

# CIÊNCIA

Número 15 Mai/Jun 2000 Distribuição Gratuita



ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE CIÊNCIA



A CiênciaJ anda um bocado atrasada ultimamente. Essa situação é injusta para todos aqueles que esperam ansiosamente cada dois meses por uma nova edição, para todos aqueles que contribuíram para ela e só podem ver o seu trabalho publicado ao fim de um longo tempo... Gostava de pedir desculpas a todos por isso acontecer. Para se compreender como é que isso acontece (o que não é, de modo nenhum, uma verdadeira justificação para esses atrasos), é necessário saber-se algo mais sobre a natureza da CiênciaJ... É isso que hoje me proponho a contar-vos.

A CiênciaJ nasceu no final de 1997, um pouco como um prolongamento da Folha Informativa da AJC, um pequeno boletim de 4 ou 8 páginas A5 fotocopiadas que era na altura enviado de dois em dois meses para os sócios com informações sobre as actividades da AJC. Durante esse ano, a FI tinha começado a ter alguns artigos de carácter mais ou menos científico e tinha conseguido manter uma periodicidade bimestral praticamente constante. Na altura era já acompanhada pelo Giroscópio, o boletim informativo do GIRA que actualmente ocupa as duas páginas centrais da CiênciaJ. Foi nestas condições que, em 1998, se decidiu substituir a Folha Informativa por um projecto mais abrangente: a CiênciaJ. Ao contrário da FI, a CJ tem muito mais espaço dedicado aos conteúdos científicos e um menor espaço dedicado à divulgação de eventos. Além disso, a Agenda da CJ contém normalmente eventos organizados por muitas outras instituições, que não a AJC. A impressão da CJ é feita numa gráfica e não numa fotocopiadora, contém bastante mais páginas e é distribuída (gratuitamente!) não apenas aos sócios da AJC mas a muito mais gente.

A CiênciaJ é principalmente um esforço voluntário de um grupo de jovens da Associação Juvenil de Ciência. Actualmente conta com cerca de 16 colaboradores e ainda as participações de alguns Grupos e Núcleos da AJC.

Claro que todo este crescimento acarreta alguns problemas adicionais. Um deles é precisamente a coordenação dos tempos de entrega dos textos de todos os colaboradores por forma a permitir a atempada publicação da revista. A maior parte dos envolvidos são estudantes, que fazem o que podem para cada dois meses prepararem um novo texto para publicação. Claro que, entre trabalhos, projectos, frequências exames, actividades da AJC e outras coisas, acontecem sempre imprevistos... Apesar de tudo isso, com alguma boa vontade de todos os envolvidos, a CJ lá se vai fazendo.

Assim, gostava de se juntassem a mim a agradecer a quem, cada dois meses, escreve para a CiênciaJ, revê os textos escritos para a CiênciaJ, faz a paginação da CiênciaJ, envia a CiênciaJ para a gráfica, revê as provas da CiênciaJ, faz a edição HTML da CiênciaJ, imprime as moradas nas folhas de rosto da CiênciaJ, prepara os anexos para a CiênciaJ, expede a CiênciaJ pelos CTT, leva a CiênciaJ até às entidades que nos ajudam a distribuí-la... e tantas outras coisas: OBRIGADO!

PS: Aceitam-se voluntários para ajudar em qualquer uma das tarefas do último parágrafo!

Capa .....	1
	dedicada aos ratos
Editorial .....	2
	dedicado à CiênciaJ e a todos os que a tornam possível
AJC não pára .....	3
	AJC a abrir!
CIÊNCIAbrir .....	4
	a Ciência não pára!
à volta do Mundo .....	6
	Luís Graça
Equipa ECO .....	7
	Estudo dos Mamíferos da Zona de Salreu-Canelas
CIÊNCIA na net .....	8
	A Aliança entre Deus e os Homens
Giroscópio .....	9
	o habitual suplemento do GIRA
Cientista Marada .....	13
	Cristaliza o que quiseres!
GERA .....	14
	Visitantes permanentes
Alternativa .....	16
	O tempo não pára para ninguém
espaço Nuclear .....	17
	Desta vez com TRÊS Núcleos da AJC!
estórias .....	18
	Alfred Nobel
BKD .....	19
	soluções
Última página .....	20
	humor, agenda e apoios

## Ficha Técnica

<b>Edição/Propriedade</b>	Associação Juvenil de Ciência
<b>Director</b>	Matusalem Marques
<b>Colaboraram neste número, entre outros...</b>	António Correia, António José Rocha, Glória Almeida, João Alves, Luís Belerique, Luís Graça, Marta Franco, Nuno Delicado, Pedro Abrantes, Romeu Gaspar, Rudolf Appelt, Ruy Ribeiro, Sara Peres, Equipa ECO, GERA, GIRA, GTA, Núcleos de Lisboa e Porto e Coimbra da AJC, Direcção da AJC
<b>Edição Internet</b>	<a href="http://www.ajc.pt/cienciaj">http://www.ajc.pt/cienciaj</a> Rita Ramos
<b>Redacção e Produção</b>	CiênciaJ Associação Juvenil de Ciência Av. João Crisóstomo, 39—3º 1050-125 LISBOA Tel.: 21 3529350 Fax: 21 3529352
<b>Periodicidade</b>	Bimestral
<b>Tiragem</b>	3500 exemplares
<b>Impressão</b>	Editorial do Ministério da Educação Estrada de Mem Martins, 4 2726-901 MEM MARTINS
<b>Depósito Legal</b>	n.º 119965/98



## Encontro Juvenil de Ciência

Pois é... Passados três anos, o EJC volta a descer até à grande cidade dos estudantes, à cidade à beira Mondego, a... (druuum druuum druuum)... COIMBRA (clap, clap, clap).

Pois é, o EJC este ano é em Coimbra e promete muita ciência, actividades, ciência, convívio, ciência e... outras coisas mais e ciência. Vais ter a oportunidade de contactar com investigadores das mais diversas áreas da Ciência em diversos debates e palestras, e de meter a mão na massa em alguns grupos de trabalho de investigação científica.

Vai ser de 2 a 12 de Setembro em Coimbra, com estadia prevista no Colégio de S. Teotónio. A inscrição custa 8500\$00 (que só deves pagar depois de seres informado que a tua inscrição foi aceite) e não terás que pagar qualquer outra despesa (transportes durante o encontro, alimentação e alojamento está tudo incluído!).

Para concorreres ao EJC basta elaborares um trabalho de carácter científico, com um tema e tratamento totalmente livres, terminando o prazo de recepção dos trabalhos a 15 de Julho.

Não te esqueças de enviar a tua ficha de inscrição (uma por pessoa) e uma fotografia tipo passe (também uma por pessoa) para:

XVIII ENCONTRO JUVENIL DE CIÊNCIA

Apartado 3007

3000 Coimbra

Para esclareceres quaisquer dúvidas escreve para o endereço acima ou contacta:

Andréa Gouvêa - Tel.: 914989953

João Paulo - Tel: 239836825

e-mail: xviiiijc@hotmail.com

## VI Encontro de Jovens Investigadores

Aconteceu na cidade de Santa Comba Dão, entre os dias 14 e 18 de Abril, a mais recente descontinuidade espaço-temporal do cenário científico juvenil - Dão Ciência. Este fenómeno tem vindo a acontecer periodicamente durante as férias da páscoa e as marcas que deixa são perenes...

Participaram 56 jovens (+ participante - participante), de 7 escolas diferentes e de outros grupos independentes. O Encontro de Jovens Investigadores foi organizado pela AJC, em parceria com o Programa Galileu e com a Escola Secundária de Sta. Comba Dão.

A anfitriã do EJI deste ano foi a Cidade de Sta. Comba que nos cedeu a sua escola, onde decorreram as actividades; o seu pavilhão gimnodesportivo, o nosso alojamento; outra vez a sua escola, onde comemos as refeições; e todos os recantos de uma cidade onde fomos recebidos como amigos, onde decorreu o nosso encontro.

O Programa Galileu colaborou na organização e realizou as suas olimpíadas de Ciência e Tecnologia durante o EJI. Os prémios destas olimpíadas foram quatro viagens e inscrições na Expo-Ciência Europeia, que vai decorrer na Bélgica, e quatro inscrições no próximo Encontro Juvenil de Ciência, que terá lugar em Coimbra.

Agradecemos à Câmara Municipal, ao Agrupamento de Escuteiros e a toda a equipa da Escola de Sta. Comba Dão terem tornado possível este encontro.

## Intercâmbios Internacionais

Cada dia que passa, o Mundo em que vivemos se torna mais vasto e mais diverso. A Sociedade é menos uma realidade agarrada à geografia e, pelo contrário, muito mais dependente da interacção e capacidade de comunicação entre pessoas, independentemente das nacionalidades que as separam.

Dessa maneira, é importante compreender a abrangência global das actividades que desenvolvemos no nosso próprio espaço, localmente. Torna-se fundamental aumentar o conhecimento mútuo entre sociedades, desenvolver métodos e capacidades de trabalho em comum.

E acreditamos que o desenvolvimento desse espírito e raciocínio pode resultar da partilha de experiências e perspectivas, da construção de projectos em equipa, e da aprendizagem que resulta de tais iniciativas.

É por isso que a AJC, interpretando esta preocupação crescente à nossa volta, pretende estimular o aparecimento de projectos de clara dimensão internacional.

Queremos enriquecer este debate com as vossas ideias, e eventualmente chegar a propostas concretas a apresentar na Reunião Anual e a desenvolver durante o próximo ano. Por outro lado, vai decorrer, durante a próxima Expo-Ciência Europeia de Charleroi (Julho), um fórum de intercâmbios dedicado à promoção de iniciativas internacionais, onde poderemos apresentar os nossos projectos e procurar parceiros com quem os desenvolver.

Oferecemos todo o apoio, encorajamento e participação que nos for possível, seja a nível da divulgação das vossas ideias, como da procura de financiamentos e, mais especificamente, de parceiros para intercâmbios. Não há limites para as iniciativas que podemos desenvolver neste campo; são tão somente a nossa vontade e imaginação que dizem aquilo que podemos fazer?

Pedro Abrantes  
Direcção AJC - Relações Internacionais  
ajciencia@mail.telepac.pt

Seria ideal tirar partido da *mailing list* da AJC (ajciencia@egroups.com) para partilhar e desenvolver propostas que vão surgindo. Para quem quiser aderir a essa *mailing list*, escrevam por favor para [ajciencia@mail.telepac.pt](mailto:ajciencia@mail.telepac.pt); ou demonstrem o vosso interesse por uma qualquer das vias tradicionais (telefone, carta, fax, etc.). De qualquer maneira, tencionamos ir publicando informação relevante na CJ, assim como na página [www.ajc.pt](http://www.ajc.pt).

Referimos aqui algumas páginas [www](http://www) onde existe informação relevante em relação a este assunto:

[www.cordis.lu/improving](http://www.cordis.lu/improving)  
[www.cordis.lu/improving/src/rpast\\_eweek.htm](http://www.cordis.lu/improving/src/rpast_eweek.htm)  
[www.eurplace.org/edu/wseu/youth.html](http://www.eurplace.org/edu/wseu/youth.html)  
[www.unesco.org/webworld/infoyouth](http://www.unesco.org/webworld/infoyouth)  
[www.ipj.pt](http://www.ipj.pt)  
[www.comune.torino.it/~infogio](http://www.comune.torino.it/~infogio)  
[www.milset.org](http://www.milset.org)

Participa nas discussões da *mailing list* da AJC!

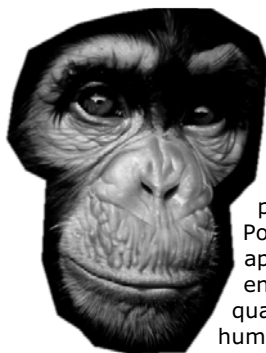
Inscreve-te em

<http://www.egroups.com/group/ajciencia>

ou envia um e-mail para

[ajciencia-subscribe@egroups.com](mailto:ajciencia-subscribe@egroups.com)

### Antepassados do Homem



Um assunto onde ainda há discórdia entre cientistas são as relações de "parentesco" entre os humanos modernos, chimpanzés e gorilas. Estudos sobre a semelhança entre genes das três espécies parecem indicar que os chimpanzés estão evolutivamente mais próximos dos humanos que dos gorilas. Por outro lado, estudos anatómicos têm apontado para uma maior semelhança entre gorilas e chimpanzés, que entre qualquer uma destas espécies e os humanos. De entre os estudos anatómicos, o factor mais importante corresponde ao uso das

mãos para caminhar. Tanto os gorilas como os chimpanzés apoiam-se nos dedos das mãos quando se deslocam, ao contrário do Homem moderno e dos fósseis de nossos antepassados que têm sido descobertos. A explicação tem sido a seguinte: num passado remoto, uma linhagem evolutiva passou a deslocar-se apenas usando os membros posteriores, dando origem às nossas famílias; outra linhagem evolutiva continuou a usar os quatro membros para se deslocar, dando origem a chimpanzés e gorilas.

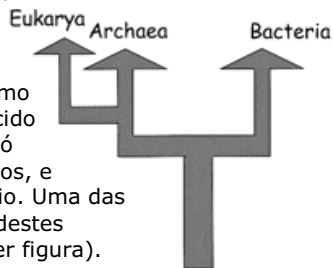
No entanto, um estudo recente abalou esta visão. Cientistas voltaram a analisar fósseis dos nossos antepassados e descobriram fortes indícios de que se deslocavam usando as mãos. Com efeito, as características dos ossos da mão e punho de *Australopithecus afarensis* e *anamensis* são próprias desse tipo de locomoção. Assim, os dados anatómicos começam a tornar-se compatíveis com os genéticos: é possível que um antepassado comum ao Homem e chimpanzé que se deslocava usando os quatro membros tenha divergido de um antepassado do gorila. Só mais tarde os antepassados dos chimpanzés divergiram dos nossos próprios antepassados que após mais algum tempo passaram a deslocar-se apoiados apenas nos pés. Assim sendo, nós somos mais parecidos com os chimpanzés, que estes com os gorilas! Lembrem-se disto quando forem ao Jardim Zoológico! **g**

Brian, G et al. "Evidence that humans evolved from a knuckle-walking ancestor", *Nature* **404**: 382-385 (23.03.2000)

### Estranha forma de vida

Os cientistas dividem todas os organismos existentes na Terra em três grandes domínios: Eukarya, Bacteria, e Archaea. No primeiro grupo encontram-se todos os animais, plantas e fungos; no segundo as bactérias; e no terceiro, seres estranhos como os extremófilos (ver "Viver em ácido sulfúrico"). Este último domínio só foi identificado há cerca de 25 anos, e ainda se reveste de muito mistério. Uma das questões é saber qual a posição destes organismos na árvore da vida (ver figura).

Ficamos mais perto da compreensão destes mistérios quando recentemente o genoma de quatro destes organismos foi mapeado. E embora ainda falte muito trabalho para uma caracterização mais completa do funcionamento celular dos Archaea, já se podem tirar algumas conclusões preliminares. Por exemplo, os Bacteria e os Archaea têm diversos processos metabólicos em comum; mas, por outro lado, os Archaea e os Eukarya têm mais semelhanças nos métodos de processamento de informação (replicação e transcrição do ADN). Isto parece sugerir que os Archaea e os Bacteria divergiram evolutivamente antes do aparecimento de mecanismos mais sofisticados para copiar o ADN. Esta observação significa que provavelmente os Archaea e os Eukarya têm um elo ancestral comum, e que o estudo de



muitos sistemas complexos dos Eukarya pode ser desenvolvido nos sistemas semelhantes mas simplificados dos Archaea. Há mesmo quem defenda que não é uma fantasia pensar em procurar respostas para doenças humanas nestes micróbios primitivos.

Ao mesmo tempo há muito outros genes nos Archaea cuja função não apresenta semelhanças com nenhum dos outros dois domínios da vida. Quem sabe que surpresas estas estranhas formas de vida revelarão no futuro. **g**

Whitman, W. B. et al. "What Archaea have to tell biologists", *Genetics* **152**: 1245 - 1248 (Agosto 1999)

Tye, B. K. "Insights into DNA replication from the third domain of life", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **97**: 2399 - 2401 (14.03.2000)

### Viver em ácido sulfúrico

Foi recentemente identificado um novo micróbio que espantou a comunidade científica: vive onde mais nenhum organismo é capaz de viver! Foi descoberto numa mina de cobre abandonada vivendo em ácido sulfúrico, a pH próximo de zero, e na presença de grandes quantidades de cobre, cádmio, zinco e arsénico que são normalmente tóxicos.

Este micróbio, chamado *Ferroplasma acidarmanus* pertence ao pouco conhecido reino **Archaea** - seres unicelulares com características diferentes das bactérias, bem como das células de animais, plantas e fungos. Muitos dos micróbios deste reino vivem em condições extremas de pH, temperatura ou pressão, sendo conhecidos como **extremófilos** (gostam dos extremos). Pensa-se que as primeiras formas de vida na Terra tenham sido estes micróbios.

No entanto, ao contrário da maior parte dos extremófilos que se protegem de ambientes desfavoráveis através de uma resistente parede celular que os envolve, este novo micróbio não tem parede celular! Tem apenas uma membrana celular semelhante à das nossas células! O que torna esta membrana, bem como o micróbio, resistente a um ambiente tão desfavorável ainda não foi descoberto.

Curiosamente este micróbio morre assim que é colocado num ambiente menos ácido: não sobrevive em pH superior a 2,5! **g**

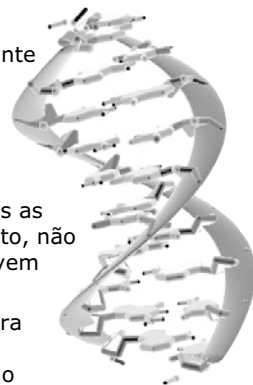
Edwards, KJ et al. "An archeal iron-oxidising extreme acidophile important in acid mine drainage", *Science* **287**: 1796-1799 (10.03.2000)


### A propósito de genoma

Recentemente muito se tem falado do genoma humano e como vai ser importante conhecê-lo. Para quem tem estado distraído, o **genoma** é o conjunto de toda a informação genética que está em todos os cromossomas. Quando estiver totalmente conhecido saberemos a composição de todos os genes e de todas as proteínas de que somos feitos. No entanto, não saberemos imediatamente para que servem todos esses genes e proteínas.

Agora foi publicado um estudo que mostra como pode ser importante saber a composição de muitos genes, mesmo não sabendo para o que servem.

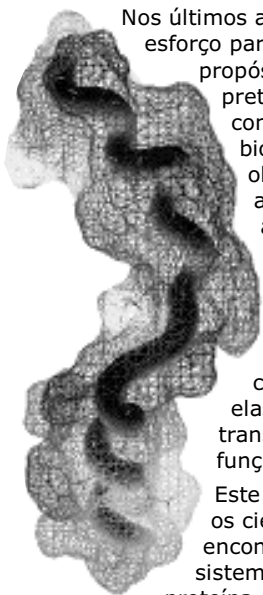
Existe uma grande variedade de **linfomas** (tumores das células do sangue chamadas linfócitos, que nos protegem contra infecções). Alguns linfomas são muito agressivos conduzindo rapidamente à morte, enquanto outros são menos graves permitindo uma longa esperança de vida. Para escolher o tratamento mais adequado para cada caso convém saber tão cedo quanto possível qual o tipo de linfoma em questão, o que nem sempre é fácil.



Um grupo de cientistas procurou desenvolver uma forma de identificar rapidamente o tipo de linfoma. Para isso utilizaram 17856 porções de genes, sem se preocuparem em saber para o que servem esses genes. Procuraram saber quais desses genes estão activados em células de linfomas agressivos e pouco agressivos. Foi assim possível identificar uns poucos genes que apenas estão activados num dos tipos de linfomas. Mesmo não sabendo para o que servem (isso serão os próximos passos) passa a ser possível utilizar este conhecimento para rapidamente saber que tipo de linfoma um doente tem, apenas testando estes poucos genes. 

Alizadeh, AA *et al.* "Distinct types of diffuse large B-cell lymphoma identified by gene expression profiling", *Nature* **403**: 503-511 (03.02.2000)


## Para que serve esta proteína?



Nos últimos anos, tem sido desenvolvido um grande esforço para sequenciar o genoma humano (ver "A propósito do genoma"). O conceito é simples, pretende-se identificar os genes que comandam todas as funções e actividades biológicas do nosso organismo. Este objectivo está perfeitamente ao nosso alcance e muito recentemente foi anunciada a conclusão do mapa completo de três cromossomas. Mas este é apenas o primeiro passo, é como se aprendêssemos as letras do alfabeto – sabemos a sequência das letras; agora precisamos de saber como se separam as palavras e o que elas significam. Isto é, que genes são transformados em proteínas e qual a função de cada uma destas.

Este último passo é um dos mais difíceis e os cientistas tentam a todo o custo encontrar "algoritmos" que permitam sistematicamente desvendar a função de cada proteína sintetizada de novo. Num artigo

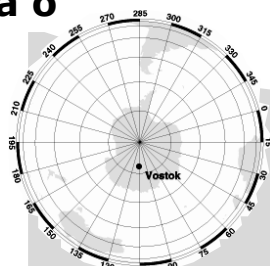
publicado recentemente na revista "Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA" um grupo da Universidade da Califórnia apresenta uma nova abordagem para este problema. Eles tentam relacionar a estrutura tridimensional da proteína com a sua função. A ideia básica é que as proteínas evoluíram estruturalmente de acordo com a função a que estão destinadas. Por exemplo, neste artigo os cientistas fazem notar que muitas **proteases** – proteínas enzimáticas que cortam ou digerem outras proteínas – diferentes têm o mesmo tipo de componentes estruturais em comum. Assim, os cientistas propõem elaborar uma espécie de catálogo para proteínas conhecidas, relacionando a estruturas com a respectiva função. Esta lista poderia ser usada para identificar a função de proteínas novas, das quais se conheça a estrutura tridimensional.

Depois de elaborado o mapa do genoma humano; de descobirmos quais os genes que dão origem a proteínas (por oposição a fragmentos de ADN que não são utilizados); e depois de investigada a função de cada uma dessas proteínas; ainda falta um dos passos mais complexos: identificar quando é que cada uma das proteínas é produzida pelas diferentes células do nosso organismo. Só então os frutos do trabalho realizado sobre o genoma humana alcançarão o seu apogeu. 

Strawiski, E.W. *et al.* "Predicting protein function from structure: unique structural features of proteases", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **97**: 3954 – 3958 (11.04.2000)


## Quem sabe onde fica o lago Vostok?

O lago Vostok é um dos maiores do nosso planeta. Tem 280 Km de comprimento e mais de 500m de profundidade. Mas apesar destas dimensões ainda ninguém o viu! Isto porque está coberto por 4 Km de gelo, na Antárctica!



O lago mantém água em estado líquido devido à temperatura do solo do seu fundo. Neste momento a água está isolada da atmosfera terrestre. Um estudo recente procurou investigar há quanto tempo não existe contacto entre a água do lago e a atmosfera. Concluíram que provavelmente tem estado isolado nos últimos 0,5 a 1 milhão de anos.

Esta descoberta é importante porque talvez seja possível identificar formas de vida primitivas a partir destas águas: autênticos fósseis vivos que só se mantêm devido ao longo isolamento deste ecossistema. Isto permitirá conhecer melhor como a vida se originou na Terra. Também será importante para o estudo da existência de vida fora do nosso planeta, já que condições semelhantes às do lago Vostok poderão encontrar-se nos satélites de Júpiter Europa e Callisto.

A grande discussão neste momento é como obter uma amostra de água deste lago sem o contaminar com micróbios da nossa atmosfera. 

Siegert, MJ *et al.* "Water exchange between the subglacial Lake Vostok and the overlying ice sheet", *Nature* **403**: 643-646 (10.02.2000)

## Quem diz que sexo não é para a velhice?

Os métodos de reprodução desenvolvidos pelos seres vivos podem ser agrupados em dois tipos: reprodução assexuada e reprodução sexuada. No primeiro caso incluem-se algumas bactérias que se multiplicam simplesmente por divisão celular.


No segundo incluem-se, por exemplo, todos os organismos superiores. Claro, que a situação pode ser mais complicada e há seres, como as paramécias, que podem apresentar os dois tipos de reprodução conforme as condições bióticas.



O problema que se tem discutido muito é porque é que a reprodução sexuada evoluiu? Do ponto de vista dos genes parece, à primeira vista, ser mais eficiente a reprodução por divisão celular. Têm sido desenvolvidas várias teorias para explicar a existência de sexo, a maioria está relacionada com mecanismos de correcção de mutações e o facto de a reprodução sexuada favorecer a diversidade e a não acumulação de defeitos genéticos. Um artigo recente desenvolve um modelo teórico para explorar uma explicação complementar. O facto da reprodução sexuada existir para contrariar os efeitos da **senescência** das células – isto é, a velhice das células. De facto, já se sabia que essas paramécias ao se dividirem (reprodução assexuada) vão envelhecendo e ao fim de 200 a 350 divisões morrem. É como se esses seres unicelulares tivessem um contador que marca as divisões e indica quando é tempo de morrer. Por outro lado, se duas paramécias se juntarem (reprodução sexuada) esse relógio é reposto a zero. O modelo matemático e computacional proposto fornece uma base teórica para essa observação e conclui que as vantagens evolucionárias do sexo só se manifestam quando as células apresentam um efeito de senescência.

Isto é, sem a velhice o sexo, a reprodução sexuada, não se teria desenvolvido! – pelo menos no caso de seres unicelulares...

Cui Y. *et al.* "The coevolution of cell senescence and diploid sexual reproduction in unicellular organisms", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **97**: 3330 – 3335 (28.03.2000)

E finalmente, recomendamos vivamente que leiam o artigo de opinião de J. Lederberg, prémio Nobel da Medicina em 1958, sobre epidemiologia e a história das doenças infecciosas publicado na revista Science. 

Lederber, J. "Infectious history", *Science* **288**: 287 – 293 (14.04.2000)

# CIÊNCIA

## à volta do Mundo

Não consigo lembrar-me quando ou qual a razão que me levou a tornar cientista... provavelmente a AJC e os meus amigos tiveram um papel importante. Lembro-me contudo do momento em que me apaixonei pela imunologia. Estava no segundo ano do curso de medicina quando fui assistir a uma palestra do Prof. António Coutinho sobre como o sistema imunitário distingue o "próprio" do "não-próprio".

Hoje estou em Oxford a fazer um doutoramento sobre este assunto!!

A curiosidade que este tema levantou levou-me a começar a estudar imunologia um ano antes de ter essa cadeira na Faculdade. Foi uma experiência excelente, porque em vez de perder tempo a memorizar detalhes que vão sair no exame pude dar-me ao luxo de estudar conceitos, de estudar teorias rivais (e não aquela que nos é apresentada nas aulas). Há sete anos já muitos detalhes eram conhecidos sobre o funcionamento do sistema imunitário. No entanto, hoje as perguntas fundamentais ainda continuam sem resposta, ou com uma resposta diferente de cada imunologista a quem se pergunte: como é que o sistema imunitário distingue o que é estranho ao nosso corpo? Porque razão rejeita o que é estranho, sejam bactérias ou transplantes, e os nossos órgãos não são atacados? Como se pode evitar que um transplante seja rejeitado?

Após terminar o curso de medicina trabalhei ano e meio como médico, o que tornou a decisão de ser cientista ainda mais complicada: gosto muito de exercer medicina. Gostava de poder

**Nome:** Luís Graça

**Sócio da AJC nº** 360

**Data de nascimento:** 29.12.1971

**Licenciatura:** Medicina, pela Faculdade de Medicina de Lisboa

**Bolsa de doutoramento:** Programa Gulbenkian de Doutoramento em Biologia e Medicina e Praxis XXI / Fundação para a Ciência e Tecnologia

**Tema de doutoramento:** Mecanismos de tolerância a transplantes

**Local:** Universidade de Oxford, Reino Unido

**Início:** Outubro de 1998

**e-mail:** luis.graca@pathology.oxford.ac.uk



viver várias vidas para não ter de tomar estas decisões. Mas nesta vida temos que decidir...

Para além disso, a vida de um cientista é cheia de insegurança: vive-se de bolsas com poucos anos de duração, ao fim das quais frequentemente é necessário mudar de cidade ou de país, e o desemprego é sempre uma possibilidade...

Contudo, uma ida a Paris em missão da AJC ajudou-me a decidir. Fui apresentar a candidatura da AJC à organização da Expo-Ciência Europeia 1998 (que veio a realizar-se em Coimbra). Aproveitei para conversar com alguns amigos (que já escreveram nesta secção) sobre as minhas dúvidas. Percebi que se não experimentasse nesse momento a carreira de cientista, dificilmente teria outra oportunidade para o fazer.

Concorri ao Programa de Doutoramento em Biologia e Medicina (cujo director,


por coincidência, é o Prof. António Coutinho) e fui aceite. Este programa deu-me a oportunidade de ter à partida um ano de cursos de preparação para o doutoramento. Aprendi muitas coisas sobre áreas da biologia que desconhecia por completo. Também conheci muitos cientistas, incluindo um grupo de colegas em diferentes fases do seu doutoramento, sempre dispostos a ajudar-me!

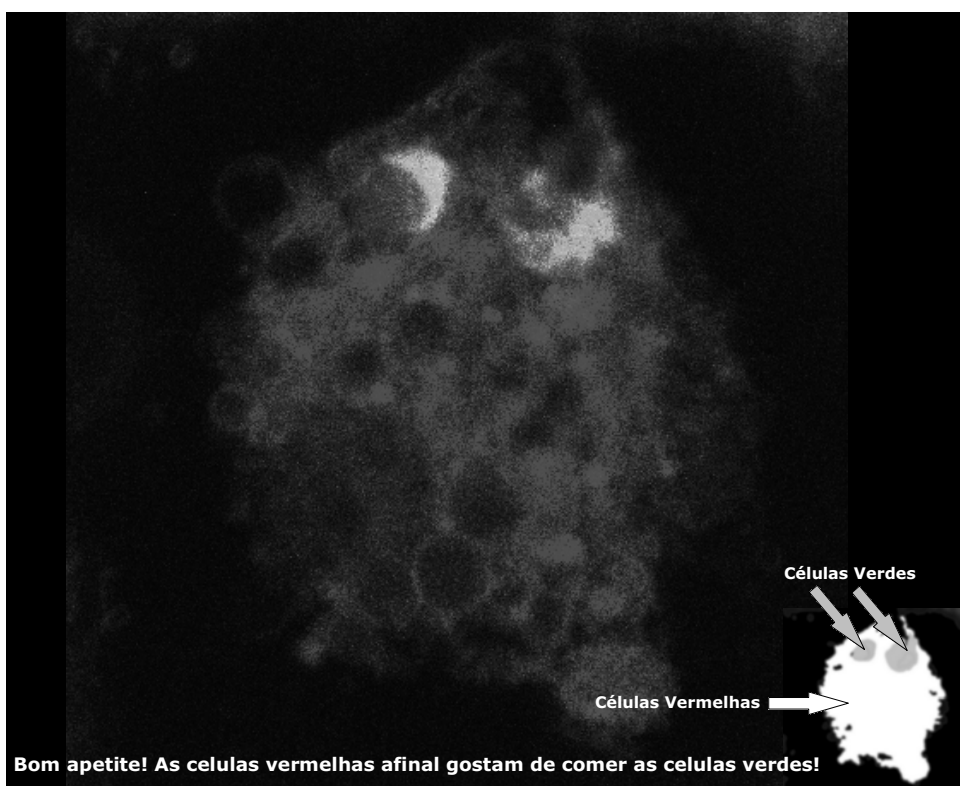
Acabei escolhendo o doutoramento no tema que sempre me atraiu: estudo neste momento quais os mecanismos que podem evitar que transplantes sejam rejeitados pelo sistema imunitário.

Estou no meu segundo ano de doutoramento. Passo os dias a fazer experiências que por vezes até correm bem e me fazem sentir nas nuvens! Nem calculam como fiquei contente quando consegui a fotografia que aqui mostro! Também as discussões com os colegas trazem sempre boa disposição, porque frequentemente resultam em novas ideias ou formas de abordar os problemas.

Se me perguntarem se a minha decisão foi a exacta, responderei sem hesitar que sim. Dito de outro modo, voltaria a decidir igual.

Se me perguntarem qual o (meu) futuro, responderei assim:

Aqui em Oxford o que muito me surpreendeu foi ter observado que nem todas as pessoas que fazem um doutoramento decidem seguir uma carreira científica. Com efeito, talvez a maioria dos doutorados desiste da investigação, prosseguindo carreiras diversas, por exemplo, de jornalismo, de gestão ou trabalhando em indústrias ligadas à biotecnologia. E já agora, também de medicina. Deste modo continua a haver uma grande diversidade de opções de carreira após mais esta etapa como estudante. Naturalmente, continuar a fazer investigação é sempre a hipótese mais provável e que muito me agradaria! 



**Bom apetite! As células vermelhas afinal gostam de comer as células verdes!**

## Estudo dos Mamíferos da Zona de Salreu-Canelas

### Por quê estudar os mamíferos?

Devido aos seus hábitos discretos, muitas vezes nocturnos, e o receio do contacto com o Homem, os mamíferos são animais bastante complicados de estudar. Por esta razão há diversos aspectos da Biologia de muitas espécies que são ainda verdadeiros mistérios.

Como é óbvio, esta ignorância constitui por si só um factor de ameaça.

Em Portugal, ao contrário de Espanha, por exemplo, o estudo da ecologia dos mamíferos está ainda a dar os primeiros passos. Não nos podemos esquecer que um estudo ecológico é sempre limitado no espaço e no tempo e que as conclusões que são válidas para uma região podem não o ser para outra. Sendo assim, é urgente que se realizem novos e diversificados estudos no nosso país.

Neste cenário, surgiu a ideia de criar um grupo de trabalho dentro da Equipa Eco destinado ao estudo dos Mamíferos.

A área de estudo escolhida foi o Baixo Vouga Lagunar, na área de Salreu-Canelas, uma zona dominada por uma rede de esteiros e canais, possuidora de uma vegetação ribeirinha característica e de uma paisagem muito diversificada, condições que a tornam um lugar extremamente rico do ponto de vista do património natural. Muitos estudos têm sido efectuados nesta área, incluindo alguns trabalhos da Equipa Eco.

### Primeira tarefa: inventariar

O primeiro objectivo deste estudo será a inventariação das espécies de mamíferos existentes nesta zona. Procuraremos encontrar e identificar excrementos, pegadas, tocas e outros sinais mas como os mamíferos são uma classe muito heterogénea é necessário adoptar metodologias mais específicas para estudar diferentes espécies:

⇒ os **micromamíferos** (roedores e insectívoros de pequenas dimensões) serão detectados pela análise dos ossos presentes nas regurgitações de aves de rapina nocturnas, nomeadamente de coruja-das-torres (*Tyto alba*). (Gállego & López, 1982; Gállego & Alemany, 1985).

⇒ para **carnívoros** (como a raposa, mustelídeos, etc.), serão instaladas estações de cheiro com vista à obtenção e identificação de pegadas (Brown, Lawrence & Pope, 1992)

⇒ para **quirópteros** (morcegos), far-se-á uma busca nas casas abandonadas da zona, mas esperam-se grandes dificuldades em detectar as espécies arborícolas

Caso esta análise preliminar se revele insuficiente, é possível que numa fase posterior se recorra à armadilhagem.

Esperamos que este trabalho possa contribuir para um melhor conhecimento da distribuição de algumas espécies no território português e que possa servir para melhor caracterizar e compreender a comunidade biótica da área em estudo.



Criãs de gineta

considerado essencialmente generalista (Delibes, 1974 in Virgós et al, 1999), o que significa que a sua alimentação é muito diversa e que, conforme o habitat, se adapta à alimentação disponível. Apesar da quantidade razoável de estudos efectuados, nenhum se debruçou ainda sobre a alimentação da gineta numa zona húmida. Embora se saiba que consome regularmente artrópodes (Virgós et al, 1999), desconhece-se se a gineta preda ou não o lagostim americano (*Procambarus clarkii*), espécie introduzida que tem tido efeitos negativos nos ecossistemas onde existe. Dado o carácter generalista da gineta e a abundância do lagostim nesta zona, espera-se que esta predação ocorra.

A metodologia a utilizar consistirá na recolha periódica de excrementos e sua posterior análise, com vista à identificação dos ossos, pêlos, escamas, restos vegetais não digeridos, etc. neles presentes (Sarmiento,

1996; Gállego & López, 1982; Gállego & Alemany, 1985; De Marinis & Agnelli, 1993).

### ... e não só.

Estes trabalhos serão apenas o início de um estudo que pretende ser o mais exaustivo possível. Esperamos poder desenvolver muitos outros trabalhos relacionados com este tema no futuro.

Para quem se interessa pelo estudo dos mamíferos, aqui ficam algumas sugestões bibliográficas. ☺

### Bibliografia:

Brown, R.W, Lawrence, M.J. & Pope, J. (1992), *Animals: tracks, trails and signs*, Hamlyn, London.

Constant, P. (1979) *Connaître et reconnaître les traces d' animaux*. Ouest-France, Rennes.

De Marinis, Anna M. & Agnelli, P. (1993), Guide to the microscope analysis of Italian Mammal hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha. *Boll. Zool.* 60: 225-232.

Gállego, L. & López, S. (1982) *Vertebrados Ibericos, 5 Mamíferos Insectívoros*. Antiga Imprenta Soler, Balears.

Gállego, L. & Alemany, A. (1985) *Vertebrados Ibericos, 6 Mamíferos Roedores y Lagomorfos*. Antiga Imprenta Soler, Balears.

Macdonald, D. & Barret, P. (1999). *Mamíferos de Portugal e Europa*. FAPAS, Câmara Municipal do Porto.

Mathias, M.L.; Santos-Reis, M.; Palmeirim, J. & Ramalhinho, M. G. (1998). *Mamíferos de Portugal*, Edições INAPA, Lisboa

Rodríguez, J. L. (1993), *Mamíferos terrestres de España*, Ediciones Omega, Barcelona

Sarmiento, P. (1996) Feeding ecology of the european wildcat, *Felis silvestris*, in Portugal. *Acta Theriologica* 41 (4) : 404-414

Virgós, E., et al (1999) Geographical variation in Genet (*Genetta genetta* L) diet: a literature review. *Mammal review* 29 (2) : 119-224

## A Aliança entre Deus e os Homens

*E Deus acrescentou: «Este é o sinal da aliança que faço convosco, com todos os seres vivos que vos rodeiam e com as demais gerações futuras: coloquei o Meu arco nas nuvens para que seja o sinal da aliança entre Mim e a Terra» (Gn 9,12-14) ...e um arco-íris aparece, pela primeira vez, na Terra... Assim é relatado pelos antigos, na Bíblia, aquando da descoberta de terra por Noé. É curioso verificar que muitos outros povos viam o arco-íris igualmente como manifestações de bondade divina! [www.deltatech.com/rv/rainbows.html]*

Uma lenda posterior europeia conta que "no fim do arco-íris encontrarás um tesouro, um pote de barro cheio de moedas de ouro". Infelizmente, à medida que te aproximas dele, ele desaparece...

O arco-íris é um espectáculo deslumbrante oferecido pela Natureza, que apenas pode ser visto com condições atmosféricas especiais. É incrível como esta beleza da Natureza é produzida unicamente pela dispersão da luz solar pelo seu espectro de cores (e, portanto, facilmente reproduzida pelo Homem [www.zianet.com/rainbow/zianet] )

### Formação do Arco-Íris

Segundo a mitologia grega, o arco-íris aparecia sempre que Íris - uma linda virgem com asas e mantos de cores brilhantes - transmitia as mensagens divinas de Zeus à raça humana, deixando, no céu, um rasto multicolor! [www.geocities.com/Athens/Crete/2153/iris.htm]

Na realidade, os arcos-íris aparecem quando o sol sobressai do meio das nuvens, durante ou imediatamente após uma chuva forte localizada. Graças a Descartes e às suas experiências, em 1637, sabe-se que este fenómeno atmosférico é causado por reflexão e refração da luz do Sol nas as gotas de água. [www.unidata.ucar.edu/staff/blynds/rnbw.html] No entanto, só poderás observar este fenómeno físico se tiveres o Sol pelas tuas costas - ao princípio ou ao fim do dia - e a chuva à tua frente.

A luz solar sofre uma refração ("curvatura" da luz quando atravessa a fronteira entre duas substâncias diferentes) ao entrar na gota de água. Esta refração causa a separação da luz branca nos seus comprimentos de onda diferentes, ou seja, nas suas diferentes cores (difração). [www.geom.umn.edu/education/calc-init/rainbow]

Mas, para onde devo eu olhar, no céu, para ver um arco-íris? A tua cabeça e a respectiva sombra definem a direcção

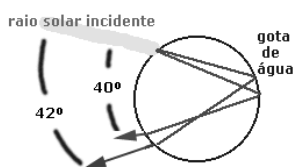
do ponto anti-solar. Este representa um ponto na esfera celeste, com posição directamente oposta à do Sol. Para encontrares o arco-íris, deves olhar para a frente, na direcção que forma um ângulo de 42° com a direcção do ponto anti-solar (vide esquiço). Claro que esta direcção não define um único ponto, mas uma coroa de círculo - o horizonte impede-nos de observar um círculo completo. [www.sciam.com/askexpert/environment/environment14.html]



### As cores do Arco-Íris

Tradicionalmente, são indicadas sete cores no arco-íris (do exterior para o interior): vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. Na verdade, não são só sete cores - trata-se de uma infinidade de cores em variação contínua, desde o vermelho até ao violeta. É toda esta gama de cores que, combinada, forma a luz branca.

Cada gota de água do arco-íris funciona como um prisma quando a luz a penetra, ou seja, separa, no seu interior, por difração, a luz solar no seu vasto espectro de cores; propriedade demonstrada por Newton, em 1666. [www.fisica.ufc.br/coresluz.htm] À saída da mesma, as cores sofrem uma refração, relativamente ao raio de luz incidente, entre o ângulo de 42° - correspondente ao vermelho - e de 40° - correspondente ao violeta. No entanto, quando observas o arco-íris,



cada gota de água proporciona-te, em cada momento, uma única cor; todas as outras cores não atingem o teu olho! A

posição vertical da própria gota determina qual cor irá ser enviada ao teu olho: o vermelho emerge das mais altas, o violeta das mais baixas. Mas como as gotas de água estão em queda livre, todas têm a oportunidade de te enviar a infinidade de cores que compõem o arco-íris.

Como o Sol está a uma distância muito grande da Terra, os raios de luz são quase paralelos. Poderás constatar-lo, se tiveres um amigo a teu lado: as sombras serão paralelas, indicando a existência de diferentes pontos anti-solar. Por isso mesmo, ao observares o arco-íris, o teu amigo irá receber luz desviada por outras gotas diferentes das tuas, isto é, verá outro

arco-íris! Imagina, então, o número necessário de gotas de água para que a Natureza vos faculte este belo espectáculo...

Porém, até tu podes recriar, em casa, este intrigante fenómeno; só tens de "inventar" um número elevado de minúsculos prismas que dispersem a luz! Difícil? Nem por isso! Uma maneira bastante intuitiva, é a de recriar o chuvaire durante a rega do jardim. Outro método, muito mais simples, é o de utilizar uma rede de difração - um dispositivo óptico equivalente ao prisma, com um grande número de ranhuras muito estreitas e comprimidas entre si. A incidência e reflexão de luz nessas ranhuras provoca a sua difração. Os trilhos de um simples CD, onde estão digitalmente codificados os sons, recriam um desses dispositivos.

[www.exploratorium.edu/science\_explorer/reflecting\_rainbows.html] É por isso que o CD apresenta cores tão vivas, quando reflecte a luz.

### Arcos Primário e Secundário

O arco-íris que todos conhecemos é fruto de uma única reflexão interior à gota de água - como tal é denominado por arco primário.

Ocasionalmente, quando o sol está muito forte, e as nuvens bastante escuras, é possível avistar-se um arco secundário, acima do primário, mais apagado. O processo é similar ao do primário - porém, desta vez, a luz sofre duas reflexões no interior da gota de água, invertendo-se, assim, a ordem das cores (em cima o violeta, em baixo o vermelho). Neste caso, o segundo arco aparece, não a um ângulo de 42° relativamente à direcção do ponto anti-solar, mas a um ângulo de cerca de 50°. Além disso, a largura deste arco é quase o dobro do primeiro, enquanto a luminosidade é, no máximo, um quarto do primeiro! [www2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/opt/wtr/rnbw/frm.rxml]

A região entre estes dois arcos, denominada banda de Alexandre, é comparavelmente mais escura que o resto do céu, por não ter qualquer reflexão de luz.

Em dias extremamente luminosos, poderás ver vários outros arcos-íris, muito finos e apagados no interior do arco primário. Como se trata de um número de arcos superior ao esperado, denominam-se arcos supranumerários.

A próxima vez que vires chuva ao longe, e o Sol tiver rompido através das nuvens, vai lá para fora e começa a olhar para o céu, na direcção da tua sombra!! Poderás encontrar um espectáculo deslumbrante! [www.cs.princeton.edu/~rywang/berkeley/magic\_small/rainbows.html]



# Giroscópio

## Boletim Informativo

Nº 18, Maio/Junho 2000

Distribuição Gratuita

### Editorial

#### Mudar

Seria escusado referir, mas decerto que o leitor já se apercebeu de algumas mudanças introduzidas neste número do **Giroscópio**. O objectivo é claro: estar mais próximo dos leitores e tornar a leitura mais fácil e atraente. Só o futuro dirá se o conseguimos.

Uma vez mais, um nosso leitor decidiu escrever-nos para tirar uma sua dúvida. Da resposta resultou o artigo desta página. Fica lançado o mote para mais contribuições.

E por falar em mudanças, a Astronomia é, sem dúvida, uma das ciências que as sofre mais. A mais recente vem de Europa, uma das luas de Júpiter. Segundo dados da sonda *Galileo*, todos os indícios apontam para a existência de um oceano de água salgada sob a sua superfície gelada. A ser assim, Europa será o corpo do Sistema Solar com mais água líquida, perdendo a Terra a primazia neste domínio. Só a Vida é a sua marca de originalidade. Até quando?♦

**Saudações  
Astronómicas**

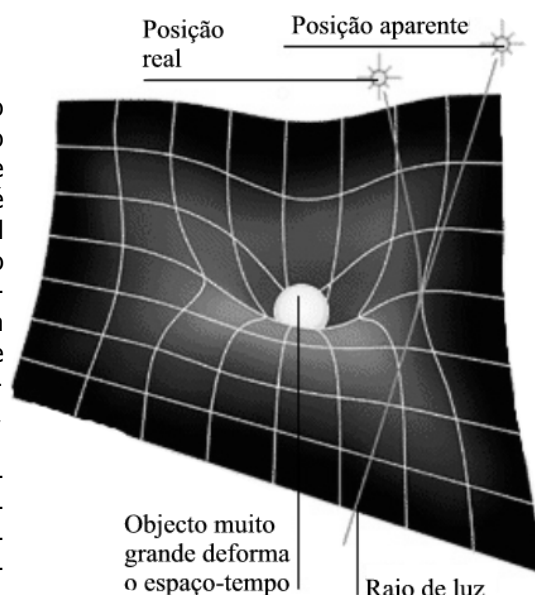
### Estrelas no seu lugar

O dia 19 de Maio do longínquo ano de 1919 presenciou o eclipse total do Sol mais famoso deste século. Este eclipse permitiu constatar que a luz é deflectida pela acção da gravidade, tal como Einstein o havia previsto quatro anos antes. O Mundo conheceu, assim, a primeira confirmação da Teoria da Relatividade Geral, que carecia de provas concretas desde a sua publicação em 1916 (ver **Giroscópio nº 13, História da Astronomia**).

Oitenta e um anos após, as observações efectuadas neste eclipse continuam ainda a levantar questões a algumas pessoas que procuram entender melhor o Universo em que vivemos. É o caso do Sr. Jorge Almeida, da Póvoa de Varzim, que nos escreveu uma carta, a qual reproduzimos parcialmente:

«Na página 24 do livro "Eclipses" [publicado pela Gradiva], afirmam os autores e é certo que a nossa estrela deflecte a luz das outras estrelas, criando assim uma direcção aparente dessas estrelas; o mesmo já não se passa de noite! Ou passará? Não podem as outras estrelas vizinhas umas das outras criar essa mesma deflexão? Assim, teríamos deflexões sucessivas de estrelas... Teríamos que falar continuamente em direcções aparentes e nunca teríamos a certeza da posição exacta das estrelas. Numa possível viagem interestelar poderíamos nunca encontrar uma estrela (por ser de localização difícil). Só teríamos a certeza quanto ao nosso Sol!»

Para que este fenómeno ocorra, é necessário que exista algum corpo de grande massa (como o Sol) na linha de visão que une uma dada estrela e a Terra. Na verdade, tem de ser um corpo com pelo menos uma massa solar, aproximadamente (ver figura).



Porém, não há nenhum corpo nestas condições entre nós e as estrelas. Todas as que observamos no céu à noite fazem parte da nossa galáxia. Apesar de se encontrarem a enormes distâncias do Sistema Solar, as estrelas que vemos a olho nu estão suficientemente perto de nós para que esse fenómeno seja observado. Imaginando uma deflexão desse tipo, teríamos sempre uma linha de visão livre que nos permitiria apontar directamente para a estrela mais longínqua. Salvo se um objecto escuro e de grandes dimensões se interpusesse entre nós e essa estrela (caso de nebulosas gigantescas, por exemplo). Por isso, a única direcção onde não podemos estar totalmente seguros quanto à posição exacta das estrelas é a do centro da Via Láctea, uma vez que nessa direcção existe muita matéria escura que nos impossibilita observações directas.

De qualquer modo, numa hipotética viagem interestelar, o máximo que nos poderia acontecer era seguirmos o caminho mais comprido... A não ser que tivéssemos um mapa estelar!♦

**Nuno Gomes**

# E se recebêssemos uma mensagem de extraterrestres? (III)

07 de Junho de 2000

Nesta tarde acabou a transmissão da segunda mensagem, que foi substituída por uma terceira mensagem, que é a maior e mais complexa até agora.

Esta mensagem tem 1514 "caracteres", com uma duração total de 12 minutos e 42.5 segundos, seguida de uma pausa de 17.71 segundos.

Nesta mensagem há 25 novos "tons", codificados de l a z e de 0 a 9, totalizando 62 "tons" diferentes.

## A terceira mensagem:

G 1 P Q D d B A D D A F A F A -  
DDABdDQPlGGlPgDAAADgPlGGlLgBDADBg  
LOQCQGGQBdDdBQLgEDADegLlGGQQAQP  
mPOQAQGGGxhgDADghXGGQBEBQeXepGGp  
PQBFdBEBDBEBdFBQPPGGGGXhgBAAABghX  
GGQFQeXepGGpQBEBBQPPGGGGpPQAQPpGG  
oBAAAAAAAAAAAAAAAAAAGGGnAABBBAAABAAA  
BAAAAAAAAABAAAAABAAAAABAAAAABAAA  
BBAAnPoAAAAAAAAAAAAAAAAABBBBBBB  
BBBBBBBBBBBoGGQAQsQBQsQAQGGQCQsQB  
BBQsCQGGQBQtQAQtQBQGGQBQBQtQCQtQ  
BBBQGGQBQBPQBQGGQKPKKQKPKKQKPKKQ  
GGG6PKPKP6GGQAQuQBQuQAQGGQAQuQAQu  
QAQGGuPsjPPuGGQBQBQvQCvQBQBGGQB  
BBQvQBQBvQBQBGGvPvPvGGQCQ5A5Q  
Q5A5QCQGGQCQ5B5QCQ5B5QCQGGQCQ5C5  
QE5C5QCQGGQCQ5D5QBCBQ5D5QCQGGGoBB  
BAAABAAAAABAAAAABAAAAABBBAAAAA  
AABBAAAAAAAAAABBBAAAAAAAABAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAABAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAABBBAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAABBBAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAABBBAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AABAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
BBAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
BAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
BBAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
ABBBAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAABBoGGxzxPoBBBBBBBBBBBBBBBBBo  
PzxzGGwywPoBoPwywGGzyzPoBBBAABoP  
zyzGGzyzPoBBBBBBBoPzyzGG1y1PoBoP1  
y1GG1y1PoBBBAABoP1y1GG1y1PoBBBB  
BBBoP1y1GGW2PB1y1BP2WGGW797PC1y1CF  
797WGGW898PD1y1DP898WGGW323PE1y1E  
P323WGGW434PF1y1FP434WGGW4y4PBAB1  
y1BABP4y4WGG0PoBABBABBABABABABA  
BAABABBABAABBAABBAABABABABAAA  
AAABBBAAAABAAAABBAABBAABAAAABAA  
ABAAAAAAAAAAAAAAAAABBBAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAP0G

## A 2ª mensagem

Antes de mais, vou dividir a mensagem em "frases". Uma vez que o tom separador é o "G" (indicador de início e de fim de frase), para dividir a mensagem em frases bastará procurar por "GG".

## O resto da divisão

As 8 primeiras frases da 2ª mensagem definem dois operado-

res "resto de divisão inteira", o primeiro ("T") dá o resto da divisão do último número pelo primeiro e o segundo ("U") o resto da divisão do primeiro pelo último. Estes 2 operadores, tal como todos os outros que vão aparecer, respeitam as regras definidas na mensagem anterior.

Mais uma vez surge o "K". Juntando os dados da mensagem anterior com os desta deduz-se que este tom indica que o número a que se refere é negativo, sendo usado da mesma forma que o "Q".

## As equações

As 6 frases seguintes representam equações e as respectivas soluções, estando incluído o uso de uma incógnita ("X"). Mas o de mais difícil interpretação são os símbolos "V" e "W". A minha interpretação inicial foi bem mais tarde substituída por uma quase equivalente mas mais correcta: "V"=se e "W"=então.

A 15ª frase indica-nos que "X", "Y", "Z", "a", "b" e "c" representam incógnitas.

## Mais divisões!

Quando estava a estudar a confusão contida entre a 16ª e a 22ª frase, nomeadamente o "inútil" tom "O"... fez-se luz! Será que "O" representa inverso (em base 6)? Faz todo o sentido. Assim sendo, "N" representa quociente entre o menor e o maior e (após um exaustivo raciocínio) "d" representa o equivalente ao ponto decimal, mas em base 6, portanto, o ponto heximal.

Depois de conhecer o significado destes tons deve ser fácil descodificar as frases entre a 23ª e 30ª e descobrir que "e" representa o quociente entre o primeiro e o último número e "f" o quociente entre o último e o primeiro número.

## Lógico, meu caro Boole!

As oito frases seguintes são de fácil decifração para quem conhece a lógica booleana. Nestas frases estão definidas os operadores lógicos **E** e **OU** (respectivamente "i" e "j"). E como bônus temos a confirmação que "R" e "S" representam o verdadeiro e o falso.

As duas frases seguintes são igualmente fáceis de entender e dão um novo significado ao tom "K" - além de indicador de número negativo, "K" também representa a negação lógica.

## O terror da trigonometria...

As 12 últimas frases foram as que me deram mais trabalho compreender. Após muito matutar, compreendi que se deveriam referir a funções trigonométricas pois a soma do par de valores que aparecia no meio da frase dava sempre 1000 (em base 6 = 216 em base 10, que equivalem aos nossos 360°) e os valores no início estavam sempre entre -1 e 1.

É de salientar a importância da 45ª e 46ª frases nestas deduções, pois estas afirmam que "é verdade que  $0x=1000x$ " e que "é falso que  $30x=530x$ ". Bastante semelhante a afirmar que  $0^\circ=360^\circ$  e que  $30^\circ\neq 330^\circ$ .

Os ângulos distinguem-se dos números pelo facto de aparecer o tom "g", em vez de "Q".

Com todos estes dados deduz-se que as funções trigonométricas referidas são o arco-coseno e o arco-seno (respectivamente "h" e "k"). Mas porquê as funções inversas? Simplesmente para respeitar as regras "gramaticais": os operadores têm os argumentos no exterior e o resultado no interior.

Então até à decifração da 3ª mensagem. ✦

Bruno Oliveira

bmpmo@esb.ucp.pt



<http://metalab.unc.edu/lunar/alien.html>  
David Levine: [lunar@sunsite.unc.edu](mailto:lunar@sunsite.unc.edu)

**Como ler os números?**  
QBFADdCDEDCdDAFBQ lê-se 1503.432 em heximal (em base 6).  
Lê-se o número até ao "d" e depois continua-se a ler do meio do número até ao segundo "d" e ignora-se tudo o resto.

**Como converter um número heximal para decimal?**  
**a)** Escrever o algarismo à esquerda do ponto decimal;  
**b)** Multiplicar n vezes por 6 o n-ésimo algarismo à esquerda do valor indicado em **a)** e somar ao total. Repetir este procedimento para todas as posições à esquerda do algarismo indicado em **a)**.  
**c)** Dividir n vezes por 6 o n-ésimo algarismo à direita do ponto heximal e somar ao total. Repetir este procedimento para todas as posições à direita do ponto heximal.  
E eis um exemplo:  
O número 1503.432 (em base 6) =  $3 \times 6^0 + 0 \times 6^1 + 5 \times 6^2 + 1 \times 6^3 + 4/6 + 3/6^2 + 2/6^3 = 399.759259...$  (em base 10).

## História da Astronomia: o século XX (III)

No passado número vimos como a visão do Universo se alargou entre os anos 20 e os anos 50. No final desta década seria totalmente rasgado o último véu que limitava a Astronomia e esta sofreria uma profunda revolução.

A Era Espacial teve o seu início a 4 de Outubro de 1957, quando é lançado pela URSS o *Sputnik*, o primeiro satélite artificial. Mas a sua origem pode ser creditada a Konstantin Eduardovitch Tsiolkowski (1857-1935), o grande teórico russo. Autor de uma obra notável, Tsiolkowski foi o primeiro a perceber a complexidade da exploração espacial e a formular as suas bases científicas, em 1898, mas infelizmente o seu trabalho permaneceu desconhecido durante muitos anos. Robert Hutchings Goddard (1882-1945), nos Estados Unidos, e Hermann Julius Oberth (1894-1989), na Alemanha, foram também pioneiros de elevadíssimo mérito.

O trabalho dos pioneiros foi, mais tarde, aproveitado militarmente. Neste período destacam-se Wernher von Braun (1912-1977), que projectou as missões *Apollo* nos EUA, e Serguei Korolev (1906-1966), o grande responsável pelo meteórico desenvolvimento da exploração espacial soviética.

Depois do *Sputnik* começou o estudo da Terra, do meio interplanetário e dos planetas mais próximos, a recolha de dados em todo o espectro, a formulação de teorias para explicar as observações e, conseqüentemente, a expansão do conhecimento sobre o Universo e sobre os corpos celestes.

Em 1958, descobrem-se as Cinturas de van Allen. No ano seguinte, constrói-se o primeiro telescópio de raios-X, ao qual se seguiria o primeiro detector espacial de raios gama (1961) e o primeiro telescópio de infravermelhos, em 1968. Ainda em 1959 a soviética Luna 3 capta as primeiras imagens do lado oculto da Lua.

As missões mais marcantes dos anos 60 são, por parte dos EUA, as Mariner 2 (1962) e Mariner 5

(1967), a Vénus; e Mariner 4 (1965), Mariner 6 (1969) e Mariner 7 (1969), a Marte. Do lado soviético são de destacar a Luna 9, em 1966, à Lua; e Venera 4 (1967), Venera 5 e Venera 6 (1969), a Vénus.

Em 1963 estabelece-se uma nova classe de corpos celestes, as fontes de rádio quase-estelares, ou quasares, e no início de 1964 Murray Gell-Mann propõe a existência dos quarks.

Nesse ano é encontrado o resíduo do "Big Bang", a explosão que terá criado o Universo. Muitos astrónomos eram ainda adeptos da Teoria do Estado Estacionário, segundo a qual o Universo não teria tido um início nem teria um fim. No entanto, ao calibrarem um radiotelescópio, Arno Penzias (1933- ) e Robert Wilson (1936- ) verificam a existência de um ruído constante de dia e de noite, que não conseguem explicar. Para o eliminar verificam todas as peças à procura de defeitos,

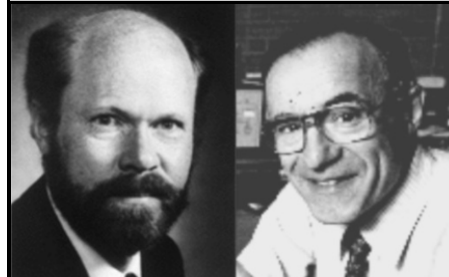
põem fita-cola nas junções da antena, limpam-na de dejectos de pombos(!), tudo em vão. Conclui-se, então, que todo o Universo tem o mesmo ruído, a chamada radiação cósmica de fundo, uma peça chave na cosmologia dos nossos dias.

Finalmente, em 1967, Jocelyn Bell Burnell (1943- ), então a fazer o seu doutoramento sob a direcção de Anthony Hewish (1924 - ), detecta um sinal que pulsa com um período de 1 segundo e 20 centésimos. Estudos posteriores levam à criação de uma nova denominação, os pulsares (fontes de rádio pulsantes), estrelas de neutrões em rotação cuja existência tinha sido teorizada por Fritz Zwicky (1898-1974) e por Walter Baade (1893-1960), em 1934.

Na década de 70 a Astronomia desenvolveu-se ainda mais. Novas teorias, novas missões e melhor tecnologia mostrariam ao Homem um Universo recheado das mais intrigantes surpresas. São essas as surpresas que descobriremos no próximo número. Até lá. ♦

Rui Medeiros Silva

## Wilson e Penzias



Wilson (à esquerda) e Penzias (à direita) descobriram a radiação cósmica de fundo.

Tal como muitas das grandes descobertas científicas, a que levou à atribuição do Nobel da Física em 1978 a Arno Penzias e a Robert W. Wilson revestiu-se de grande casualidade. Em 1965, enquanto tentavam afinar uma antena para efectuar experiências astronómicas, aperceberam-se da existência de um ruído constante e de fraca intensidade que perturbava a captação da antena. Essa espécie de "electricidade estática" estava presente, fosse qual fosse a direcção em que se apontasse a antena. Apesar dos seus esforços, Penzias e Wilson não conseguiram encontrar quaisquer falhas ou evidências de mau funcionamento no seu equipamento.

Nesta altura especulava-se acerca das condições iniciais do Universo. Uma explosão tão grande e tão quente como a do Big Bang teria, por certo, de deixar algum vestígio. E quando tentavam ver-se livres da "estática", Penzias e Wilson aperceberam-se que haviam descoberto os restos do primeiro cataclismo.

Arno A. Penzias nasceu em 1933, em Munique (Alemanha). Iniciou a sua carreira em 1961, na Bell Laboratories. Liderou várias investigações na área das comunicações e fez parte do grupo que desenvolveu os dois primeiros satélites de comunicações dos EUA, o Telstar e o Echo. Hoje em dia, como líder científico da Bell Laboratories e da Lucent Technologies, Penzias desenvolve esforços para sensibilizar a população acerca da importância da tecnologia.

Robert W. Wilson nasceu em 1936, em Houston (EUA). Tirou o seu doutoramento em Física no Caltech e, em 1963, passou a fazer parte da equipa de investigação de rádio da Bell Laboratories. Foi responsável pelo desenho, construção e programação da antena de ondas milimétricas de Crawford Hill. Actualmente, é professor auxiliar da Universidade Estatal de Nova Iorque. ♦

Nuno Gomes



A nebulosa do Caranguejo alberga um pulsar no seu interior.

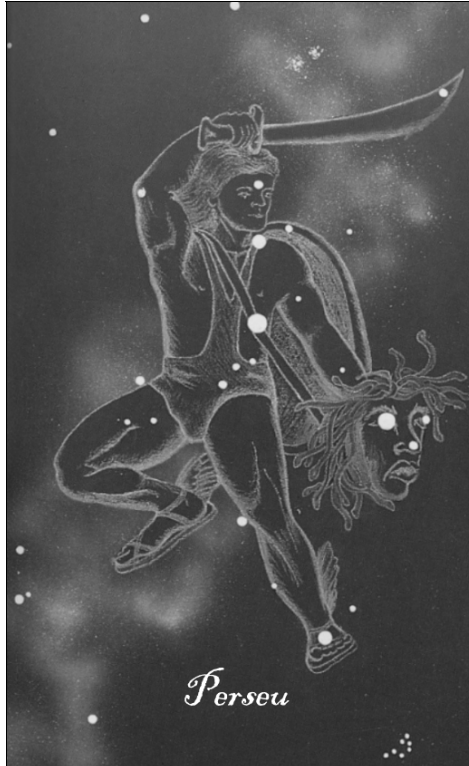
## Variações no brilho das estrelas

A pedido do rei Polidectes, Perseu, herói da mitologia grega, trouxe-lhe a cabeça da Medusa, a mais terrível das górgonas. A imagem do guerreiro empunhando a cabeça decepada da criatura suspensa apenas pelas serpentes que lhe brotavam do crânio, ficou gravada nos céus até aos nossos dias. A constelação de Perseu, entre as constelações de Cassiopeia e Touro, lembra esta imagem. Algol, a cabeça da Medusa, foi representativa das aberrações e das estranhezas do mundo mitológico. Também no mundo da Astronomia, Algol representa um comportamento estranho das estrelas - a variabilidade do seu brilho.

Há muitos anos que os astrónomos amadores vêm seguindo as variações de brilho de algumas estrelas. A mais famosa descoberta neste campo deveu-se ao pastor e astrónomo amador Holandês David Fabricius, que em 1596 descobriu o carácter variável da estrela Mira. Mira é uma gigante vermelha com uma massa aproximadamente igual à do nosso Sol e cujo brilho varia num período de onze meses, sendo visível a olho nu no máximo do seu brilho e deixando de o ser por completo quando se aproxima do seu mínimo. Estrelas com este tipo de comportamento são as mais comuns em toda a família de estrelas variáveis e são apelidadas de estrelas tipo Mira (por terem o mesmo comportamento de Mira). São geralmente gigantes vermelhas que pulsam em períodos de algumas centenas de dias e que variam entre seis e oito magnitudes (um factor de várias centenas) em luminosidade relativa. O seu tamanho no entanto não chega a variar 50%.

Outras estrelas variáveis não o são realmente. Tratam-se de binários de estrelas que estão de tal forma alinhadas com o observador que o seu movimento (a translação de ambas em torno do centro de massa do sistema) provoca um eclipsar de uma das estrelas numa dada altura da sua órbita. Assim, o observador testemunha uma variação de brilho em todo o sistema e assim se passa com Algol. Em cada 2,9 dias o elemento mais pequeno do binário (normalmente o mais brilhante) esconde-se por detrás do maior provocando uma diminuição de cerca de uma magnitude no brilho do sistema.

Outro tipo de estrelas variáveis são as do tipo Delta Cephei, por esta ter sido a primeira com este comportamento a ser descoberta. Tal como as estrelas Mira, estas sofrem alterações no seu brilho



devido a mudanças no interior da estrela que a obrigam a contrair e a expandir. Com movimentos de dias apenas, a estrela diminui de brilho quando se expande e aumenta de brilho quando se contrai. A nossa bem conhecida estrela polar é uma estrela delta Cephei de pequena amplitude. Na realidade este carácter variável das estrelas representa apenas uma fase instável na vida das estrelas.

Este fenómeno, de aparente simplicidade e pouca importância proporcionou-nos o conhecimento do tamanho da nossa galáxia. No início do século, Henrietta Leavitt estudou 25 estrelas Cephei na Pequena Nuvem de Magalhães, uma das galáxias mais próximas da Via Láctea, e descobriu que quanto maiores as magnitudes médias das estrelas, maiores os seus períodos de variação. Daqui adveio a ilação de Harlow Shapely: para quaisquer duas Cepheid com o mesmo período de variação a que tiver magnitude média mais elevada estará mais perto de nós. Esta relação período-luminosidade serve de padrão para inferir distâncias através da comparação com a uma Cepheid padrão da qual sabemos a distância a partir de outros processos.

A natureza singular deste fenómeno torna apelativa a observação de tais estrelas. Apontar um telescópio e escrever algumas notas, eis o primeiro passo para muitas das grandes descobertas. ♦

**Alexandre Aibéo**

### À procura de Estrelas Variáveis

Nome	Tipo	Variação de Magnitude	Período (dias)
Eta ( $\eta$ ) Aquilae	Cepheid	3,5-4,4	7,2
R Carinae	Mira	3,9-10,5	308,7
R Centauri	Mira	5,3-11,8	546,2
Delta ( $\delta$ ) Cephei	Cepheid	3,5-4,4	5,4
Omicrom ( $\omicron$ ) Ceti	Mira	3,4-9,3	332,0
Zeta ( $\zeta$ ) Geminorum	Cepheid	3,7-4,2	10,2
Delta ( $\delta$ ) Librae	Binária	4,9-5,9	2,3
Beta ( $\beta$ ) Persei	Binária	2,1-3,4	2,9



EDIÇÃO E REDACÇÃO



Rua Alexandre Herculano, 203 1º andar  
4000-054 Porto

Tel.: 22 208 62 05

E-mail: [gira@geocities.com](mailto:gira@geocities.com)

WebSite: <http://come.to/GIRA/>

## Cristaliza o que quiseres!

Olá cientistas marados de trazer por casa...

Desta feita a experiência que vos proponho é deveras simples, mas os resultados são bem coloridos e cristalinos! Vamos fazer cristais!

A matéria sólida pode ser de dois tipos: amorfa (como o vidro) ou cristalina (como o gelo). Um cristal caracteriza-se por possuir, a nível microscópico, elevado grau de ordenação dos corpúsculos constituintes (átomos, moléculas, iões...), num género de rede cristalina muito regular (figura seguinte). A nível

macroscópico esta ultra organização corpuscular, resulta num sólido com formas geométricas bem definidas.

Contrariamente a estes, existem os sólidos amorfos que não têm um arranjo ordenado das suas partículas.

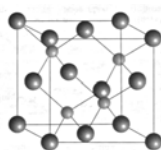


Figura 1

Consoante as partículas que formam um sólido cristalino este pode ser de vários tipos: *crystal metálico* se o sólido for de Ferro ou qualquer outro elemento metálico; *crystal molecular* em que são moléculas que constituem a estrutura cristalina como o gelo ( $H_2O$ ) e o gelo seco (dióxido de carbono -  $CO_2$  - sólido); *crystal covalente*, como o diamante, a grafite e o quartzo, composto por átomos (de carbono e de óxido de silício -  $SiO_2$ , respectivamente) ligados entre si por ligações covalentes\*; e por fim os *cristais iónicos*, formados por iões ou partículas com carga negativa e positiva que se atraem, como qualquer sal que conheças, até o de cozinha. Estes últimos são os que iremos preparar.

Desta forma, para produzires cristais iónicos de sulfato de cobre ( $CuSO_4$ ), precisas do seguinte material: o sulfato de cobre, que podes comprar em qualquer drogaria, um recipiente de *pirex* (para que possa ser aquecido), outro recipiente (tipo copo ou tigela) para os cristais cristalizarem, uma lamparina, uma vareta ou mesmo uma colher para misturar, papel de filtro, um funil preferencialmente de vidro, e água destilada (também se possível).

O processo que vais utilizar designa-se por cristalização, e geralmente é utilizado – sem ser na brincadeira – para separar e purificar sólidos. Para esta cristalização, começamos por dissolver a quente o sulfato de cobre em água destilada, adicionando bastante reagente até sobressaturar a solução, ou seja, até que não consigas dissolver mais o sulfato de cobre e este forme um



Figura 2

pequeno depósito no fundo do recipiente – este processo tem por objectivo, certificarmo-nos que no final temos alguns cristais grandes. Em seguida, filtra-se a solução quente, colocando o papel de filtro no funil, e recolhendo o líquido filtrado no segundo recipiente (figura 2). Com esta filtração pretende-se retirar o excesso de reagente e as impurezas insolúveis. Em seguida é só deixar o filtrado ao ar até a cristalização estar completa (Figura 3). Deves ter em atenção que quanto maior for o período de secagem, maiores serão os cristais, portando deixa-os secar durante cerca de uma semana. Depois, retira o excesso de solvente e seca os cristais com papel de filtro com cuidado.

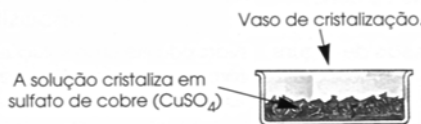



Figura 3

Se os teus cristais ficaram pequenos, então deves repetir o processo, com a seguinte variante, adicionas no recipiente final de cristalização, os primeiros cristais formados, de forma a que os novos cristais cristalizem sobre os primeiros, obtendo-se cristais de maiores dimensões.

Podes ainda adicionar uma concha, um búzio, uma pedra, ou qualquer outro material rugoso, aquando da cristalização, para que os cristais formados recubram e adiram à superfície do material.

Assim, como usaste o sulfato de cobre que forma cristais azuis, podes usar outros reagentes para variáres a cor dos teus cristais, como por exemplo açúcar, nitrato de potássio, cloreto de bário, cloreto de sódio, entre outros.

É óbvio que o material acima indicado é para realizares a experiência em casa. Se tiveres a possibilidade de a realizar num laboratório, é só alterar este material para o existente no laboratório, e podes mesmo utilizar outras técnicas de secagem (estufa, exsiccador) ou de filtração (a quente ou por vácuo). 

## Curiosidades:

### Porque é que o gelo é menos denso que a água, e por isso flutua?

Como já referi os cristais de gelo são do tipo molecular, em que a molécula de água  $H_2O$ , permite estabelecer várias

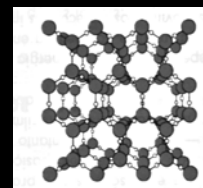


Figura 4

ligações de hidrogénio\*, do que resulta uma estrutura cristalina com apreciáveis espaços vazios, razão pela qual o gelo é menos denso que a água líquida (figura 4).

### Qual é o segredo para transformar a grafite dos lápis de carvão em diamante?

Isso também eu queria saber!!! De facto, tanto a grafite como o diamante são constituídos por estruturas cristalinas de átomos de carbono – C – apenas diferindo na estrutura que apresentam. Desta forma, no diamante cada átomo de carbono está ligado covalentemente a outros quatro átomos

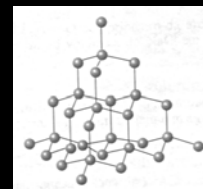


Figura 5

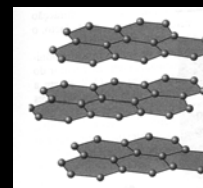


Figura 6

de carbono, originando uma estrutura rígida a três dimensões (é o material mais duro que se conhece) (figura 5), enquanto que na grafite os átomos de carbono ligam-se a outros três, formando camadas (daí a potencialidade deste material para se lascar) (figura 6).

De qualquer modo, podem sempre experimentar – muitos já o fizeram – e se conseguirem, não se esqueçam da simbólica recompensa à AJC e a mim que fiz a sugestão!

#### \* Nota:

Ligação covalente é uma "treta química" que diz que dois átomos estão ligados entre si por partilha de electrões.

Ligação de hidrogénio, é uma ligação entre um átomo de hidrogénio e outro átomo fortemente electronegativo e de reduzidas dimensões, como o de oxigénio ou o de flúor. Assim, estes por serem muito electronegativos e possuem electrões de valência não compartilhados têm tendência a atrair e estabelecer ligações com o átomo de hidrogénio, que está deficitário em electrões.

## Visitantes Permanentes

O que são?... Este foi o nome que escolhemos para designar espécies (animais e vegetais) que por não serem originárias de uma dada zona, nela foram introduzidas por alguma razão, dando origem a consequências boas ou más.

E porque é que nos preocupamos com isto?... É que "A introdução de espécies "estranhas" num país constitui uma das maiores ameaças à biodiversidade do planeta" (segundo *Forum Ambiente*, 65, pp.10) e porque também é factor de prejuízos económicos, danos para a saúde pública, entre outros. Esta situação torna-se problemática porque as espécies que são introduzidas podem seguir dois caminhos: ou ocupam nichos ecológicos idênticos aos seus originais, livres, e podem-se conseguir adaptar com sucesso; ou pelo contrário inserem-se em nichos ecológicos já ocupados e proporcionam competições com as espécies já existentes, originando a exclusão de alguma delas.

Existe uma diferença entre as espécies introduzidas, consoante o seu "grau" de adaptabilidade ao meio, podendo estas ser: exóticas ou alóctones (que não são indígenas/autóctones de uma dada área) ou invasoras (que também não são autóctones dum determinado sítio, mas que dada a sua proliferação descontrolada, atingem as proporções de praga). Note-se, no entanto, que as espécies começam a ser introduzidas como exóticas e que posteriormente, devido a óptimas condições para o seu desenvolvimento, se tornam numa autêntica praga (invasoras); contudo, esta observação não implica que todas as espécies alóctones introduzidas se tornem pragas!

A maior causa de introdução de novas espécies é a intervenção humana, pois por ela muitas das espécies actualmente existentes apresentam uma área de distribuição que não foi a determinada inicialmente.

Espécie (animal)	Origem
Achigã	América do Norte
Camaleão	Andaluzia e Marrocos
Gambúsia	América do Norte
Lagostim Vermelho	França ou Espanha
Perca-sol	América do Norte
Ratazana	Sudeste Asiático

O quadro que se observa evidencia certas espécies que foram introduzidas no nosso país. Um caso, como é o caso do camaleão (que foi introduzido no Pinhal de Monte-Gordo), do achigã (peixe que foi introduzido um pouco

por todas as albufeiras do país), por terem encontrado nichos ecológicos desocupados, e consequentemente por não terem competidores directos, sobreviveram e adaptaram-se bem ao meio em que foram inseridos. Por conseguinte, outras como a acácia, o eucalipto, o jacinto-de-água com a sua introdução encontraram outras espécies com as quais competiram, e sendo as mais aptas implantaram a sua supremacia, e tornaram-se pragas.

Espécie (vegetal)	Origem
Acácia	Tasmânia
Chorão	África do Sul
Eucalipto	Tasmânia
Jacinto-de-Água	Bacia do Amazonas
Sargaço	Japão

Vamos mencionar três espécies que por terem tido um efeito nefasto no meio ambiente, consideram-se invasoras.

### *Eichornia crassipes*

Outra das espécies que foi introduzida em Portugal, e que se tornou um problema, foi o Jacinto Aquático - *Eichornia crassipes*. Esta espécie tem origem na Bacia do Amazonas e foi introduzido na Europa por motivos ornamentais. É uma espécie da família Pontederiaceae que se espalhou pelas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, tendo sido vista pela



primeira vez em Portugal nos anos 30. É uma planta flutuante que se move devido às correntes da água e ao vento, formando tapetes intermináveis à superfície da água, que cria a ilusão de se tratar de terra firme. Desenvolve-se bastante na Primavera, mas no Outono a sua taxa de crescimento decresce devido à descida das

temperaturas e à ocorrência de geadas.

O Jacinto Aquático dificulta o aproveitamento das águas para a rega e gado e provoca a alteração das características físico-químicas da água. Devido ao tapete que forma sobre a superfície da água provoca o efeito de sombra que impede a actividade fotossintética, a redução da produção de fitoplâncton e a diminuição das trocas gasosas entre o ar e a água. Esta espécie origina grandes massas de material em decomposição da qual pode resultar anaerobioses e interfere com o desenvolvimento das espécies autóctones.

É bastante difícil combater esta praga, mas existem vários meios de luta que podem em grande parte solucionar o problema. Estes meios podem ser mecânicos, utilizando guas com pás colhedoras; biológicos, introduzindo-se coleópteros e ácaros; e químicos, utilizando herbicidas.

O problema dos meios de luta mecânicos é o facto de serem morosos, apesar de implicarem menos riscos secundários. Os meios biológicos consistem na introdução de inimigos ou predadores naturais da espécie em causa. No entanto, estes podem também causar desvantagens no ecossistema devido a poderem competir com as espécies autóctones, se bem que quando o problema é estudado com atenção e cuidado, consegue-se resolver a infestação. Relativamente aos meios químicos, estes têm a inconveniência de possuírem substâncias nocivas para a vida animal, sendo por isso um dos meios que os ambientalistas menos tentam utilizar. Contudo, por vezes os problemas que estes causam são menores comparados com os provocados pelo *Eichornia crassipes*.

Pode-se também, em vez de se lutar contra esta espécie, usufruir dos seus benefícios. Por exemplo, o Jacinto Aquático pode ser utilizado para o tratamento de efluentes, para a produção de rações para o gado, extracção de produtos químicos, combustível, entre outros. Contudo o seu aproveitamento não é económico devido, e como já se mencionou acima, a sua apanha ser morosa e o Jacinto conter grandes quantidades de água.

### *Eucaliptus globulus*

O *Eucaliptus globulus* mais vulgarmente conhecido como apenas eucalipto foi introduzido em Portugal, em 1829, oriundo da Tasmânia, Austrália. Com as plantações maciças que começaram a ocorrer em meados do século XX, os eucaliptais transformaram-se nas grandes plantações arbóreas industriais de crescimento rápido mais importantes em Portugal, e é utilizado em grandes quantidades, por exemplo na indústria do papel. Mas os



eucaliptais constituem uma praga para o ecossistema em que se encontram inseridos destruindo em grande escala a flora e a fauna autóctones. Para além deste problema, que a cultura do eucalipto nos coloca, existe também o problema da durabilidade, que para as plantações de eucalipto é de 30 anos, data que se aproxima para as primeiras grandes plantações. Coloca-se outro problema, o da produtividade, por exemplo: no Brasil existem empresas que conseguem produtividades de 120 m<sup>3</sup> por ha/ano, enquanto que no nosso país, a sul do Tejo só nos melhores povoamentos, e ao fim de 10 anos, se consegue esse volume de produção. Apesar de todos estes problemas, as plantações de eucaliptos trazem alguns benefícios, como os produtos retirados do eucalipto para uso farmacêutico.

O eucalipto como espécie infestante que é, deveria ser combatida, mas na realidade este combate não acontece por diversas razões, essencialmente económicas. A rentabilidade económica das culturas de eucalipto faz com que as entidades responsáveis por este tipo de situações nada façam para resolver a situação crítica do eucalipto em Portugal, apesar do conhecimento de todos os problemas presentes nas plantações.

### **Accacia melanoxila e Accacia dealbata**

Estas duas espécies são de Acácia, uma árvore também conhecida por mimosa, que aparece um pouco por todo o lado apresentando umas pequenas flores amarelas. Existem muitas outras espécies de Acácia, também elas significativas, mas que não mencionamos, porque iríamos ter uma lista muito extensa de espécies. Genericamente a espécie Acácia é originária da Tasmânia, Austrália e foi introduzida em Portugal, pelos Serviços Florestais, cerca do século XIX, nas Zonas do Litoral Português e em Parques Naturais.



Neste momento é considerada uma praga, pois está bastante generalizada por todo o nosso país. Nas zonas próximas do mar, ela foi introduzida com o objectivo de consolidar e estabilizar dunas, e nos Parques Naturais a causa de introdução foi ser sebe de protecção das culturas. E estas causas de introdução devem ser as únicas vantagens de se inserir este tipo de espécies num certo meio, já que a sua expansão causa a perda de diversidade florística dos ecossistemas e é responsável pela monotonia estrutural destes, o que faz com que se reduza a riqueza natural e se origine um desequilíbrio ecológico acentuado. É ainda de salientar que, a infestação de acácias é maior junto às estradas, caminhos e terrenos de culturas, e em zonas que foram anteriormente atingidas pelo fogo, de tal modo que não seja estranho vê-las por toda a parte.

Quanto aos meios de luta para combater esta espécie, podem ser o corte das árvores ou o uso de fitocidas, no entanto, e apesar destes meios já terem sido testados, a melhor hipótese parece ser evitar a sua plantação. Contudo, não deixa de ser uma medida um pouco utópica, já que a espécie se autopropaga em larga escala e "não olha" a meios para se expandir.

### **Que medidas já foram ou estão a ser tomadas?**

Até 1999 a legislação nacional relativa à introdução na Natureza de espécies da flora e da fauna era insuficiente e muito fragmentada. Por exemplo, foi elaborado um Decreto-Lei para regulamentar a introdução de Jacinto Aquático em Portugal em 1974 que não teve qualquer resultado. Isto porque não existia fiscalização e as pessoas que as distribuíam a planta não sabiam da existência de tal decreto. Muitas vezes são os próprios nomes taxonómicos das espécies que estão errados, o que leva a que as pessoas não tenham conhecimento das espécies que introduzem.

No dia 21 de Dezembro de 99 foi aprovado na Assembleia da República um Decreto-Lei nº 565/99 elaborado pelo ICN. Este decreto regulamenta a introdução de espécies alóctones da

flora e da fauna em Portugal. Faz a listagem das espécies que já foram introduzidas e das que são invasoras e também das espécies exóticas que tenham interesse para arborização. Pretende também focalizar o problema da chamada "globalização" do Planeta, pois sem a existência deste tipo de legislação as espécies deixariam de ser "típicas" de um dado local, e passariam a não existir fronteiras entre as várias zonas ambientais. Este Decreto-Lei nº 565/99 apresenta várias linhas de acção: aplicação da legislação (como por exemplo, a fiscalização), investigação e estudos, sensibilização e divulgação, e enquadramento e participação nas actividades internacionais.

Contudo e apesar de já ser um bom começo, este decreto admite ainda algumas lacunas. A título de exemplo, o decreto menciona as plantas agrícolas mas não as ornamentais. É baseado e foi pesquisado em obras com mais de 16 anos, o que indica que alguns taxons podem já estar desactualizados.

Muitas vezes, na praia ou mesmo em jardins observamos espécies que nos parecem ser muito bonitas, mas causam graves danos no ecossistema e impedem o desenvolvimento das espécies autóctones. É o caso do *Carpobrotos edulis*, vulgarmente conhecido por Chorão. Esta espécie vegetal foi introduzida para fixar as dunas e para exibir a sua flor. No entanto, vai competir com as plantas espontâneas, impedindo-as de crescerem e de proliferarem.



Assim sendo, a perda de biodiversidade é, em grande parte, devida à introdução de espécies exóticas, pois as espécies nativas competem com as introduzidas, somente sobrevivendo as mais aptas.

As soluções que nos parecem ser melhores para resolver estas pragas infestantes provocadas, por exemplo, pelo Jacinto Aquático ou pelas Acácias passam por: sensibilização das populações; formação dos técnicos que controlam estes problemas e pela prevenção. Para se acabar com uma praga deste tipo, em vez de se lutar contra ela, pode-se usá-la para nosso proveito, por exemplo, existe uma cidade chinesa que utiliza o Jacinto para tratar os seus efluentes. Pode-se também transformar as pragas vegetais em adubos e rações para o gado.

Por tudo isto, torna-se urgente a recuperação das zonas infestadas e impedir o seu aumento, bem como tentar diminuir a introdução de espécies não indígenas no nosso país, tendo sido dado o primeiro passo com a elaboração e aprovação do Decreto-Lei nº 565/99. Outro passo que também se deu neste sentido foi a realização do 1º Simpósio sobre Espécies Exóticas, que decorreu em Lisboa nos dias 24 e 25 de Março do corrente ano, cuja organização ficou a cargo da Liga para a Protecção da Natureza (LPN). Nele foi abordada a problemática das Exóticas a vários níveis: razões e riscos das introduções, inventariação e monitorização, impactos nos ecossistemas e actividades humanas, estratégias de gestão de espécies introduzidas, e finalmente, legislação e fiscalização. ¶

Por lapso, no último artigo do GERA (CiênciaJ 14), não foi indicado o nome do seu autor... Aqui ficam as grandes desculpas da CiênciaJ a esse autor: o **António José Rocha**.

Também por lapso, o primeiro artigo do GERA (CiênciaJ 13) vinha assinado pelo António José Rocha, quando o deveria ter sido pelo próprio **Grupo de Estudos de Recursos Ambientais**. Mais uma vez, aqui ficam as nossas desculpas.

### O tempo não pára para ninguém

"Podem perguntar-se porquê é que este tema [as energias renováveis] é tão importante para nós [...] Somos neste momento 6 biliões de pessoas, 4.8 milhões das quais a viver em países subdesenvolvidos. 2 biliões de pessoas não tem um acesso adequado a fontes de energia. Uma percentagem totalmente desproporcionada do seu tempo é gasto à procura de combustíveis, de maneira a poderem cozinhar e iluminarem-se. Isto acarreta, devido ao uso de combustíveis perigosos, ineficientes e caros, graves consequências ambientais e de saúde [...] Estima-se que morrem 4 a 5 milhões de crianças por ano apenas devido a ambientes perigosos no interior das suas casas.

[...] nos próximos 25 anos seremos mais 2 biliões de pessoas, 97% dos quais em países subdesenvolvidos [...] Isto significará uma pressão enorme nos recursos que temos disponíveis: água, comunicações, energia. O problema da energia assume contornos ainda mais prementes quando pensamos nas consequências que o seu mau uso acarreta: problemas de saúde, problemas ambientais. Por isso penso que este tema tem uma importância extraordinária e que a adopção de energias renováveis tem que necessariamente ser acelerada. Nos países em vias de desenvolvimento, a criação fontes de energia sofre um aumento anual de 75000 MWatts, em que apenas 1000 MW provêm de energias renováveis. E isto num contexto em que as próprias multinacionais da área de energia admitem que daqui a 25, 50 anos, 50% da energia terá que vir forçosamente de energias renováveis..."

7 de Março de 2000, James D. Wolfensohn, presidente do Banco Mundial

A conversa não é nova. Todos estamos verdes de ouvir falar em poluição, efeito de estufa, catástrofes ecológicas, escassez de petróleo, buraco de ozono e outros tantos problemas relacionados com o consumo excessivo de energia. A Greenpeace, a Quercus berram aos quatro ventos. As próprias petrolíferas reconhecem o problema, embora reajam de uma forma que lhes protege os lucros e que não coincide obviamente com uma perspectiva ambiental.

E o que é que nós fazemos? Fazemos uma fita enorme porque a gasolina aumentou 17 paus. Usamos sem chumbo 98 em vez de sem chumbo 95 para o carro andar mais 1 km/h. Arrancamos feitos parvos dum semáforo porque o gajo do lado estava com cara de quem tinha um carro melhor que o nosso. Endividamo-nos até à raiz dos cabelos para comprar um carro com 150 cavalos, que por acaso até gasta que nem um Ferrari (pormenores!). Vangloriamo-nos de fazer Lisboa-Porto em hora e meia. Compramos uma televisão com um metro e meio de diâmetro para ser maior do que a do vizinho. Não desligamos o piloto do esquentador antes de sair de casa porque "parece de pobre". Deixamos o aquecimento ligado o Inverno todo e o ar condicionado todo o Verão, porque somos "gente que felizmente se pode dar a esse luxo". Não separamos o lixo nem reciclamos nada porque "isso de andar a remexer o lixo não é de bem".

A situação está realmente negra. Se as duas biliões de almas que vão nascer nos próximos 25 anos gastarem energia como nós, não vai haver que chegue. O próprio presidente do Banco Mundial demonstrou-se extremamente alarmado com esta situação, tornando o desenvolvimento de formas alternativas de produzir energia como uma das suas grandes prioridades. Reparem que não estamos a falar de um problema a longo prazo. Vinte e cinco anos!! Daqui a 25 anos ainda nós cá estamos, portanto nem sequer é um problema dos que vierem a seguir. Se formos uns tipos ainda mais egoístas podemos argumentar que o problema nem é nosso, dos países desenvolvidos, já que a maior parte dos tais 2 biliões de pessoas vão nascer em países subdesenvolvidos. Será? Conseguirão a Europa, a América do Norte, o Japão sobreviver sufocados na sua própria riqueza enquanto rodeados de fome, devastação e morte? É o mesmo que entrar no Casal Ventoso

a abanar notas de 10 contos e esperar sair de lá ainda com elas! A pobreza é contagiosa, a riqueza não...

### O que se passa

Actualmente o maior problema com a energia é a forma como esta é encarada. Pensa-se em energia como qualquer outro bem de consumo. Esta é apresentada ao consumidor como sendo ilimitada e promove-se que quanto mais se gasta melhor. A escolha da fonte de energia mais adequada para um determinado fim é feita apenas com base numa perspectiva de lucro. Não estamos a vender bananas ou iogurtes. Estamos a vender um produto que, pela sua produção brutal, tem impactos devastadores no ambiente, nos animais e nas pessoas.

Se não houvesse atmosfera a temperatura da Terra (equilíbrio entre a energia solar absorvida e a reenviada para o espaço) era de cerca de 0 °C. A atmosfera, permeável à radiação visível mas não aos infravermelhos emitidos pela Terra, impede que grande parte destes se escapem, elevando a temperatura (é o mesmo princípio de uma estufa de vidro ou plástico, tendo por isso o nome de efeito de estufa). A queima de combustíveis fósseis liberta grandes quantidades de dióxido de carbono e metano, gases que absorvem muito bem os infravermelhos, aumentando o efeito de estufa e a temperatura média da Terra. Embora este fenómeno seja muito conhecido, é mais raro falar-se quantitativamente dele. Como se pode ver no gráfico 1, a temperatura média da Terra aumentou quase 1 grau em 100 anos! É impressionante que o homem tenha conseguido uma alteração tão profunda do clima, especialmente quando pensamos que as alterações climáticas naturais se estendem ao longo de centenas de milhares de anos. Esta variação brusca é extremamente preocupante, sendo o derretimento das calotas polares a consequência mais imediata.

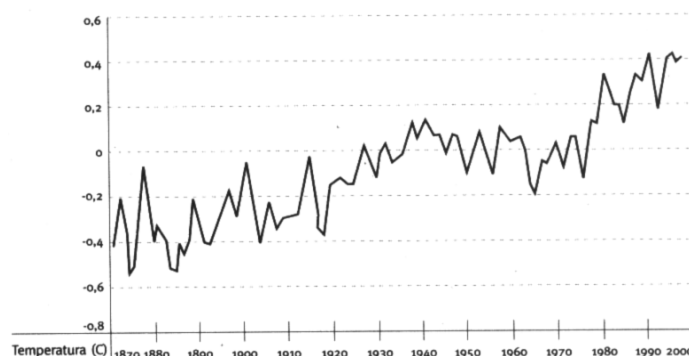


Gráfico 1 - "Aumento de temperatura no último século. A origem refere-se à temperatura média nesse mesmo intervalo, in Energias Renováveis, A Opção Inadiável"

A crise do petróleo nos anos 70 fez com que o preço deste quintuplicasse num curto espaço de tempo. Pensou-se na altura (com base em raciocínios mais políticos do que científicos) que este combustível estava a acabar. Isto provocou uma corrida às energias renováveis e à procura de métodos de economia de combustível. Chegou-se depois à conclusão que afinal ainda havia muito petróleo e que se podia voltar ao consumo desenfreado de antigamente. Essa visão dura até hoje e é comum dizer-se que ainda nem gastámos metade das nossas reservas mundiais de petróleo. É verdade. Mas o que nos esquecemos é que é muito mais difícil extrair petróleo do fundo de um lençol do que da sua superfície e que nem todo o petróleo existente pode ser extraído de uma forma economicamente viável. Em 1956, King Hubbert, um geólogo da Shell desenvolveu uma expressão matemática capaz de prever a quantidade de petróleo extraível de um poço ao longo do tempo. Como podemos ver no gráfico 2, as curvas de Huppert previram com uma precisão surpreendente os picos de exploração de todas as zonas geográficas. E o que é que as curvas prevêem para a produção mundial? O atingir do pico



daqui a um par de anos. Antes de 2010, a oferta de petróleo vai começar a declinar, o que significa aumentos drásticos no seu preço, se a sua procura não diminuir (e acreditem que 17 escudos não foi nada, comparado com o que está para vir!).

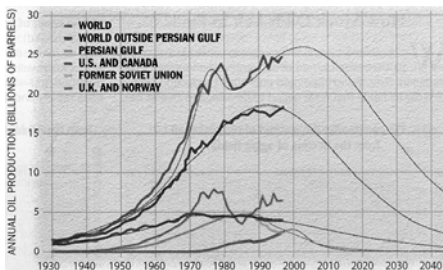


Gráfico 2 - Curvas de Huppert, in Scientific American"

Os restantes combustíveis fósseis também dificilmente serão uma solução, com o gás natural a durar pouco mais que o petróleo e o carvão, com reservas estimadas em 200 anos, com altos custos ambientais.

Dêem uma vista de olhos ao quadro 1.

Se nada mudar as coisas vão realmente ficar complicadas. Actualmente a diferença de consumos energéticos entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos é gritante, gastando os primeiros quase 7 vezes mais que os últimos. Mesmo que seja adoptada uma política de manutenção de consumos energéticos, o que talvez seja possível nos países desenvolvidos mas muito improvável nos subdesenvolvidos (estes terão obrigatoriamente que gastar mais energia para se desenvolverem), em 2025 quase que duplicaremos os nossos gastos energéticos, fruto do aumento de população!!

### O que se devia passar

As energias renováveis nunca poderão nunca substituir o consumo de combustíveis fósseis e ainda suportar o aumento

Ano	Países	População (10 <sup>9</sup> )	Pot. per capita	Potência total
1990	Desenvolvidos	1.2	7.5	9.0
	Subdesenvolvidos	4.1	1.1	4.5
	<b>Total</b>	<b>5.3</b>		<b>13.5</b>
2025	Desenvolvidos	1.4	7.5	10.5
	Subdesenvolvidos	8.8	1.1	9.7
	<b>Total</b>	<b>10.2</b>		<b>20.2</b>

Quadro 1 - Estimativa do que acontecerá se não nos mexermos

geral do consumo de energia. O que precisamos é, além de fontes de energia limpas, de uma nova política energética. Os países desenvolvidos têm obrigatoriamente de reduzir o seu consumo desenfreado de energia (o que não implica uma redução do conforto, antes pelo contrário) para permitir aos outros aumentar o seu consumo energético. No entanto, a "revolução industrial" dos países subdesenvolvidos não poderá ser nunca como foi a dos países desenvolvidos, já que não existem condições para isso. É necessário que aprendamos com os erros do passado. Não temos simplesmente tempo para os repetir...

### Na Net:

NREL (Departamento de Energias Renováveis dos Estados Unidos da América): <http://info.nrel.gov/>

Instituições não governamentais:

<http://www.greenpeace.org/~climate/>

Petrolíferas: <http://www.shell.com/>

<http://www.bp.com/>

# espaço Nuclear

## Núcleo de Lisboa

Olá jovem cientista!

Se pensas que este texto traz o paleio do costume e estás prontinho para desistir de o ler... NÃO O FAÇAS!!! Temos informações de última hora para ti, sócio e não sócio, sobre: **CCDACPDN - Como-Curtir-os-Dias-Altamente-Com-o-Pessoal-Do-Núcleo !!!**

### Cursos de Verão

"Você se sente chateado com a vida? Farto de não conseguir fazer o raio do computador funcionar direito (ou esquerdo) quando *e-meila*?! Farto de não conseguir sarar suas feridas das mãos depois de fazer um *crash* manual no mesmo?! E, ainda por cima, não ser capaz de fotografar o cão roendo os restos de seu computador?!!..."

Se estes são alguns dos teus problemas então nós, aqui no núcleo, temos a solução! São os abomináveis **cur**so

- **Internet** - **HTML** - **Primeiros-Socorros** - **Fotografia**

Corre para o telefone mais próximo e marca a tua presença no(s) curso(s) que quiseres! As habilitações literárias, informáticas e monetárias pedidas pelos mestres são: **ZERO!** Os cursos irão realizar-se no **núcleo de Lisboa** nos meses de **Julho** e **Agosto**, justamente naquela altura em que não te podes queixar de falta de tempo por causa das aulas...

### Para Encher a Barriga de Ciência...

...um pouco de **jantares científicos!** O próximo é no dia **2 de Junho** com o tema **Química Organometálica** (há quem lhes chame metais orgânicos...). Se sentes que acabaste de ser atingido pela flecha do *acho-que-ainda-não-dei-isso-a-química*, não te preocupes. O palavrão é nada mais do que uma conversa interessantíssima sobre *quimi*quices como: o que acontece se juntas certas substâncias eventualmente *explosivo-rebentadoras*... Se já não fores a tempo deste jantar, podes participar no próximo que será em **Setembro**, na **primeira sexta-feira** do mês. Aparece no **núcleo de Lisboa**, às **20h** e com **1000\$00** no bolso! O resto é por conta da casa...

### Mais Ecologia Urbana

"Mas esta secção nunca mais acaba?!"- perguntam vocês. Respondemos nós: "NÃO!". E como provas reais, dizemos-te que estamos em vias de invadir o **Parque Natural do Monsanto** e a **Reserva Natural de Sintra!** Só que será apenas no final de **Agosto!** (ohhhh...!) Mas fica já a informação de que já te podes inscrever para as visitas!

**Horário de Atendimento:** 4ª feira, das 14h às 15h30

Se precisares de alguma coisa fora deste horário (requisitar livros na mediateca, por exemplo), contacta-nos para marcarmos uma hora possível.

Saudações Nucleares!!!

## Núcleo do Porto

Olá pessoa!

ACABARAM AS OBRAS!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Agora só falta a mobília para preencher tanto espaço vazio! Se tiverem mobiliário que já não queiram, tragam para cá, mas não contem connosco para o carregar porque já fizemos muito exercício durante a mudança de sede (pelo menos alguns de nós!).

Por esta altura já devemos ter um horário fixo de atendimento. Durante a semana as "simpáticas" dirigentes do Núcleo do Porto vão estar ao vosso dispor (pôr) para esclarecerem todas as vossas dúvidas (somente as relacionadas com a AJC, não sejam porcos!).

Originais como somos, decidimos transformar uma das casas de banho (sim porque temos mais do que uma, roam-se de inveja!) num laboratório de revelação de fotografia. Se algum sócio conseguiu ler este artigo até aqui e percebe do assunto, aceitamos sugestões para a aquisição de equipamento a preços módicos, uma vez que este laboratório vai ter o patrocínio da Equipa ECO e não queremos levá-la à falência! Não sabemos ainda quando é que o laboratório estará completo mas esperamos poder abrir um curso de iniciação à revelação de fotografia ainda este ano.

E prontos, são estas as nobidades do Norte, carago!

Dibirtam-se e até à próxima!

## Novo Núcleo na CiênciaJ!

### Núcleo de Coimbra

Já nasceram! São quatro meninos e uma menina e já têm equipa, o Núcleo Regional de Coimbra, constituindo a sua nova Direcção!

Num espírito divertido mas trabalhador, queremos dizer aos interessados em pertencer a este núcleo (não radioactivo, não alienactivo, não berlaitoqueactivo, mais ou menos futebolactivo e muito científicoactivo), que nos contactem:

**Núcleo Regional de Coimbra**  
**Associação Juvenil de Ciência**  
**Apart. 3007**  
**3000 COIMBRA**  
**ncoimbra@ajc.pt**



## Alfred Nobel

O prémio Nobel foi instituído pelo famoso sueco Alfred Nobel. Talvez não tão famoso assim, já que este continua a ser, para muitos, um "ilustre desconhecido".



Immanuel Nobel, engenheiro civil e inventor, e Andrietta Ahlsell, pertencente a uma família abastada, viram nascer o seu filho Alfred a 21 de Outubro de 1833, em Estocolmo. Neste ano, Immanuel viu-se forçado a declarar falência devido a graves problemas financeiros. Em 1837, a família deixa



Estocolmo e separa-se; Andrietta e seus filhos mudam-se para a Finlândia e Immanuel para S. Petersburgo. Immanuel criou, então, uma oficina mecânica de construção de equipamento para o

exercito russo. O sucesso deste empreendimento chegou quando Immanuel conseguiu convencer o Czar e seus generais a utilizar as minas navais, inventadas por ele próprio, para impedir navios inimigos de ameaçar a cidade. Estas consistiam em simples contentores de madeira cheios de pólvora, ancorados no Golfo da Finlândia, que impediram a Marinha Britânica de chegar à zona de fogo de S. Petersburgo, durante a guerra da Crimeia (1853-1856).

Durante esta guerra, Immanuel Nobel foi pioneiro em armas artesanais e em desenho de locomotivas. Devido ao sucesso obtido, Immanuel levou a família para viver consigo em S. Petersburgo. Aqui os seus filhos receberam uma educação primorosa com professores particulares. Os seus estudos incluíam Ciências, Línguas e Literatura. Aos 17 anos, Alfred já falava fluentemente Sueco, Russo, Francês, Inglês e Alemão. As suas disciplinas preferidas eram Literatura, Poesia Inglesa e Físico-Química. Mas seu pai não apreciava o gosto de Alfred pela Poesia, especialmente por esperar que os seus filhos lhe seguissem as pisadas. Assim, Alfred foi enviado para o estrangeiro para ganhar experiência em Engenharia Química. Durante um período de 2 anos, visitou a Alemanha, França e EUA. Em Paris, cidade que apreciava muito, trabalhou num laboratório privado com o professor T. J. Pelouze, famoso químico francês. Ali, conheceu um outro jovem químico italiano, Ascanio Sobrero que tinha, 3 anos antes, inventado a nitroglicerina, um líquido altamente explosivo. Alfred ficou muito interessado na nitroglicerina e na forma com esta poderia ser aplicada na construção, já que aquela apresentava um poder explosivo superior ao da pólvora. No entanto, o seu uso implicava extremas medidas de segurança, ainda a resolver, por ser um líquido extremamente instável e de difícil controlo.

Em 1852, regressou a casa para trabalhar nas empresas do pai, que estavam a ter um enorme sucesso. Com a colaboração do pai e irmãos, realizou experiências para transformar a nitroglicerina num explosivo útil e comercial.

Infelizmente, com o fim da guerra, Immanuel foi forçado a declarar novamente falência. Deste modo, Immanuel e dois dos seus filhos, Alfred e Emil, deixaram S. Petersburgo, rumo a



Estocolmo. Os outros 2 irmãos de Nobel, Robert e Ludvig, ficaram em S. Petersburgo, tentando, a muito custo, salvar a empresa da família. Nesse empreendimento, dedicaram-se à indústria do petróleo no Sul do império russo, o que os tornou avultadamente ricos para a época.

Em 1863, após retornar à Suécia, Alfred dedicou-se ao desenvolvimento da nitroglicerina como explosivo. Diversas explosões e em particular uma que ocorreu em 1864, na qual o seu irmão Emil e outras pessoas foram mortas, convence as autoridades da perigosidade da nitroglicerina. Assim, as experiências com nitroglicerina dentro da cidade de Estocolmo foram proibidas, o que levou Alfred a mudar-se para um barco ancorado no lago Malaren, para poder continuar a sua pesquisa. Na tentativa de tornar a nitroglicerina segura de manipular, combinou-a com diferentes aditivos, tendo maior sucesso com a sílica, que transformava o líquido numa pasta moldável. Em 1867, patenteou este material com o nome de dinamite. Esta descoberta, juntamente com um detonador criado para o efeito, permitiu reduzir consideravelmente o custo de grandes construções, como canais e túneis.

Devido às capacidades empreendedoras de Nobel, o mercado de dinamite cresceu exponencialmente. Em 1865, a sua fábrica em Krümmel, perto de Hamburgo, exportava nitroglicerina para a Europa, América e Austrália. Fundou fábricas e laboratórios em 90 locais diferentes, em mais de 20 países. Apesar de ter residência oficial em Paris, despedia a maioria do seu tempo em viagens de negócios, e a trabalhar intensamente num dos seus vários laboratórios espalhados pelo mundo. Nobel interessava-se particularmente pelo desenvolvimento da tecnologia dos explosivos, mas também por outros inventos na área da química, como borracha sintética e seda artificial, etc. Durante toda a sua vida patenteou 355 inventos!

O trabalho intenso e as sucessivas viagens não lhe deixavam muito tempo para uma vida privada. Assim, aos 43 anos publicou o seguinte anúncio num jornal: "Homem saudável bem formado e idoso procura senhora de meia idade, com conhecimento de várias línguas para secretária e governanta". A senhora mais qualificada foi a condessa Bertha Kinsky, que, após um curto período de tempo, a trabalhar com Nobel, regressou à Áustria, para casar com o conde Arthur Von Suttner. Apesar disso, Nobel e Bertha continuaram amigos e escreviam-se com frequência. Durante esta longa amizade, Bertha tornou-se pacifista e escreveu um livro intitulado "Lay down your arms" ("Baixem as vossas armas"), tornando-se numa figura proeminente do movimento pacifista. Sem dúvida que esta posição influenciou Nobel, quando incluiu um prémio para pessoas ou organizações que promovessem a paz — Bertha Von Suttner recebeu o Nobel da Paz em 1905.



Muitas das companhias fundadas por Nobel desempenham, ainda hoje, um papel muito importante na economia mundial, como por exemplo: a "Imperial Chemical Industries", Inglaterra; "Société Centrale de Dynamite", França; e "Dyno Industries", Noruega.

Alfred Nobel faleceu, em San Reno, a 10 de Dezembro de 1896. O seu testamento, redigido em 1895, sem a ajuda de advogados, anulando anteriores realizados em 1889 e 1893, estipulou que as receitas da sua herança — que à data da sua morte ascendia a mais de 33 milhões de coroas suecas — deveriam ser divididos anualmente em cinco partes e distribuídos “em forma de prémios às pessoas que, durante o ano anterior, mais tenham contribuído para o desenvolvimento da humanidade”. Os prémios deveriam ser distribuídos da seguinte forma: “...uma parte para a pessoa que tenha realizado o descobrimento ou o invento mais importante no campo da Física; uma parte à pessoa que tenha realizado o descobrimento ou melhoramento mais importante em Química; uma parte para a pessoa que tenha realizado o descobrimento mais importante no domínio da Fisiologia ou da Medicina; uma parte para a pessoa que tenha produzido, no campo da Literatura, a obra mais notável de tendência idealista; e uma parte para a pessoa que tenha levado a cabo o maior ou melhor trabalho em favor da fraternidade entre as nações, pela abolição ou redução dos exércitos permanentes e pela celebração e fomento de congressos pela paz”. No testamento, Nobel refere ainda que “...não se deve ter em conta a nacionalidade dos candidatos, quem deverá receber o prémio é o mais digno, independentemente se é escandinavo ou não”.

Sem embargo legalmente possível, Nobel não deixou a sua herança a alguém em particular. Por isso, aquando da sua leitura, em Janeiro de 1897 foi fortemente criticado por alguns dos seus parentes, e as instituições implicadas a refutaram qualquer responsabilidade, já que não tinham sido contactadas anteriormente. O Rei Oscar II da Suécia e Noruega juntamente com os políticos criticou a impossibilidade da realização deste projecto. Somente passados 3 anos se resolveu a questão: foi criada a Fundação Nobel pelos executores do testamento, Ragnar Sohlman e Rudolf Lilljequist, e os diferentes organismos mencionados no testamento aceitaram as responsabilidades implicadas por este. Ragnar Sohlman teve um papel muito importante para o estabelecimento da Fundação Nobel em 1900, chegando mesmo a ser, mais tarde, Director Gerente da Fundação.

Existem cinco Comités Nobel especiais, ligados aos organismos que atribuem os prémios. Cada um destes Comités é composto de cinco membros, e cada Comité pode solicitar a outros peritos uma assessoria. O organismo administrativo unificador é a Fundação Nobel, em Estocolmo. O principal objectivo do Conselho de Administração da Fundação é administrar os fundos e propriedades pertencentes à fortuna de Alfred Nobel.

No terceiro centenário do Banco da Suécia, em 1968, foi criado um prémio de Ciências Económicas, em memória de Alfred Nobel, assegurando à Fundação Nobel um prémio igual aos seus prémios. O premiado é escolhido pela Real Academia Sueca de Ciência; a nomeação dos candidatos, selecção dos premiados e entrega dos prémios seguem as mesmas normas que regem os restantes prémios Nobel.

As pessoas qualificadas para propor os candidatos são: laureados com o prémio Nobel em anos anteriores, dentro dos seus respectivos campos; membros dos organismos que atribuem os prémios, assim como os pertencentes aos comités Nobel, nas suas respectivas esferas; professores e catedráticos de universidades específicas, ou convidados especiais dos organismos que atribuem os prémios; os presidentes de Associações de Autores — na área da Literatura; os membros de certas organizações internacionais parlamentares ou legais — na área da Paz; os membros de parlamentos e governos — também na área da Paz. Se alguém se propuser a si próprio é automaticamente desqualificado. As autoridades suecas e norueguesas não têm qualquer influência nas decisões relativas aos prémios, nenhuma representação ou apoio oficial a favor de um candidato tem alguma relevância. Os Comités examinam as propostas à sua disposição até ao dia 1 de Fevereiro. No início do Outono, as suas informações são apresentados aos respectivos Comités Nobel. Depois de avaliar o méritos dos candidatos, os organismos que atribuem os prémios dão a conhecer as decisões finais, geralmente em meados de Outubro. Todos os procedimentos para a atribuição dos prémios são secretos.

Os prémios Nobel de Física, Química, Fisiologia ou Medicina, Literatura e o prémio de Ciências Económicas são formalmente entregues pelo Rei aos laureados, numa cerimónia no Palácio de Concertos de Estocolmo, no dia 10 de Dezembro — aniversário da morte de Alfred Nobel. A entrega do Prémio da Paz tem lugar, no mesmo dia, na Câmara Municipal de Oslo, na Noruega. Cada laureado recebe uma medalha Nobel em ouro e um diploma Nobel. A importância do prémio, varia segundo as receitas do fundo obtidas nesse ano e é transferido depois de 10 de Dezembro, segundo o desejo dos laureados.

Os prémios são considerados, em geral, como a mais alta honra civil do mundo. Aparte de estimular os possíveis candidatos a novos esforços, os prémios têm servido para dar a conhecer, ao mundo, individualidades científicas e literárias, assim como as contribuições humanitárias, deste modo mais amplamente difundidos e conhecidos. ¶

## BKD

Olá a todos! Que tal vai a vida? Neste número vamos ficar com as respostas àqueles problemazitos da última BKD.

### O e-mail misterioso

Como é? Conseguiram descobrir o que dizia o tal e-mail misterioso? O código, como repararam, era muito simples: tínhamos números em lugar das letras, e o A correspondia ao 1, o B ao 2, e por aí for a até ao 26 (o Z). Sendo assim, a mensagem decodificada era:

*Olá!*

*Somos o vosso clube de fãs e queríamos saber a data da próxima sessão de autógrafos. Beijis*

*o plantel do FCP*

OK, meninas! Isso é que se chama chegar, ver e vencer...penso eu de que...

### A noitada

Bem...seja como for, os biscoitos

desapareceram. Resta saber quantos e de que tipo comeram cada um dos rapazes!

Sabemos então que os biscoitos eram 36. Se  $\frac{3}{4}$  eram de chocolate, então temos 12 bolachas simples e 24 de chocolate. Sobraram dúzia e meia (ou seja, 18) de bolachas. Sabemos que 9 são simples; por isso as outras 9 são de chocolate. Assim, das bolachas comidas, 15 (24-9) eram de chocolate e 3 (14-9) eram simples.

OK. Se o André é alérgico a chocolate, deve ter comido pelo menos 1 biscoito simples (a menos que quisesse ficar cheio de bolhas na pele). O Matus também comeu uma simples, pois diz o problema que comeu 2 vezes mais bolachas de chocolate do que simples.

Sabemos que o João e o Pardal comeram, cada um, tantas bolachas como o André e o Matus juntos. Ainda assim, sabemos que o João comeu mais

bolachas de chocolate que o Pardal. Ora, para isso, pelo menos 1 das bolachas do Pardal tinha que ser simples. E como só se comeram 3 simples, o André comeu uma, o Matus outra e o Pardal a outra.

Pois. E se o Matus comeu o dobro de bolachas de chocolate, então comeu 2 com chocolate e 1 simples. Como tanto o João como o Pardal comeram o equivalente à soma dos biscoitos do André com os do Matus, cada um deles comeu 4 biscoitos: o João comeu 4 bolachas de chocolate e o Pardal comeu 1 simples e 3 de chocolate.

Assim, comeram-se 3 bolachas simples e 9 com chocolate...espera...mas faltavam 15 de chocolate! É isso mesmo, as outras 6 comeu-as o Germano.

E se esta conversa toda vos deu fome, então bom apetite! ¶

por Sara Peres

# Humor



por Bell

## Agenda por Marta Franco

**Seminários Especializados Organizados pelo British Council**  
Área das Artes - "From Arts Policy to Cultural Policy"  
Edimburgo, 25 a 30 de Junho de 2000  
Informações: Maria Amélia Mendonça, The British Council, Rua de São Marçal, n.º 174, 1249-062 Lisboa Codex  
tel: 21 3214506; fax: 21 3476152; e-mail: Amélia.Mendonca@britcounpt.org

**Exposição "A construção do Brasil 1500-1825"**  
Até 28 de Junho de 2000  
Local: Palácio da Ajuda, Lisboa  
Horário: Todos os dias excepto segunda-feira  
Organização: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimientos Portugueses  
Informações: tel - 21 8884827

**5º Congresso da Água 2000 - "A Água e o Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Novo Século"**  
Lisboa, 25 a 29 de Setembro de 2000  
Inscrições até 31 de Junho  
Contacto: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa Codex

**Prémio UNESCO 2000**  
Inscrições até Junho de 2000  
Informações: <http://www.unesco.org/webprize/2000/index.html>

**Cursos da Universidade Europeia de Verão - Birmingham**  
Reino Unido, 10 a 30 de Julho de 2000  
Candidaturas até 1 de Julho  
Informações: <http://www.birminghamesu.co.uk/index.htm>

**COSMOLOGY 2000**  
IST, Lisboa, 12 a 15 de Julho de 2000  
Organização: FCT, CENTRA, GTAE  
Contacto: Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049 - 001 Lisboa  
e-mail: bento@sirius.ist.utl.pt  
<http://www.ist.utl.pt>

**Seminários da URBE 1999 / 2000**  
"Urbanismo Preventivo"  
Vila Real, 16 e 17 de Julho de 2000  
Informações: tel: 259 348830; fax: 259 348831; e-mail: tjuv0135@mail.telepac.pt

**X Colóquio Afirse Portugaise - 2000**  
Lisboa, 16, 17 e 18 de Novembro de 2000  
Inscrições até 31 de Julho  
Contacto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa  
Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa  
tel: 21 7934554; telefax: 21 7933408; e-mail: afirse2000@fpce.ul.pt  
<http://www.fpce.ul.pt/afirse2000>

### XVIII Encontro Juvenil de Ciência

Coimbra, Setembro de 2000  
Organização e informações: Associação Juvenil de Ciência

### Bianisotropics 2000

**8th International Conference on Electromagnetics of Complex Media**  
Lisboa, 27 a 29 de Setembro de 2000  
Inscrições finais até 5 de Julho  
Contacto: Prof. Afonso Barbosa ou Dr. António Topa  
Instituto Superior Técnico, DEEC, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa  
tel: 21 8418482/79; fax: 21 8417284; e-mail: Bian2000@lx.it.pt  
<http://www.ist.utl.pt>

### Palestra "Inorganic Chemistry: Design and Properties of Low Nuclearity Metal Complexes, Achievements and Challenges of Organometallic Complexes in Homogeneous Catalysis"

San Feliu de Guixols, Espanha, 2 a 7 de Setembro de 2000  
Informações: [http://www.esf.org/euresco/00/c\\_cal00.htm](http://www.esf.org/euresco/00/c_cal00.htm)

### Encontro Internacional

**"Em defesa do Património Cultural e Natural: Reabilitar em vez de Construir"**  
Parque Natural da Arrábida, 29 e 30 de Setembro de 2000  
Inscrições até 25 de Setembro  
Organização: GEOTA / GeCoRPA  
Informações: IPJ da Av. da Liberdade, Lisboa; tel: 21 3179235/6; e-mail: ipj.rmij@mail.telepac.pt

### Exposição no Museu das Comunicações

"CTT - Correios. Novos Desafios", até Outubro de 2000  
Museu das Comunicações, Rua do Instituto Industrial, 16, 1200 - 225 Lisboa (Santos)  
Horário: 2ª a 6ª feira, das 10h às 18h e sábados, das 14h às 18h

### Visita a Hannover - Expo 2000

Setembro / Outubro de 2000 - 6 dias  
Inscrições até Agosto  
Organização: NET - Núcleo de Estudos dos alunos de Território do IST  
Contacto: NET - Rui Duarte, Instituto Superior Técnico - Av. Rovisco Pais, 1, 1049 - 001 Lisboa  
tel: 21 8418004; fax: 21 8418005; e-mail: net@civil.ist.utl.pt  
<http://www.civil.ist.utl.pt/~net>

### 4S/EASST - Conference 2000

**"Worlds in Transition: Technoscience, Citizenship and Culture in the 2st Century"**  
Universidade de Viena, Áustria, 27 a 30 de Setembro de 2000  
Contacto: Department of Philosophy of Science and Social Studies of Science, University of Vienna  
tel: + 43 (0) 1 4277 47611; fax: + 43 (0) 1 4277 9476  
e-mail: 4SEASST@univie.ac.at  
<http://www.univie.ac.at/Wissenschaftstheorie>

### Jornadas do Milénio

Temas das palestras: Genética, Física, Informática e outros  
Até Janeiro de 2001  
Organização: Conselho Directivo da Escola Superior de Tecnologia de Setúbal  
Informações: <http://www.est.ips.pt/jornadas.html>

Uma publicação da



Associação Juvenil  
de Ciência



Ministério da Ciência e da Tecnologia



Editorial  
do Ministério  
da Educação

**FCT**

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA



FUNDAÇÃO para a DIVULGAÇÃO  
das TECNOLOGIAS de INFORMAÇÃO



Instituto  
Português  
da Juventude