PRIZE (RESEARCH)**

Prazo: 4 de Maio de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=693>

### **SCIENCE SHOPS**

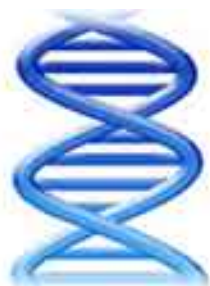
Prazo: 30 de Março de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=695>

### **EUROPEAN DIMENSION OF SCIENCE WEEKS AND SCIENCE FESTIVALS**

Prazo: 30 de Março de 2006, às 17 horas (hora de Bruxelas)

<http://www.cienciapt.net/sciencefunding/opportunidadesdesc.asp?ID=696>



**ScienceJobs**  
Emprego Científico



## **FIRMAS MULTINACIONAIS, FIRMAS LOCAIS E DIFERENCIAL TECNOLÓGICO**

No Instituto Superior de Gestão (ISG), dia 7 de Fevereiro às 17h30. Investigador convidado: Dr. Rogério Guerra Santos, docente do ISG. Mais informações <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3340>

## **AULA INAUGURAL DO PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORAMENTO PÓS-COLONIALISMOS E CIDADANIA GLOBAL “CULTURAS POLÍTICAS, CIDADANIA E MOVIMENTOS SOCIAIS NA ÁFRICA PÓS-COLONIAL”**

Auditório da FEUC, dia 3 de Fevereiro, às 17 horas. Com Elikia M'Bokolo Directeur D'études, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Elikia M'bokolo é Directeur d'études na l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (França). Como historiador, tem-se debruçado sobre a África contemporânea, nos planos político, cultural, social e diplomático. Mais informações <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3852>

## **SEMINÁRIO DE RETICULADOS, ÁLGEBRA, UNIVERSAL E LÓGICA ALGÉBRICA “CONGRUÊNCIAS SOBRE ÁLGEBRAS DE EQUIVALÊNCIA”**

Sala B1-01 do Complexo Interdisciplinar da Universidade de Lisboa (CIUL), dia 7 de Fevereiro, às 14h30m. Com Agostinho Almeida (CAUL, Portugal). Mais informações: Patricia Cristina Damaso Paraiba, Complexo Interdisciplinar da Universidade de Lisboa, Av. Prof. Gama Pinto, 2, 1649-003 Lisboa, Portugal, Tel: +351 21 790 47 39, Fax: +351 21 795 42 88, e-mail: [patricia@cii.fc.ul.pt](mailto:patricia@cii.fc.ul.pt) ou na página <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3849>

## **WORKSHOP II: “VALORIZAR O CONHECIMENTO: DO SONHO À REALIDADE - DO LABORATÓRIO À EMPRESA”**

Estaleiro Cultural Velha-a-Branca, em Braga, 3 de Fevereiro, às 21h30. Organizado pela TecMinho em parceria com o Núcleo de Bolseiros de I&D da Universidade do Minho.

Estão especialmente convidados a participar investigadores e bolseiros da Universidade do Minho; docentes e alunos de graduação e pós-graduação, e antigos estudantes da Universidade do Minho. Mais informações: <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3826>

## **COSMOLOGIA NO LABORATÓRIO**

Dia 4 de Fevereiro, às 21h30 no Centro de Interpretação Ambiental da Ponta do Sal, na

Estrada Marginal, São Pedro do Estoril.

O NUCLIO - Núcleo Interactivo de Astronomia, com o apoio da Câmara Municipal de Cascais, promove mensalmente a “Astronomia em Crescente”. Esta actividade, que normalmente decorre no Sábado próximo da fase de Quarto-Crescente da Lua, é constituída por uma apresentação sobre um tema astronómico e, caso as condições meteorológicas o permitam, por uma sessão de observação nocturna com telescópios.

A apresentação será feita por Thomas Girard (CFNUL), investigador que participa no projecto COSLAB. Mais informações na página <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3803>

## **COLÓQUIO “METODOLOGIAS DE INVESTIGAÇÃO EM SOCIOLOGIA DA INFÂNCIA”**

Auditório da Biblioteca Pública Lúcio Craiveiro da Silva, dia 8 de Fevereiro – Entrada livre. Organização e Informações: Departamento de Ciências da Educação da Criança, LIBEC - Centro de Investigação para a Promoção da Literacia e Bem-Estar da Criança, área dos Mundos, Sociais da Infância, Tel: 253 601 253, e-mail: [dcec@iec.uminho.pt](mailto:dcec@iec.uminho.pt). Mais informações <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3791>

## **EXPOSIÇÃO “PASSADO AO ESPELHO MÁQUINAS E IMAGENS DAS VÉSPERAS E PRIMÓRDIOS DA PHOTOGRAPHIA”**

Até dia 10 de Fevereiro no Museu de Física da FCTUC, às 16 horas. Horários: de 2ª a 6ª feira, das 14h às 18h. Mais informações: Catarina Pires 239410602/ [museufisica@ci.uc.pt](mailto:museufisica@ci.uc.pt)/ [catarina.pires@gmail.com](mailto:catarina.pires@gmail.com) ou na página <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3745>

## **PERTURBAÇÕES ESPECÍFICAS DO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM**

Perturbações Específicas do Desenvolvimento da Linguagem consistem numa alteração da comunicação de etiologia neurológica, que não pode ser explicada por perda auditiva, alterações cognitivas ou de aprendizagem, alterações do meio ou emocionais, alterações da estrutura oral e seu funcionamento, ou lesões maiores do Sistema Nervoso Central. Objectivos: descrever as características das perturbações específicas do desenvolvimento da linguagem; elaborar perfil linguístico que permita o seu diagnóstico; conhecer programas de intervenção. <http://www.cienciapt.net/congressosdesc.asp?id=3757>

# REVISTA MUNDUS

## a sua revista electrónica mensal de Ciência em português

Conheça os próximos seis números da revista **MUNDUS**

### FEVEREIRO

Empresas Inovadoras e Parques Tecnológicos

### MARÇO

A Europa da Inovação e a Inovação da Europa

### ABRIL

Tecnologias do Futuro. Casas Digitais. Tecnologias  
contra o Envelhecimento. Segurança Electrónica

### MAIO

Excelência em Portugal. Os Rostos da Ciência

### JUNHO

Empresas Inovadoras: Casos de Sucesso e Interna-  
cionalização

Assine já a primeira revista electrónica mensal de Ci-  
ência em português e, como oferta de lançamento, terá  
acesso ao pacote Cienciapt.NET Premium Plus

Saiba mais em [www.cienciapt.net/mundus](http://www.cienciapt.net/mundus)

## FICHA TÉCNICA

DIRECTOR Cremilde Santos

COORDENAÇÃO Susana Jorge | REDACÇÃO Cremilde Santos e Joana Leal | MARKETING Maria João Monteiro | DESIGN Paulo Simão

PROPRIETÁRIO: T MEDIA - Tecnologias da Informação, Lda - Rua Nova do Soares, Edifício Quinta das Pratas r/c Loja 4 - 2070-110 Cartaxo | e-MAIL

revista@cienciapt.net | TELEFONE (+351) 243 704 771 | FAX (+351) 243 704 772

# mundus

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM PORTUGAL**

EMPREGO CIENTÍFICO, BOLSAS, FINANCIAMENTO À INVESTIGAÇÃO



## **RANKING DAS UNIVERSIDADES**

**EM PORTUGAL, NA EUROPA E NO MUNDO**



**DESTAQUE  
PERSONALIDADE**  
**Maria Mota**



**FACTOS E NÚMEROS**  
**As melhores  
universidades  
do mundo  
na Internet**