



ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE

ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE

ASSOCIAÇÃO

ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE

ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE

Número 12

Nov/Dez 99

Distribuição Gratuita

CIÊNCIA



DE C

CIÊNCIA
Número 10

Editorial

Timor.

Timor proporcionou-nos há uns tempos uma raríssima manifestação pública de interesse relativamente a uma causa. Durante algum tempo houve iniciativas diárias e imaginativas em que as pessoas mostraram que o sofrimento do povo timorense não lhes era indiferente: concentrações, cordões humanos, flores na água, roupas brancas, faxes, e-mails, destaques em todos os meios de comunicação... Impressionante.

Ao longo dos anos, a causa de Timor tem vindo a sofrer altos e baixos na opinião pública, vindo à baila em força na altura do famoso massacre de Santa Cruz e depois caindo no esquecimento, sem que houvesse grandes alterações no dia-a-dia de quem sofria.

Noutras escalas, outras causas vão sucessivamente estando na moda e depois desaparecendo, de forma semelhante ao que acontece com o iô-iô, independentemente de as coisas serem resolvidas ou não: os curdos, os tibetanos, os palestinos, os kosovares, as discriminações raciais, sexuais, políticas ou religiosas, a pena de morte, a escravidão, a prostituição, o aborto, as crianças, as mulheres, os homens maltratados, a velhice, os direitos humanos em geral, os direitos dos animais, o Ambiente, a Educação, a Justiça, a toxicodependência, a pobreza, a fome, a guerra.....

Na verdade, as duas coisas que motivam em permanência uma elevada percentagem de habitantes do mundo "desenvolvido" são três: o dinheiro, o sexo, aquela caixinha hipnotizadora e absorvedora de almas que dá pelo nome de televisão e, pelo menos em Portugal, essa actividade especulativa e ilusória - que há quem considere desporto - a que se chama futebol. Daí a excitação pela atribuição da organização do Euro'2004 a Portugal, uma decisão que vai fazer o Estado gastar umas dezenas de gigaescudos dos contribuintes para manter milhões de portugueses estupidificados e adormecidos na *matrix* futebolística.

Para quem não vive em constante hibernação, a vida é um conjunto de corridas. Algumas são relaxadas, outras a ritmo de prova. Umas são de velocidade, outras de resistência. Umas são em equipa, algumas por estafetas, outras são solitárias. Algumas têm adversários, outras colaboradores, ou então tudo ao mesmo tempo, muitas vezes sem os conseguirmos distinguir. Umas têm uma meta a atingir, algumas têm metas volantes, outras não têm final definido. Umas fazem sempre sentido, algumas perdem-no a dada altura, outras talvez nunca o cheguem a ter.

Seja de que tipo for, uma corrida só existe realmente quando há alguém verdadeiramente a correr. Exceptuando os *Forrest Gumps* que por aí circulam, só há alguém a correr quando há fé na meta a alcançar e por isso há motivação, há empenho, há disciplina. É isso que falta às causas que aparecem e caem no esquecimento mais cedo ou mais tarde: não há gente suficiente que as tome como as suas causas. E isso só pode significar uma de duas coisas: ou as causas não têm valor ou as pessoas não lhes sabem dar valor. Talvez esqueçamos com frequência que o nosso grande objectivo, totalmente egoísta, de alcançar a felicidade passa por fazermos os outros felizes.

Não sendo uma causa fundamental para a existência humana, uma corrida como a CiênciaJ, ao mesmo tempo de velocidade e resistência, de equipa, solitária e por estafetas, com metas volantes e sem final definido, fará sempre sentido enquanto houver quem acredite nela e continue a correr.

Ao fim de dois anos como director, chegou a minha vez de passar o testemunho para que alguém dê continuidade a este trabalho e marque o ritmo, que pode ser aquele que temos levado ou, de preferência, um novo ritmo com mais andamento.

Ao mesmo tempo, também o **Cientista Marado** passa o seu testemunho. Aqui fica o meu agradecimento pela sua dedicação durante estes dois anos em que preparou e ensaiou experiências para tentarmos em casa.

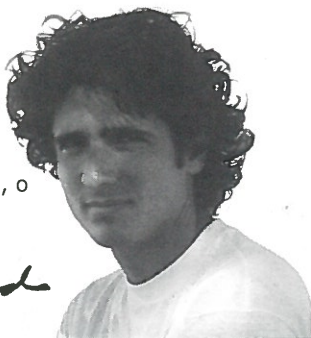
Pessoalmente, tive uma experiência muito enriquecedora a orientar esta corrida, que não seria possível sem a equipa espectacular que torna cada CiênciaJ uma realidade de dois em dois meses, e também não seria possível se não existisse um público a manifestar o seu interesse. Obrigado a todos.

É evidente que, como acontece com tudo o que é bom, vou ter saudades. Mas a vida é mesmo assim: recheada de encruzilhadas, de escolhas, de corridas que acabam e corridas que começam.

Já que nunca se sabe até quando é uma despedida, o Ambrósio e eu deixamos um

Até logo.

2



Capa

Dedicada às corridas que valem a pena

2 Editorial

3 AJC não pára

XIII RA, XVII EJC, GIP, concursos, anúncios

4 Ciênciàbrir

Tal como a AJC, a Ciência também não pára!

6 À volta do mundo

Retalhos da vida de uma bióloga

7 Vertebrados Terrestres

Gralha-de-bico-vermelho, uma acrobata exímia

8 Grupo de Técnicas Aeroespaciais

Foguetes de água

10 Avulso

Por que motivo as coisas acontecem como acontecem e não ao contrário?

11 Projecto Bufo

12 Equipa ECO

5º Aniversário da Equipa ECO

13 Giroscópio nº14

17 Página Nuclear

18 Ciência na Net

Saber (e) Comer

19 Cientista Marado

Açúcar, areia e sal

20 consCiências

O fascínio do desconhecido, em especial pelo stress

22 Ciência@Home

Osciloscópios e Computadores

24 Alternativa

Boa Morte?

26 Avulso

Pirotecnia

27 BKD

Última Página

Humor por Bell, agenda, apoios, contactos, ficha técnica

ciência

XIII Reunião Anual da Associação Juvenil de Ciência

Nos dias 30 de Outubro a 1 de Novembro realizou-se em Oeiras, na Pousada da Juventude de Catalazete, a XIII Reunião Anual (RA) da AJC. A Reunião contou com a presença de cerca de 50 sócios, que tiveram a oportunidade de conviver, discutir, analisar e projectar.

Durante a RA teve lugar uma reunião da Assembleia Geral da Associação, na qual foram aprovados o Plano Geral de Actividades e o Orçamento Geral para o ano 2000.

Também foram discutidas e aprovadas importantes alterações aos Estatutos e ao Regulamento Interno, no sentido de melhor regulamentar o funcionamento dos núcleos regionais da AJC. Nesse sentido, ficou definido que todo o sócio da AJC pode pertencer a qualquer núcleo regional da AJC, bastando que assim o requeira a esse núcleo por telefone, carta, e-mail, pombocorreio ou telegrama. As Direcções dos Núcleos Regionais passam a ser eleitas pelos sócios que são membros do núcleo correspondente.

Por último, realizaram-se eleições. À data do fecho desta edição não se tinham ainda realizado eleições para as Direcções dos Núcleos de Porto e Coimbra. Para os outros órgãos, os cargos para o próximo ano ficaram assim distribuídos:

Direcção

Nuno Delicado - presidente
António José Rocha - vice-presidente
Gonçalo Fernandes - tesoureiro
António Correia - secretário
Carlos Capela
Mafalda Barbosa
Pedro Abrantes

Direcção do Núcleo de Lisboa

Marta Franco - presidente
Cátia Gomes
Duarte Valério

Mesa da Assembleia Geral

Ana Margarida Santos - presidente
Glória Almeida - 1ª secretária
José Varela - 2º secretário

Conselho Consultivo

Paulo Mota
João Alves
Matusalem Marques
Ana Margarida Santos
José Varela

Conselho Fiscal

João Alves
Ana Margarida Santos
Glória Almeida

ajc@onelist.com

é a nova *mailing list* criada para discutir assuntos relacionados com a Associação Juvenil de Ciência.

Se quiseres participar nela, visita

<http://www.onelist.com/community/ajc>

e segue as instruções que forem aparecendo.

Contamos contigo!

XVII EJC

ESTIBEMOS JUNTOS CARAGO!!!


Depois de darmos muitas voltas à mioleira (ainda não contaminada pela BSE) encontrámos por fim o propósito da nossa missão na Terra: causar inveja aos espíritos mais incautos que por lapso ou PREGUIÇA não participaram no XVII Encontro Juvenil de Ciência.

Tivemos, como sempre, a apresentação dos trabalhos dos participantes (Bocê é concorrente! Benha jogar!), as palestras (fantásticas, interessantes, culturais e "com esses olhos bem abertos!!!"), os trabalhos de grupo (construtivos, inovadores e interactivos - excepto o de Medicina Legal, que não era lá muito interactivo), as saídas de campo (viva as sandes mistas e o sumo Rical - qualque coisa seria melhor à comida da Reitoria), o dia Radical (TIROLÉÉÉSSSS!), a visita às Caves e passeio de barco no Douro e claro, o cascuspaper na mui nobre e leal Invicta, carago!

E como os EJs são vividos nas 24 horas do dia, houve ainda a noite cultural, visita à exposição de pintura do Filipe Rodrigues - autor do cartaz do XVII EJC - e uma noite de Observação Astronómica (não negue à partida uma ciência que não conhece).

Mas o melhor de tudo no ENCONTRO é sempre o (RE) ENCONTRO: das ideias e dos amigos.

Obrigado a todos aqueles que connosco construíram o XVII Encontro Juvenil de Ciência.

Quanto aos outros: roam-se lá de inveja e livrem-se de não aparecer no XVIII EJC - Coimbra não tem só encanto na hora da despedida... 

A Organização do XVII Encontro Juvenil de Ciência,

António Ferreira, Ana Melo, Armando Peixoto,
Helena Meireles, Mafalda Barbosa

Resultados dos concursos

Terminaram já no dia 17 de Setembro os prazos para participações no Concurso de Programação Nostálgica e no Concurso Ciência na Web.


O **Concurso de Programação Nostálgica** era dedicado a programas (jogos, utilitários, inutilitários...) que corresse em PC com 640 kb de RAM, em DOS, em modo de texto. Tivemos a participação única e louvável do Duarte Valério (o **Cientista Marado**), com dois programas: o *ascii* e o *responde* (ambos copiam o conteúdo de um ficheiro de texto para outro: o primeiro substitui todos os caracteres do código ASCII expandido por caracteres do código ASCII e o segundo junta um sinal de maior ao início de cada linha).

O **Concurso Ciência na Web** contou com a participação de 3 (sim, três!) magníficas páginas científicas! Os corajosos autores que as candidataram foram o Carlos Santos, o Tiago Dias e o Rudolf Appelt (sim, o bacano que escreve a **Ciência na Net!**), e as respectivas páginas estão em:

www.terravista.pt/mussulo/2020

www.ptsoft.net/vastro/referencia/estufa/

www.terravista.pt/mussulo/3727/ciencia/c-index.htm

Fiquem à espera de correspondência nossa relativa aos prémios-surpresa! 

<http://www.ajc.pt/cienciaj/>


Precisas de consultar números antigos da **CiênciaJ**?

Estás na Net e não tens a tua CJ por perto?

Então visita a **CiênciaJ na Internet!**

Agora com um arquivo completo de todos os números e publicada ao mesmo tempo que a versão em papel!

Grupo de Inventores de Protótipos

Se tens espírito jovem, gostas de inventar e se já inventaste um veículo, seja ele bicicleta ou carro, estás a ler o anúncio certo. Se precisas de apoio técnico para uma futura construção de um protótipo, o GIP (Grupo de Inventores de Protótipos) é o grupo certo para te prestar apoio. 

Contactos: Eduardo Lima

Ribeira de Cima, 2480-169 Porto de Mós

tel: 244 402632 - fax: 244 491004



Grupo de Inventores de Protótipos

Inscribe-te como sócio da Associação Juvenil de Ciência!

Contacta-nos por carta, telefone, fax, e-mail ou pessoalmente e pede-nos uma ficha de inscrição. Os contactos estão na última página.

Nesta edição da CiênciaJ introduzimos uma novidade: um dos textos que aqui apresentamos tem a particularidade de ter sido escrito por um dos autores do trabalho em causa – Santo Bains. Santo é um estudante de doutoramento na Universidade de Oxford, e aceitou ao nosso convite de explicar em poucas palavras a importância da sua descoberta. Esperamos poder apresentar outros “exclusivos CiênciaJ” no futuro!

Os canibais neandertais!

Os neandertais são antepassados da nossa espécie. Já se sabia que caçavam vários animais, preparando depois a sua carne com instrumentos rudimentares feitos de pedra. Cortavam tendões e carne, quebravam os ossos maiores para retirar a medula do seu interior e abriam o crânio para alcançarem o cérebro.

Tem havido uma discussão sobre os hábitos alimentares destes novos antepassados, em particular se seriam ou não canibais.

Recentemente foram descobertos alguns ossos humanos numa caverna em França que parecem ter a resposta para este problema. Aparentemente estes ossos são os “restos” de uma refeição de um grupo de neandertais. Apresentam marcas provocadas por ferramentas de pedra semelhantes às que se encontram nos ossos de outros animais. Analisando os ossos percebe-se como foram usadas pedras para separar a carne do osso, ou cortar os tendões; como se quebraram os ossos maiores para retirar a medula usando uma espécie de martelo de pedra; como foi aberto o crânio ou como se separou o braço do tronco. Apesar do fogo já ser conhecido na época (há cerca de 100 000 anos) nenhum dos ossos parece ter tido contacto com o lume. Isto indica que a carne foi comida crua, ou cozinhada após ter sido removida dos ossos.

No entanto, em outros locais existem evidências de neandertais terem sido enterrados em rituais funerários. Continua assim em aberto a questão de se saber até que ponto o canibalismo estava generalizado entre os neandertais. Não se sabe se estes vestígios correspondem a hábitos de tribos isoladas, se se reservavam a inimigos ou rituais especiais. Como os autores dizem “não afirmamos que todos os neandertais eram canibais, mas que havia canibais entre os neandertais”.

A. Defleur, T. White, P. Valensi, L. Slimek, E. Cregut-Bonneur. **Neanderthal Cannibalism at Moule-Guercy, Ardèche, France.** Science 286: 128-131 (01.10.99)

Como é um ribossoma?

O ribossoma é a estrutura da célula onde as proteínas são produzidas. Como se aprende nas aulas de biologia, o ribossoma “desliza” ao longo de uma molécula de RNA mensageiro (RNAm) que contém a informação de qual a composição da proteína, e à medida que vai “lendo” essas instruções vai montando por ordem as unidades que constituem a proteína, chamadas aminoácidos.

O ribossoma é uma estrutura bastante grande e complexa, se comparada com outros constituintes da célula. Divide-se em duas subunidades que necessitam de se juntar para o ribossoma poder funcionar: uma grande (50S) e uma menor (30S). Estas subunidades são por sua vez constituídas por um conjunto de 54 proteínas e 3 moléculas de RNA. Uma complicação!!

Nestes últimos 40 anos tem-se assistido a uma corrida para identificar a estrutura do ribossoma. O objectivo é não só saber como as diferentes proteínas e RNA se organizam, mas também a posição relativa de todos os milhares de átomos do ribossoma!

Quando isto se descobrir, conseguiremos saber melhor como funciona.

Tudo parece indicar que a corrida está a chegar ao fim, e vai ser decidida ao *sprint!*

Vários grupos têm tentado identificar a estrutura do ribossoma utilizando uma técnica chamada **crystalografia**. Em primeiro lugar são produzidos cristais da molécula que se quer estudar. Depois dispara-se um feixe de raios X através do cristal. Os átomos do cristal interferem com as radiações desviando-as. Assim, é possível analisar os desvios dos raios X e a partir desta informação reconstruir a posição relativa dos átomos. No entanto, para uma estrutura tão complexa torna-se muito difícil...

Recentemente dois grupos (1,2) publicaram a estrutura do ribossoma completo, com a vantagem adicional de a estrutura mostrar como se associa ao RNAm e aos RNA de transferência que transportam os aminoácidos. Mas a resolução não é ainda muito boa: é de 7,8 angstrom¹ (para identificar átomos é necessário que seja menor que 4 angstrom). Outros dois grupos resolveram com uma melhor resolução a estrutura de cada uma das subunidades isoladamente. A grande com 5,0 angstrom e a pequena com 5,8 angstrom (3, 4). Vamos ver quem vai ganhar a corrida, sabendo-se que há mais corredores em prova...

¹ 1 angstrom = 10⁻¹⁰ metros

1. J.H. Cate, et al. **X-ray Crystal Structures of 70S Ribosome Functional Complexes.** Science. 285: 2095-2104. (24.09.99)

2. G.M. Culver, et al. **Identification of an RNA-Protein Bridge Spanning the Ribosomal Subunit Interface.** Science. 285: 2133-2135. (24.09.99)

3. N. Ban, et al. **Placement of protein and RNA structures into a 5 Å-resolution map of the 50S ribosomal subunit.** Nature. 400: 841-847. (26.08.99)

4. W.M. Clemons, et al. **Structure of a bacterial 30S ribosomal subunit at 5.5 Å resolution.** Nature. 400: 833-840. (26.08.99)

5. Os interessados podem ler uma excelente descrição desta corrida para a estrutura do ribossoma publicada na Science de 24.09.99 [E. Pennisi. **The race to the ribosome structure.** Science 285,2048-2051]

Mini-motores, micro-motores e nano-motores...

A corrida para a miniaturização já se tornou numa corrida de fundo e década após década os cientistas e engenheiros tentam construir equipamentos cada vez mais pequenos. Micro-elementos mecânicos cada vez mais pequenos têm sido desenvolvidos através de uma série de técnicas análogas às da fabricação de *chips* para computadores. Mas os cientistas querem ir ainda mais longe e construir máquinas moleculares, isto é, elementos mecânicos compostos por poucas dezenas de átomos.

Dois grupos apresentaram recentemente uma técnica para desenvolver motores moleculares, ou seja, isto é, moléculas que alteram a sua conformação em resposta a estímulos externos, podendo em princípio desenvolver trabalho – da mesma maneira que um motor transforma energia eléctrica em movimento (trabalho). O princípio destes “motores” baseia-se na



utilização de grupos moleculares assimétricos, que podem assumir diferentes configurações (estruturas) dependendo da energia que lhes é fornecida. Além disso, as moléculas dispõem-se sucessivamente nessas configurações de acordo com uma ordem pré-estabelecida. Para uma analogia simplista, imaginem uma cruz com as extremidades pintadas, a cor que aponta para cima vai mudando à medida que a cruz roda. Um dos grupos desenvolveu algo semelhante: uma molécula que pode assumir quatro estruturas diferentes, *a-b-c-d*. Fornecendo energia, sob a forma de luz, à molécula na configuração *a* leva a molécula a assumir a configuração *b*, que decai espontaneamente em *c*, que pode ser induzida (fornecendo-lhe energia) em *d*, que decai de novo em *a*.

Deste modo, luz, isto é, energia, transforma-se em movimento, com o potencial de realizar trabalho. Exactamente o mesmo princípio dos motores eléctricos a que estamos habituados. A ideia é um dia estes motores moleculares serem responsáveis pelo funcionamento de nano-máquinas, ou seja, mecanismos com dimensões da ordem dos 10^{-9} metros... Ainda há muitos obstáculos a ultrapassar até esse sonho ser realidade, mas a demonstração prática de "motores" moleculares é um passo importante nessa direcção.

Davis A. P. **Synthetic molecular motors.** Nature 401: 120 (09.09.99)

Kelly T. R. *et al.* **Unidirectional rotary motion in a molecular system** Nature 401: 150 (09.09.99)

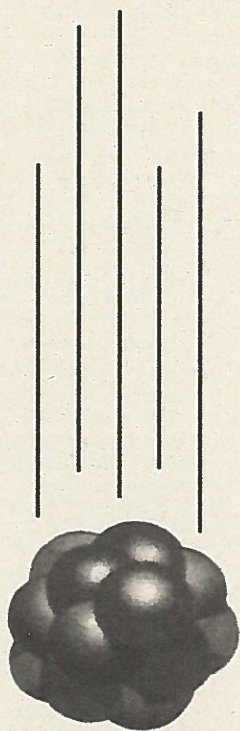
Koumura N. *et al.* **Light-driven monodirectional molecular rotor** Nature 401: 152 (09.09.99)

Medindo a gravidade

Toda a gente sabe que o que nos prende à Terra é a gravidade. E muita gente sabe que a aceleração da gravidade é mais ou menos $g=9,8 \text{ ms}^{-2}$. Mas em ciência mais ou menos não é suficiente. Por isso um grupo de investigadores da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, decidiu realizar uma medição muito precisa do valor de *g*.

Eles usaram uma técnica denominada interferometria atómica para medir a aceleração de um átomo de célio a cair no vácuo. Esta técnica é análoga à interferometria óptica, usada por exemplo em hologramas. Na interferometria óptica, um feixe de luz é separado em dois feixes e cada um destes percorre um percurso diferente, voltando a encontrar-se mais adiante. Quando os dois feixes se encontram observam-se umas bandas de interferência porque as ondas de luz (que percorreram distâncias diferentes) desses feixes não estão em fase. Na interferometria atómica usam-se as propriedades quânticas dos átomos para obter um "padrão de interferências" dos estados atómicos. Fazendo um átomo de célio percorrer uma distância vertical, o padrão de interferências obtido depende de *g*.

Deste modo os investigadores conseguiram reduzir o erro de *g* a cerca de 3 partes em 10^9 , isto é como medir a distância da porta da Sé Catedral em Lisboa à porta da Torre dos Clérigos no Porto com um erro inferior a 1 mm. Mas mais importante ainda, os cientistas mediram também a constante da

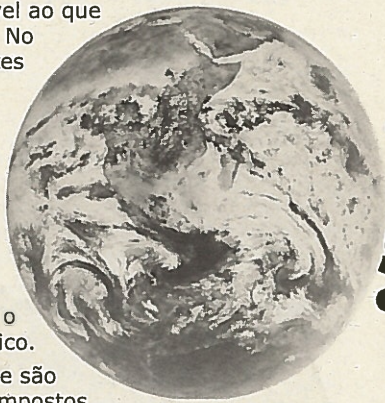


gravidade para um objecto macroscópico em queda livre. Puderam assim confirmar que tanto o átomo de célio como o objecto de vidro caem com a mesma aceleração, com um erro inferior a 7 partes em 10^9 . Isto é, Galileu tinha razão, todos os objectos caem com a mesma aceleração.

A. Peters, K.Y. Chung, S. Chu. **Measurement of gravitational acceleration by dropping atoms.** Nature. 400, 849-853. (26.08.99)

Efeito de estufa pré-histórico*

Há 55 milhões de anos, a Terra sofreu um severo aquecimento global devido à libertação para a atmosfera de gases promotores do efeito de estufa. Estes gases foram libertados a uma velocidade comparável ao que sucede actualmente. No entanto, a fonte destes gases no fim do Plioceno não foi a queima de combustíveis fósseis, mas a libertação explosiva de metano (um promotor do efeito de estufa 20 vezes mais potente do que o CO_2) do fundo oceânico.



Hidratos gasosos, que são sólidos cristalinos compostos principalmente por gás natural (nomeadamente metano) e água, formaram-se a partir de matéria orgânica em decomposição no fundo dos Oceanos. A sua estabilidade depende de uma combinação de temperaturas baixas e pressões muito elevadas, que podem às vezes desaparecer com consequências devastadoras.

O nosso trabalho apresenta o estudo mais detalhado de sempre das condições desestabilizadoras desses hidratos gasosos. Usando amostras do fundo oceânico recolhidas em diversos locais, mostramos que o clima da Terra foi drasticamente alterado pela libertação intermitente de metano ao longo de apenas alguns milhares de anos, devido à desestabilização dos depósitos desse gás à medida que a temperatura dos Oceanos aumentou. Após cerca de 15000 anos essas emissões pararam e a Terra passou por um período com temperaturas médias cerca de 15°C mais elevadas do que actualmente. As calotes polares desapareceram e houve alterações dramáticas dos biótopos. Em terra firme, este momento na história do planeta resultou numa aceleração da evolução dos mamíferos terrestres, incluindo o grupo que eventualmente levou ao aparecimento do homem.

A importância desta descoberta é que ela demonstra quão instável o sistema climático terrestre pode ser: um pequeno e circunscrito tremor de terra submarino pode levar a um efeito de dominó, resultando num rápido aquecimento global. Hoje em dia este tipo de gases existem em muitos sítios no fundo dos Oceanos e concentram mais carbono orgânico do que todos os outros combustíveis fósseis convencionais. Por esta razão, muitas empresas dedicam recursos ao estudo destes gases como uma possível fonte de combustível. O potencial de alteração climática que estes gases apresentam sugere que uma tal exploração seja abordada com todo o cuidado. **G**

* Por Santo Bains.

S. Bains, R.M. Corfield, R.D. Norris. **Mechanisms of Climate Warming at the End of the Paleocene.** Science

Science

SCIENTIFIC AMERICAN

AMERICAN nature

Discovery nature

American Scientist

DISCOVERY TÉCNICA

SCIENCE & VIE

Scientist NATIONAL GEOGRAPHIC


NewScientist TÉCNICA

CIÊNCIA SCIENCE & VIE

NATIONAL GEOGRAPHIC

NewScientist

CIÊNCIA



Nome: Carmen Bessa Gomes
Sócia da AJC nº 293
Data de nascimento: 26/06/72
Licenciatura: Biologia Aplicada aos Recursos Animais pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Bolsa de doutoramento: Programa Gulbenkian de Doutoramento em Biologia e Medicina - Praxis XXI (Fundação para a Ciência e Tecnologia)
Tema de doutoramento: Os sistemas de acasalamento e a evolução e persistência das populações (Ecologia Evolutiva)
Local: Laboratoire d'écologie CNRS, Paris, França
Início: 11 de Novembro de 1998

Retalhos da vida de uma bióloga

A revelação

Eu cá nunca quis ser cientista... Quando era pequena queria ser bailarina e ir para Paris! Mas como era muito alta acabei por redefinir a minha vocação: eu ia ser arqueóloga! Ou então historiadora... Mas também adorava tudo o que tivesse 4 patas e pêlo, não perdia nenhum documentário de natureza na televisão e quando fui para 10º ano acabei por ir para a área A (científico-natural). Depois comecei a ir para o Gerês acampar com os amigos nas férias e quando dei por mim estava na Equipa Corço!

Foi então que se deu a grande revelação: por intermédio do projecto Corço conheci biólogos e percebi que afinal ser biólogo não era só estar num laboratório, de bata branca, a espreitar ao microscópio, ou a fazer tarefas ainda mais "microscópicas"¹. É que eu, apesar de ver imensos documentários de natureza e adorar, nunca tinha parado para pensar qual era a profissão daqueles "cientistas"². E foi assim que deixei de ter dúvidas: o que eu queria mesmo era ser bióloga!

A grande provação

Apesar de firme no desejo de ser bióloga, após a revelação seguiu-se a grande provação: a travessia do deserto da licenciatura... Com algumas garrafas de água fresca asseguradas pela AJC, bem como outros projectos em que me fui envolvendo, lá consegui chegar ao oásis do fim de curso. Este parágrafo serve para animar aqueles que, de manhã, se perguntam porque carga de água estão a sair da cama para ir a aulas que ficam muito aquém das expectativas: a licenciatura é assim como o exame de código. As aulas podem ser chatas, os exames uma idiotice pegada, os profs ... (bom, acho que vou abster-me porque nunca se sabe quem irá ler... o diabo tece-as...), mas se querem tirar a "carta" têm que aguentar e passar essa fase o mais depressa possível! Até porque depois a vida pode sorrir-vos!

O Oásis

O meu oásis no fim da travessia do deserto chamou-se "Mestrado em Matemática Aplicada às Ciências Biológicas"³. Não quero com isto dizer que seja vital fazer um mestrado após a licenciatura. Eu tive a sorte de fazer um curso que inclui um estágio no fim da licenciatura, o qual me permitiu concluir que: 1) eu queria mesmo fazer investigação; 2) mas não dispunha ainda das "ferramentas" intelectuais de que necessitava para levar avante os meus projectos.

Para mim, o mestrado foi uma experiência fantástica, uma viagem ao centro da minha ignorância: acreditem, existe um enorme prazer na auto-consciência da dimensão da nossa ignorância, pois dela nasce o prazer de aprender.

Para além da formação curricular, achei que o mestrado foi uma experiência útil por me ter permitido contactar com uma realidade diferente daquela que conheci durante a licenciatura. Muitas vezes passamos tanto tempo numa dada escola (e digo escola no sentido mais lato possível, ou seja, qualquer sítio ou situação que influencie a nossa formação e a nossa postura perante a ciência), que ficamos altamente enviezados sem darmos por isso. Aliás, para mim essa é uma das grandes vantagens de fazer um doutoramento no estrangeiro: alargar o nosso universo científico, não só em termos dos conhecimentos que adquirimos, mas também em termos de postura pessoal perante a ciência e a investigação.

Carta de Alforria

Infelizmente, durante a licenciatura fui um bocado "tótó" e não aproveitei o Programa Erasmus para ver como era viver e fazer ciência no estrangeiro. Mesmo assim, estava decidida a partir e ir conhecer o Mundo. Mas a minha carta de alforria não me foi dada pela FCT/Programa PRAXIS XXI, mas sim pelo Programa Gulbenkian de Doutoramento em Biologia e Medicina⁴, felizmente mais uma experiência num oásis científico, a provar que em Portugal ainda existem muitas coisas que valem a pena.

Agora que já tinha bolsa só faltava escolher em quê, e com quem é que ia fazer doutoramento... Como mocinha organizada e diligente que sou (?), passei três meses a fazer pesquisas bibliográficas e na Internet para ver quem é que andava a fazer coisas giras nas áreas que me interessavam. Por fim, tinha uma lista com 8 nomes: 6 em Inglaterra, 1 na Escócia e 1 em França. Escrevi aos "eleitos" e não é que eles me responderam? Aqueles "senhores", que escrevem aqueles artigos todos, têm *mail*, recebem as mensagens e respondem! Ao fim de 3 semanas de mochila às costas a visitar laboratórios estava histórica: todos eram ótimos e me propunham projectos interessantíssimos... A muito custo, lá acabei por pesar os prós e os contras e por escolher um projecto em Londres onde iria estudar a viabilidade de populações de grandes carnívoros. Em Outubro, parti de armas e bagagens para Londres mas uma vez lá apanhei o Eurostar, em 3 horas estava em Paris e por cá fiquei... Mais uma vez ganhou a minha ignorância! É que eu não sabia francês, nunca tinha trabalhado em evolução, tinha apenas noções de cultura geral sobre selecção sexual... Enfim, vocês também não teriam resistido, pois não?

E agora?

O meu trabalho está centrado numa questão muito simples: como é que os mais diversos seres vivos procuram resolver o problema básico de se reproduzirem. Eh, eh, é óbvio, estão vocês a pensar... Mas basta olhar para uma espécie bem comum, o pardal⁵, para podermos observar uma enorme diversidade de comportamentos: monogamia, poligamia, infidelidade de ambos os sexos, divórcio, cuidados parentais... Como é que todos estes comportamentos evoluíram? Será que têm um significado adaptativo?...

Um outro problema que eu procuro igualmente abordar na minha tese é o modo como o comportamento reprodutor "interage" com a dinâmica da população. Tal poderá ser particularmente importante quando as condições ecológicas em que uma espécie evolui são alteradas, nomeadamente se a população é drasticamente reduzida: será que certas estratégias comportamentais podem aumentar a susceptibilidade de uma população às perturbações, levando-a à extinção?

Resumindo e concluindo, está a valer a pena! Ao contrário do que dizem as más línguas, os franceses não são todos xenófobos e a larga maioria toma banho com frequência. Perdoam-nos mesmo o assassinato a sangue frio da língua francesa, desde que sintam que nos estamos a esforçar. O meu laboratório é bastante internacional, pois das cerca de 100 pessoas que aqui trabalham, aproximadamente 30 são estrangeiras, vindas dos mais diversos países. Apesar de o laboratório estar estruturado em 5 grupos, as fronteiras entre estes são muito ténues. No gabinete em que trabalho cada um vem de seu grupo e, desde que o tema nos interesse, podemos ir assistir às reuniões dos outros grupos, assim como discutir livremente o nosso trabalho. Outras vantagens: o próprio laboratório organiza conferências e seminários todas as semanas e tem uma biblioteca que assina praticamente todas as revistas de que eu preciso; e "last, but not at all least", gosto muito dos meus orientadores e sinto que aprendo imenso sempre que discuto o meu trabalho com eles.

Quanto à conservação e aos grandes carnívoros, bom, é para isso que existem os *post-docs*⁶!

¹ Francisco (Ciência) nº7, **À volta do Mundo**, perdoa-me discriminar as tuas bactérias, elas são muito lindas, mas...

² Para dizer a verdade, acho que eu nunca tinha considerado que uma pessoa pudesse ser paga para fazer uma coisa tão gira...

³ Sim, sim, é o mesmo que o Eduardo (Rocha) fez... (Ciência) nº9, **À volta do Mundo**.

⁴ O mesmo do Francisco (Dionísio). Bolas, será que eu não fiz nada de original?

⁵ Juro que foi um exemplo escolhido ao acaso... Longe de mim estar a meter-me com os outros sócios.

⁶ Sim, porque é muito importante não esquecer que o doutoramento é apenas o princípio de uma carreira científica (o exame de condução)... Aquilo que fazemos então não tem de perdurar até ao fim dos nossos dias como a obra da nossa vida.

A Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Uma acrobata exímia

A gralha-de-bico-vermelho... a acrobata da família

Quem já teve o privilégio de observar um bando de gralhas-de-bico-vermelho a voar, não esquecerá o seu voo ondulante e acrobático, onde vários indivíduos se envolvem em piruetas, acompanhadas de estridentes e numerosos sons metálicos que constituem as características vocalizações desta espécie. A gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) é uma das sete espécies da família dos Corvídeos (à qual pertencem o gaio, a pega e o corvo, por exemplo) que ocorre em Portugal. No entanto, esta espécie, de dimensões médias e plumagem completamente negra que contrasta com as patas e o bico curvo vermelho vivo, é bastante distinta dos restantes corvídeos nos seus comportamentos. Com efeito, à parte das características vocalizações e voo acrobático, é a única espécie especialista no que diz respeito às exigências de *habitat* e alimentação, uma vez que se alimenta exclusivamente de insectos e habita zonas onde se pratica uma agricultura tradicional.

A gralha-de-bico-vermelho é uma espécie de vasta mas descontinua distribuição paleártica. Na Europa reparte-se por grande parte da Península Ibérica e localmente pela Grã-Bretanha, Irlanda, França, Itália, Sardenha, Sicília e Península Balcânica. Praticamente por toda a sua área de distribuição mundial, esta espécie tem sofrido uma regressão nos últimos dois séculos, o que já levou à sua extinção em muitas regiões. Na Península Ibérica tal também parece acontecer, embora Espanha possua uma população bastante numerosa e bem distribuída.

A grande vítima do progresso do meio rural

A regressão generalizada desta espécie a nível mundial deve-se, principalmente, ao abandono e às alterações dos sistemas tradicionais de agricultura e pastoreio extensivo, como consequência da tecnologia moderna. Com efeito, por ser insectívora, esta espécie torna-se bastante sensível a pesticidas e insecticidas, e à estabulação dos animais domésticos, pois estes deixam de pastorear nos campos, deixando igualmente de estar disponível uma grande quantidade de insectos (de que as gralhas se alimentam) associados aos seus dejectos. A gralha-de-bico-vermelho tem, assim, uma grande relevância como espécie-indicadora da qualidade ecológica do *habitat* onde ocorre, nomeadamente de agrossistemas tradicionais.

Em Portugal, esta tendência regressiva da gralha também se tem vindo a verificar, pois embora se desconheça com rigor a evolução das suas populações até à actualidade, é evidente que a distribuição da gralha-de-bico-vermelho se encontra hoje consideravelmente reduzida, estando confinada a apenas uma pequena parte do *habitat* disponível no país. Desta forma, é uma espécie classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados em Portugal, como sendo "Vulnerável" e em regressão, uma vez que a população nacional estimada em cerca de 500 indivíduos em 1990 resulta de uma regressão de 30% em menos de 4 anos. Actualmente, em Portugal, a gralha-de-bico-vermelho parece possuir as suas melhores populações nas serras calcárias de média e baixa altitude (Serra dos Candeeiros) e em escarpas fluviais (Douro Internacional) ou costeiras (Sudoeste Alentejano).

A gralha-de-bico-vermelho nas montanhas de Portugal - Um projecto do GEVT

Embora a gralha-de-bico-vermelho seja uma espécie característica das encostas escarpadas das zonas de montanha, a sua situação populacional em Portugal neste tipo de biótopos é bastante mal conhecida e aparentemente crítica.

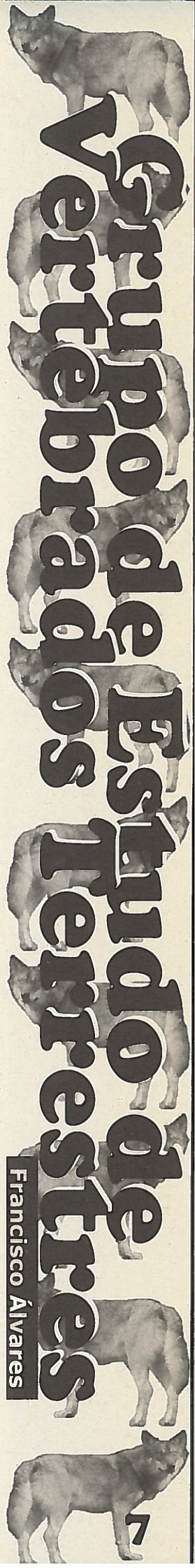
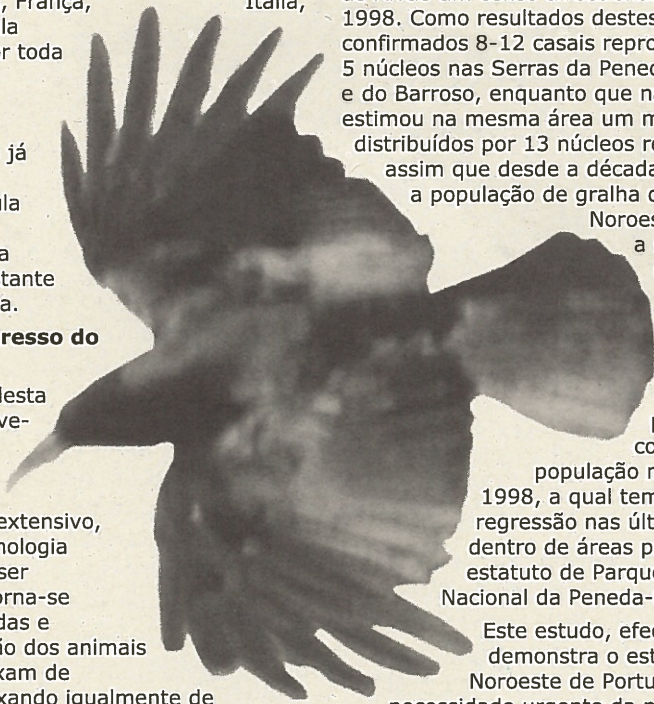
No entanto, em tempos históricos, a sua presença nas serras do Norte de Portugal seria comum, tendo em conta os frequentes topónimos derivados de *gralha*, que é o nome vulgar e exclusivo na região para a gralha-de-bico-vermelho. Outra prova da abundância histórica desta espécie é a sua presença no adagiário popular, em que, tal como acontece na Galiza, as movimentações dos bandos de gralha-de-bico-vermelho eram utilizados pelas populações rurais como indicadores meteorológicos. Exemplo deste facto é o adágio recolhido por nós nas aldeias do Alto Cávado/Barroso: "Vão as gralhas para a Ribeira, temos soalheira" e "Vão as gralhas para o Barroso, temos tempo invernos".

Apesar da existência de grandes áreas de *habitat* favorável, a presença da gralha-de-bico-vermelho em regiões de montanha é escassa e bastante mal conhecida. Por isso, em 1997, o GEVT iniciou um projecto que pretendia avaliar a situação actual e evolução populacional nas últimas décadas da gralha-de-bico-vermelho nas serras do Noroeste de Portugal, tendo efectuado em colaboração com o Parque Natural do Alvão um censo direccionado à espécie durante 1998. Como resultados destes trabalhos, foram confirmados 8-12 casais reprodutores, distribuídos por 5 núcleos nas Serras da Peneda-Gerês, do Alvão-Marão e do Barroso, enquanto que na década de 70 se estimou na mesma área um mínimo de 36-39 casais distribuídos por 13 núcleos reprodutores. Verifica-se assim que desde a década de 70 até à actualidade a população de gralha de bico-vermelho

Noroeste de Portugal tem vindo a reduzir-se drasticamente, quer no que diz respeito aos locais de ocorrência de nidificação, quer ao número de casais reprodutores. Tal facto torna-se mais preocupante se considerarmos que 75 % da população nidificante estimada em 1998, a qual tem sofrido uma acentuada regressão nas últimas décadas, ocorre dentro de áreas protegidas, uma delas com estatuto de Parque Nacional (Parque Nacional da Peneda-Gerês).

Este estudo, efectuado pelo GEVT, demonstra o estado crítico da espécie no Noroeste de Portugal e evidencia a necessidade urgente da monitorização contínua e da definição de uma estratégia de conservação para uma espécie para a qual nada tem vindo a ser efectuado. Se, além disso, considerarmos o pequeno efectivo reprodutor desta espécie que hoje subsiste na Serra da Estrela, constatamos que a situação em Portugal da gralha-de-bico-vermelho em ecossistemas de montanha é bastante crítica.

O ordenamento e a fiscalização da prática de montanhismo (particularmente escalada), uma boa gestão e calendarização das queimadas nas áreas de alimentação da gralha-de-bico-vermelho, bem como apoios à manutenção das formas tradicionais de agricultura e pastorícia, são imprescindíveis para a salvaguarda desta espécie. Além disso, é urgente e prioritário o desenvolvimento de estudos aprofundados que visem o conhecimento da distribuição e de parâmetros ecológicos, tal como a produtividade e a selecção e utilização dos biótopos de nidificação e alimentação. Só assim, se poderá obter informação científica e credível, para a elaboração de uma estratégia regional ou nacional de conservação da gralha-de-bico-vermelho, que deverá urgentemente ser posta em acção. **G**



Francisco Álvares

Foguetes de Água

Uma dúzia de números da CJ passados que já nada de novo vos espanta... Mais ainda, se viesse dizer agora que vocês podem fazer foguetes de água aposto que até acreditavam!

Pois é, acreditem ou não, é isso que vão aprender a fazer agora. Parece tudo muito estranho mas vamos relembrar os princípios físicos dos foguetes.

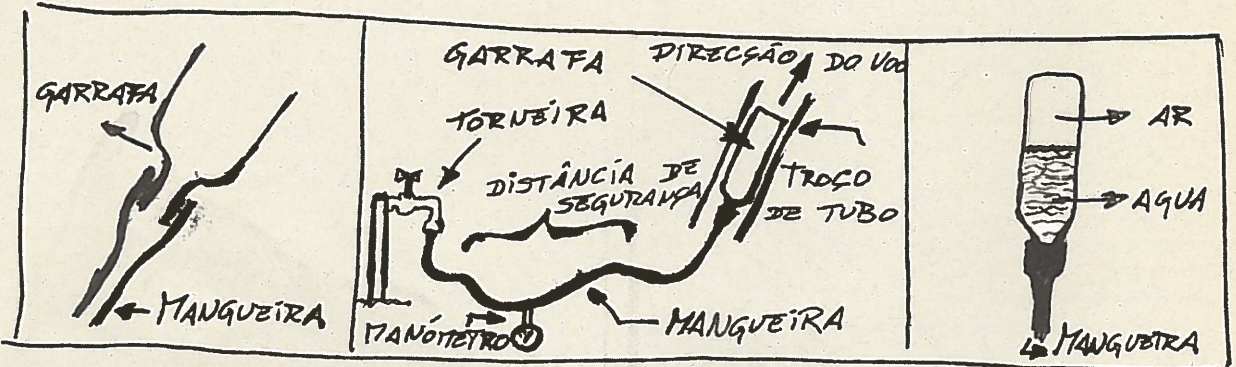
Princípio

Se bem se lembram do que leram na CJ nº4 (se não a têm vejam na CJNet), os foguetes são uma aplicação da terceira lei de Newton: *para cada acção existe uma reacção igual e de sentido oposto*. Se pensarem que a pressão numa câmara da combustão expelle os gases com uma determinada força para baixo, esses gases exercem uma força igual sobre a câmara para cima. Pela *lei da conservação do momento linear*, a

foguetes mas por razões de espaço vou deixá-las estrategicamente ao critério da vossa imaginação, apenas vou dar o mote para despertar o vosso engenho.

Como câmara, a melhor solução é usar uma garrafa de plástico de refrigerante gaseificado. Estas garrafas estão preparadas para aguentar pressões muito elevadas e resistem sem problemas à pressão e aos piores maus tratos que lhes possam dar. Não usem garrafas de água nem de vidro! As primeiras porque não estão preparadas para aguentar a pressão, as segundas por razões óbvias. Lembrem-se de que a culpa é a mesma quer as garrafas tenham sido atiradas da vossa mão ou de um engenho construído por vocês.

Para fornecer a pressão à câmara podem usar a própria pressão da rede de distribuição de água. Retirem a água residual de uma mangueira com aproximadamente 10 m e encaixem o gargalo da garrafa por dentro da mangueira. Provavelmente terão



quantidade de movimento (massa x velocidade) dos gases expelidos é igual à quantidade de movimento fornecida à câmara.

Se pensarem agora que em vez de gases, a câmara expelle um qualquer fluido, o sistema continua a funcionar. Em particular, se esse fluido for água e se em vez da câmara ser de combustão for de ar comprimido, temos um foguete de água. Quer acreditem quer não, não é necessária tanta água como vocês imaginam nem tanta pressão como vocês estão a pensar, para levantar um destes foguetes à altura de um prédio de três andares!

Se por um lado a água é expelida a uma velocidade MUITO MENOR que os gases de uma câmara de combustão, a massa da água é MUITO MAIOR que a dos gases. O que quer dizer que a quantidade de movimento do foguete pode ser considerável apesar do sistema de propulsão rudimentar. É claro que isto não vai ser o futuro das viagens no espaço, mas permite fazer umas experiências engraçadas.

Montagem

Existem 1001 maneiras de fazer este tipo de

que aquecer a extremidade da mangueira para a conseguir alargar o suficiente. Encostem a garrafa a um plano quase vertical ou coloquem-na dentro de um troço de tubo que sirva de rampa de lançamento. Ao abrir a torneira a água vai empurrando o ar dos 10 m de mangueira e comprimindo-o com o ar já existente na garrafa, até que a própria água chega à garrafa e começa também a entrar. Se tudo correu conforme o desejado ficamos com uma garrafa meio cheia de água/meio cheia do ar original da garrafa comprimido com o ar dos 10 m de mangueira. Por esta altura o encaixe da mangueira na garrafa começa a ceder até que a garrafa sai disparada para cima (se tudo entretanto correu bem). A água ao ser expelida pela pressão do ar no topo da garrafa, produz a quantidade de movimento necessária para levantar a garrafa vários metros a cima do chão!

O que é que pode ter corrido mal? Bem o sistema é bastante simples mas pode precisar de ser afinado. Para começar, a própria pressão da rede de distribuição de água tem uma média de 4 kg/cm² mas varia muito entre os 2 e os 8. Qualquer uma destas pressões permite construir um foguete, é tudo uma questão de afinação,

como vamos ver, embora o desempenho varie muito. Se o encaixe entre a mangueira e a garrafa cedeu antes da água começar sequer a entrar na garrafa, podem atar um cordel a reforçar o encaixe, mas de modo a que também não estanque a pressão sem se soltar. Se a garrafa se solta na altura ideal, mas ainda não há água na garrafa é porque o diâmetro da mangueira pode ser muito grande e a garrafa fica com demasiado ar. Isto resolve-se não esvaziando tanto a mangueira antes de "recarregar" o sistema. Por outro lado, se a garrafa fica quase toda cheia de água e o pouco ar que sobra não tem força para a levantar, a solução é esvaziar melhor a água residual antes de "recarregar" ou usar uma mangueira maior.

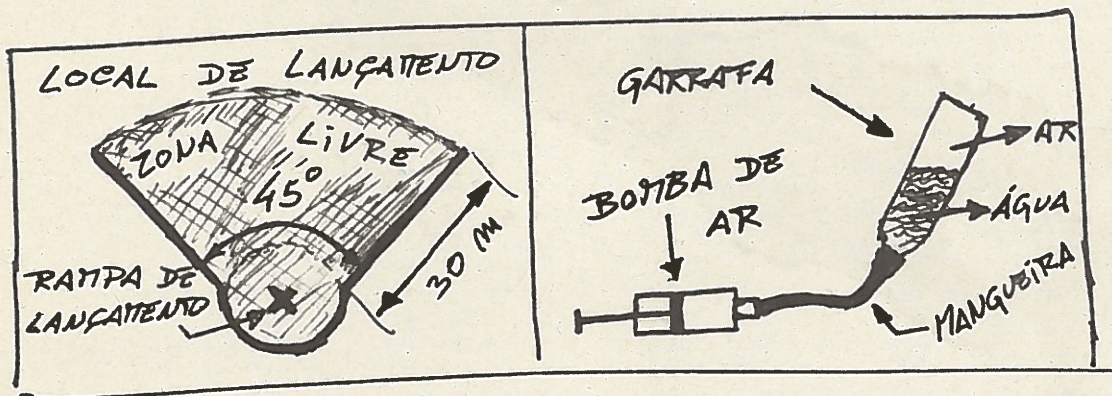
Melhoramentos

Outro método alternativo é usar uma bomba de encher pneus de carro, para dar a compressão à câmara. Com este método começamos por encher a garrafa até meio,

experiência. Lembrem-se de que uma garrafa de refrigerante a cair de uma altura de três andares pode causar alguns danos. Acreditem que parece mesmo que os tejadilhos dos carros dos vizinhos ficam com o dobro da área e não param de se mexer para o sítio onde os foguetes vão cair. Tenham também atenção às pessoas que vão a passar e não querem levar com uma garrafa na testa, até porque nem sempre cai vazia...

A segunda questão a ter em atenção é a direcção do foguete. Tenham muito cuidado para não se porem, nem deixarem ninguém se pôr à frente do foguete. Depois de bem afinado, um destes foguetes atinge sem dificuldade os 25 m/s (quase 100 km/h) logo à saída da rampa! Levar com um destes não é brincadeira nenhuma.

O terceiro ponto a ter em atenção é a pressão da garrafa. Não deixem que a garrafa passe para lá dos 20 kg/cm², muito menos as garrafas normais de água, que nem a 7 kg/cm² resistem!



encaixamos uma mangueira ligada à bomba de ar e colocamos a garrafa em posição de lançamento. Depois é dar à bomba (de pedal para os tradicionalistas, de "interruptor" para os tecnológicos) e esperar até que a pressão no interior da garrafa faça ceder o encaixe da mangueira. Neste método convém usar um manómetro para medir a pressão da mangueira, visto que, ao passo que a pressão da rede de água é limitada, a pressão fornecida pelo compressor é apenas majorada pelas suas características. Não devemos deixar a pressão subir muito para lá dos 20 kg/cm². As afinações são empíricas e semelhantes às já descritas.

Podemos também melhorar a estabilidade de voo do nosso foguete colocando-lhe umas aletas. Normalmente, pela disposição de massa no próprio foguete isto não é necessário, mas se a trajectória for pouco regular podemos pensar no assunto.

Cuidados

Este tipo de foguetes é bastante inofensivo, havendo que ter atenção apenas a três questões.

A primeira é o local onde vamos fazer esta

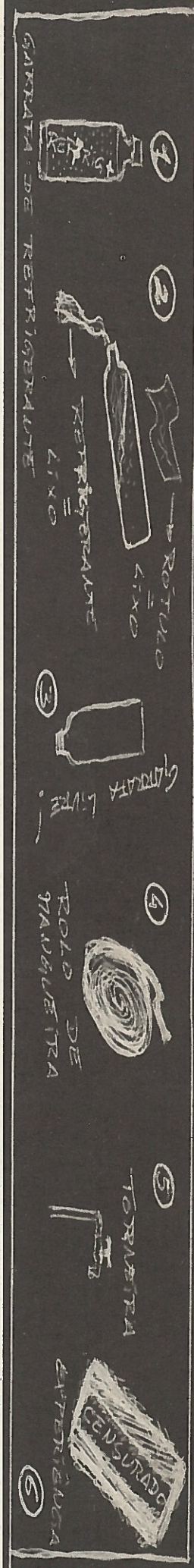
Uma coisa com que não precisam de ter cuidado, porque pura e simplesmente NÃO DEVEM FAZER é usar garrafas do que quer que seja senão plástico!

Ah claro, e preparem-se para a possibilidade de um bom banho. Afinal, não se esqueçam de que a exaustão deste foguete é... água.

Notas

Espero que tenham compreendido a construção destes foguetes e que o façam com segurança e entusiasmo. Podia ter sido mais completo e ter incluído uma demonstração teórica do desempenho possível de uma destas "máquinas", seria muito menos empírico e daria uma quantificação muito mais precisa aos conceitos descritos. Mas... acreditem que teriam desistido de ler a meio porque são muitas variáveis em jogo e é necessária muita motivação para fazer uma análise desse tipo. Nada melhor que uma boa experiência primeiro para aguçar a curiosidade.

Quem sabe um dia o GTA não organiza um concurso de foguetes de água? Vão treinando, não perdem pela demora! **G**



Por que motivo as coisas acontecem como acontecem e não ao contrário?

- Quando deixas cair um ovo no chão, ele parte-se. Mas se colocares um ovo partido no chão não consegues que ele regresse intacto às tuas mãos como acontece num filme gravado que rebobines.
- Quando compras um baralho de cartas novo, elas encontram-se devidamente ordenadas. Se as baralhares elas misturam-se, mas se voltares a baralhar uma porção de cartas desordenadas, é muito pouco provável que elas regressem à ordem inicial...
- Podes colocar pedras de gelo numa bebida para a tornares mais fresca porque tens a certeza de que o gelo se vai derreter, refrescando a tua bebida. Podes assegurar que o gelo não vai arrefecer enquanto a tua bebida aquece...

O quebrar do ovo, o baralhar das cartas e o fluxo de calor do quente para o frio são exemplos de "**processos irreversíveis**". Eles acontecem muito naturalmente mas nem o cientista mais talentoso poderá desfazê-los por um processo natural, ou seja, sem gastos de energia!!!

Mas por que são irreversíveis todos estes processos? A resposta é

ENTROPIA!

Entropia é a medida da "quantidade de desordem" de um sistema. Muita desordem implica uma entropia elevada ao passo que a ordem implica uma baixa entropia. Não é difícil compreender o motivo desta associação já que a entropia de uma substância no estado gasoso é superior à entropia da mesma substância no estado líquido, que é maior que no estado sólido... E as moléculas estão mais ordenadas no estado sólido e mais dispersas e caóticas no estado gasoso, sendo o estado líquido um estado intermédio.

Do mesmo modo, numa divisão onde haja objectos espalhados desordenadamente pelo chão, a entropia é superior à da mesma divisão onde esses objectos estão arrumadinhos em locais devidamente adequados. Assim se percebe a associação entropia/desordem... Uma boa desculpa para quem se desleixa na arrumação do seu quarto! De acordo com o Segundo Princípio da Termodinâmica, a diminuição da entropia num espaço, equivale ao aumento da mesma na pessoa que gasta energia a arrumar!!!

Segundo Princípio da Termodinâmica

O Segundo Princípio da Termodinâmica diz precisamente que um sistema isolado tende a evoluir no sentido de aumentar a entropia. Aqui está a explicação para o facto de as coisas acontecerem assim e não ao contrário... É que a entropia do universo aumenta sempre e os acontecimentos inversos implicariam a diminuição de entropia!

Mas que estou eu a dizer? Se a entropia nunca diminui como é possível a formação de gelo? A entropia da água diminui quando ela passa ao estado sólido!!! Será esta uma incompatibilidade da teoria?

A chave aqui é a palavra "universo". A entropia pode diminuir em algumas coisas se aumentar noutras. Assim se explica a formação de gelo! Se colocares água a 20°C no congelador a -5°C, o calor flui da água para o congelador, aumentando a entropia do sistema e diminuindo a entropia da água. Na verdade, a entropia total do universo aumenta.

Se a formação do gelo fosse um processo natural, o Segundo Princípio da Termodinâmica seria violado. Mas isso não acontece... O teu congelador não funciona se não lhe forneceres energia para que o motor funcione, acabando por produzir calor que se dispersa pela tua cozinha, aumentando a entropia total do universo...

O Princípio está salvo!

Quando usas uma pequena bomba manual para encher o pneu da tua bicicleta ou a tua bola de volei, estás a

deslocar o ar de uma região onde está relativamente "espalhado" para um local onde é muito mais denso. Isto representa uma diminuição de entropia, mas, tal como no frigorífico, este processo não acontece sozinho: implica um trabalho da tua parte, trabalho esse que exige energia. O produto total desse processo é o calor que acaba por aumentar a entropia do universo.

O Segundo Princípio da Termodinâmica não defende que a entropia não possa diminuir num determinado local, ela tem é de aumentar noutro lado! Fascinante, não achas?

Entropia vs. Energia

Um dos factos mais curiosos do aumento da entropia do universo, atrás referido, é a consequente "degradação" da energia!

Como vimos anteriormente, sempre que ocorre uma transformação irreversível dá-se um aumento da entropia do universo, mas por outro lado perdemos a oportunidade de obter energia sob forma utilizável... ou seja, a energia que foi convertida em trabalho para que o processo se desenrolasse, embora não tenha sido "destruída", encontra-se "degradada", não podendo mais ser utilizada para obtermos trabalho útil!! Daí que quando falamos de poupança de energia estejamos a falar em poupança de energia utilizável, porque que a energia se conserva já sabemos há bastante tempo!!

Confuso?!?!??? Vamos ver um exemplo para aclarar ideias!

O "Café com Leite" (o meu exemplo favorito) vai ajudarnos...

Se adicionarmos o café quente ao leite frio teremos um sistema irreversível que irá evoluir de forma a obter uma temperatura uniforme. Hummm... temos um "café com leite" óptimo... e não só:

Ocorreu um aumento da entropia do universo!

No entanto, existe um "mas"..... e se tivéssemos utilizado as duas fracções (quente e fria) da nossa bebida para obter trabalho a partir de uma qualquer máquina térmica? Pois, afinal entropia é inversamente proporcional à energia disponível!

Sadi Carnot mostrou acreditar piamente no calórico, um fluido que passaria dos corpos "mais quentes" para os "mais frios". Carnot observou também que as máquinas térmicas eram cíclicas, voltando repetidamente ao estado inicial, e que para funcionarem precisavam não só de uma fonte quente de onde extraíam calor (caldeira), como de uma fonte fria para onde o enviavam (condensador). Assim, de acordo com o Segundo Princípio da Termodinâmica, não existe nenhuma máquina térmica que se limite a produzir trabalho.

Mas voltemos à questão do café com leite: o que aconteceu realmente na bebida?


Após a bebida estar preparada a sua temperatura tornou-se uniforme, perdemos a fonte quente (café) e a fonte fria (leite), e perdemos assim a hipótese de transformar calor em trabalho. No sistema a energia total mantém-se de acordo com a Lei da Conservação da Energia (Primeiro Princípio da Termodinâmica) mas a entropia aumenta dado ser um sistema irreversível!!!!!!

Voltemos agora ao universo!

Pelo que observamos do princípio do aumento da entropia, concluímos que o nosso universo, em virtude dos processos naturais, tende para um estado de desordem maior e uniformidade geral!

E que significa isso?

À medida que ocorrem esses processos a energia disponível para efectuar trabalho útil ira diminuir! Todos os processos físicos, químicos e biológicos cessarão, atingindo uma situação limite a que geralmente se dá o nome de "Morte Térmica" do universo.

Estas são as conclusões que podemos prever, a partir dos nossos conhecimentos actuais acerca da termodinâmica... no entanto não te assustes, pois uma situação extrema a ocorrer estará num futuro bem distante!!! 

Bufo-real Um super-predador que precisa de protecção

"Estudo de alguns aspectos da Ecologia de Bufo-real no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG)" é o título de um trabalho de investigação que está a ser realizado no PNPG por dois associados da AJC: Cláudia Araújo e Fernando Monteiro. Os principais objectivos deste estudo são avaliar o estado de conservação da população actual de Bufo-real, fazer uma aproximação à sua distribuição e determinar os principais factores de ameaça para a espécie na área de estudo.

O "rei da noite"

O Bufo-real (*Bubo bubo L.*) é a maior das aves de rapina nocturnas (ordem Strigiformes), atingindo 70 cm de altura e 170 cm de envergadura alar. É um super-predador, o que significa que ocupa o último elo das cadeias alimentares e pode inclusivamente alimentar-se de outros predadores (como águias, falcões e doninhas). Esta espécie ocupa um *habitat* de montanha, com zonas florestadas e rochosas. No PNPG frequenta vales escarpados e tem sido detectado próximo de aldeamentos.



Habitat de Bufo-real no PNPG

Enganando o Bufo...

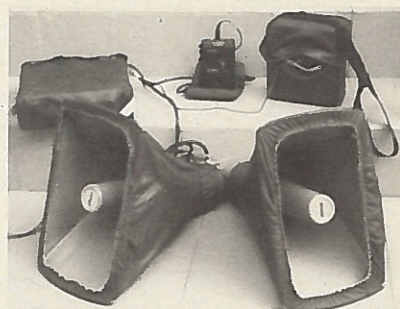
Desde bem cedo - Dezembro e Janeiro - o Bufo-real macho reclama o território de reprodução do casal, através da emissão de poderosos sons (uma espécie de HUU-hou), audíveis até 5 km perante boas condições meteorológicas. É neste comportamento territorial que se baseia a principal metodologia utilizada no estudo com vista à detecção de territórios ocupados. Ela consiste basicamente na emissão de vocalizações

gravadas de outros machos de Bufo-real no interior de um possível território, tentando induzir a resposta do legítimo ocupante que crê estar perante um intruso. Esta metodologia tem sido

complementada pela recolha de informações junto dos habitantes mais antigos das aldeias da região.

Um comedor de Ouriços

A pesquisa dos territórios onde foi detectada a presença da espécie tem permitido detectar vestígios da sua alimentação. Estes encontram-se principalmente sob a forma de plumadas ou regurgitações (aglomerados de pêlos, ossos e outras partes não digeridas das presas), que nesta espécie chegam a atingir 8 cm de comprimento e se podem encontrar no cimo de grandes rochedos. O Ouriço-cacheiro foi uma das principais presas detectadas numa prévia análise das plumadas, graças à presença dos espinhos que cobrem o seu corpo.




Material utilizado na emissão de vocalizações (gravador, amplificador, colunas e bateria)



Plumadas de Bufo-real

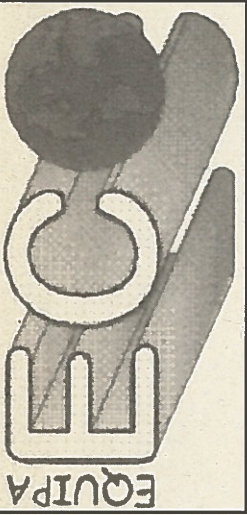
"Há 20 anos havia muito disso..."

Os resultados obtidos até ao momento revelam a existência de 3 territórios ocupados (3 casais), o que se traduz numa densidade relativamente baixa tendo em conta a extensão do PNPG. Os últimos dados para a espécie nesta área (PIMENTA e SANTARÉM, 1996) referem uma população possível de 10 casais, o que pode evidenciar uma regressão da espécie. A confirmar-se, esta baixa densidade poderá ter origem na escassez de presas naturais, como o coelho-bravo, e na perseguição pelo homem de que a espécie tem sido alvo.

Aliás, em relação a este último aspecto, são comuns os relatos de episódios sucedidos com Bufos-reais caçados (e comidos) por antigos habitantes, o que evidencia que a espécie era mais abundante há poucas dezenas de anos atrás. 

Projecto Bufo

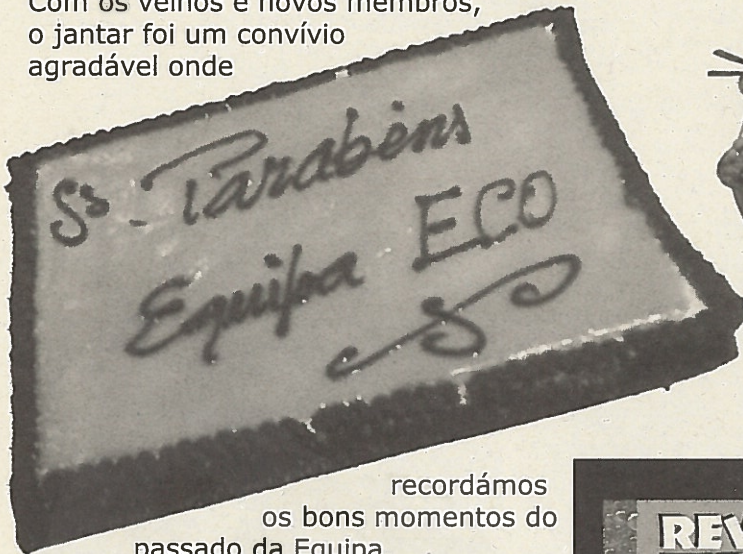
Cláudia Araújo & Fernando Monteiro



5º Aniversário da Equipa ECO

Foi no dia 1 de Outubro de 1994 que nasceu a Equipa Corço – Porto, produto da imaginação e força de vontade de uns quantos estudantes interessados na área da Biologia. A aventura começou na Serra do Gerês com boas botas de montanha, mochilinha às costas, muita curiosidade e alojados nesse local tão emblemático e mítico que é a casa de Leonte.

Cinco anos decorridos, com muitas botas gastas, mochilinhas rotas e com o actual nome de Equipa ECO, eis-nos festejando este aniversário num restaurante chinês, sugestivamente denominado "Amizade". Com os velhos e novos membros, o jantar foi um convívio agradável onde



recordámos os bons momentos do passado da Equipa.

Quanto à ementa, tudo começou com uns crepes estaladiços e saborosos enquanto esperávamos pelos tradicionais atrasados (como em qualquer evento importante!).

Passado algum tempo a mesa encheu-se de pratos coloridos, chazinho de Jasmim e outras bebidas, já que a festa se quer animada! E foi tão boa e tão animada que até a Teresa veio!!!! (ver Páginas Nucleares anteriores!)

Mas o melhor chegou no fim. Não, não foi uma sessão de *strip*! Foi o BOLO!

A título de curiosidade: sabem qual era o nome da pastelaria? "Amigos do

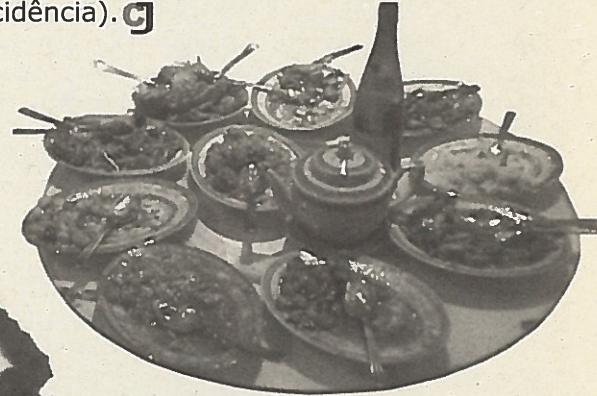


Doce", e podem crer que fomos mesmo amigos!

Mas na Equipa ECO não brincamos em serviço e quando chegou a hora da dolorosa, a nossa tesoureira não falhou a sua missão.

E pronto! Terminada a festa, é tempo de voltar ao serviço esperando que a Equipa continue cada vez mais activa e unida e que para o ano possamos festejar o 6º aniversário com o mesmo (ou mais) entusiasmo!

(Esta comemoração foi real. Qualquer semelhança com a ficção é pura coincidência). ☺



Equipa ECO

REVISTA TU CÁ, TU LÁ



A Editorial do Ministério da Educação lançou uma nova revista, a **Tu Cá, Tu Lá**, de divulgação da Língua Portuguesa, destinada aos jovens a partir dos 7 anos de todos os países lusófonos.



- *notícias
- *curiosidades científicas
- *cidades dos países de expressão portuguesa
- *entrevistas
- *desporto
- *histórias tradicionais
- *testemunhos de jovens
- *poesia
- *geografia
- *vida animal
- *passatempos
- *correspondência
- *bandas desenhadas
- *muita ilustração, fotografia e cartoons

A **Tu Cá, Tu Lá** é uma publicação de carácter cultural, pedagógico, didáctico e não lucrativo, e é distribuída gratuitamente nos PAÍSES, em escolas e outras instituições de ensino, através dos Centros Culturais e das Embaixadas de Portugal. No nosso país e no resto do Mundo é vendida ao preço unitário de 1,00€00. Assinaturas ou encomendas (estabelecimentos de ensino podem assinar mais do que um exemplar):

Estrada de Mem Martins, 4 - 5. Carlos
Apartado 313
2726-901 MEM MARTINS
Tel: (01) 926 66 03 Fax: (01) 920 27 65

Editorial do Ministério da Educação



GIRA — Grupo de Informação e Recreação Astronómica

iróscópio

Boletim Informativo

Nº 15, Novembro/Dezembro 1999

Distribuição Gratuita

PAZ PARA  TIMOR LORO SAE

Ainda a Lua...

Falar da Lua quase chega a ser prosaico, ainda assim a nossa companheira de sempre proporciona-nos conhecimentos valiosos e aplicáveis a inúmeras situações no nosso sistema solar. Por tal é essencial compreender a fundo alguns dos seus aspectos, muitos dos quais com consequências interessantes no nosso quotidiano.

Aparentemente a Lua não gira sobre si mesma, mostrando por isso sempre a mesma face para a Terra. De facto não se passa bem assim. Na realidade o seu período de rotação é igual ao de translação à volta da Terra (tipicamente 29,5 dias) e daí a ilusão! A esta característica chama-se rotação sincronizada. O fenómeno talvez mais falado e muitas vezes descuidado é o efeito de marés, o que associa as marés altas e baixas ao movimento da Lua, e assim é! Como é fácil compreender, a atracção gravítica é mais forte do lado da Terra mais próximo da Lua que no mais afastado. Deste modo as massas de ar, de água (e até de magma) são atraídas nessa direcção, alterando a sua distribuição à superfície da Terra (ver fig. 1). Para o ponto da Terra situado na posição 1 temos maré alta. Como em 24 horas (período de rotação da Terra) a Lua pouco se move, passadas aproximadamente 12 horas quando se encontra na posição 2 terá de novo outra maré

alta. Nas posições intermédias será maré baixa. O mesmo, ainda que em bem menor escala, acontece com as massas magmáticas (enquanto as marés provocam desníveis de metros, no caso do magma são apenas de alguns centímetros). É claro que a rotação da Terra impede que a distribuição seja feita ao longo da linha exacta que une os centros dos dois astros, desviando-a um pouco no sentido da rotação. Esta assimetria faz com que a Lua seja acelerada no sentido da rotação da Terra e a rotação da Terra retardada no sentido inverso (de modo a manter constante o momento angular do sistema). Para o sistema Lua - Terra se manter gravitacionalmente estável a Lua tem de se afastar 3,8 cm por ano e a rotação da Terra abrandar 0,0015 segundos por século. De facto o dia terrestre já teve apenas 18 horas num passado distante (em que a Lua estava muito mais próxima) e será aumentado para 29,5 dias num futuro longínquo (embora provavelmente o Sol morra e vaporize a Terra antes disso acontecer). Então, Terra e Lua rodarão com o mesmo período de rotação, sempre viradas uma para a outra! Alguém (?) que vivesse toda a vida na face da Terra contrária à Lua, nunca a veria! Esta situação já pode ser presenciada em Plutão e Caronte (satélite de Plutão).

Este mesmo efeito (sempre denominado como efeito de marés, quer na presença de água quer não, seja o lugar do sistema solar que for - ver **"Io, companhia Vulcânica" - Giroscópio nº 13**) é também o responsável pela rotação sincronizada. Tal como agora, em que a rotação da Terra está a ser retardada, também a Lua sofreu o mesmo efeito mas de uma forma muito mais intensa, já que a massa da Terra é francamente superior à da Lua. O seu período de rotação foi aumentando progressivamente até estancar no valor do período de translação. A partir desse momento em que não havia mais energia rotacional para ceder em troca da desaceleração da rotação terrestre, a Lua começou a afastar-se.

A não esfericidade da Lua é conhecida por muitos. No entanto, não é verdade que a "proeminência" da Lua esteja virada para a Terra e seja por isso responsável pelo efeito descrito no último parágrafo. Na



Fig. 2 - Fotografia tirada pela sonda Galileo. Ao centro, cratera de impacto gigante com 1000 Km de diâmetro. A zona escura no canto superior direito é o oceano Procellarum na face visível da Lua.

verdade, ela aponta exactamente na direcção oposta. É certo que do ponto de vista da estabilidade gravitacional esta situação é insólita mas a diferença de atracção gravítica entre as duas faces da Lua e a sua inércia rotacional são suficientes para tornar a situação estável.

Ainda antes da missão russa Luna 3 ter fotografado o lado não visível da Lua, já se conhecia mais de 50 % da sua superfície, não por esta oscilar, mas pelo simples facto de a órbita da Lua em torno do nosso planeta ser uma elipse. Como tal, a sua velocidade de translação varia consoante a sua posição (da mesma forma que a Terra viaja mais depressa quando está mais perto do Sol). Assim quando a sua velocidade aumenta vemos a Lua "girar" um pouco no sentido oeste-este e quando ela abrandar, no sentido contrário. Ao longo dos 29,5 dias podemos ver ligeiramente mais que 50% da superfície lunar. Como a órbita da Lua nunca será circular (até porque sofre perturbações pelo Sol) este fenómeno chamado libração manter-se-á.

Algumas questões ainda se mantêm em aberto. Apesar de intensivamente estudado o nosso satélite continua misterioso e encerra em si a explicação para muitas das questões da evolução do Sistema Solar. †

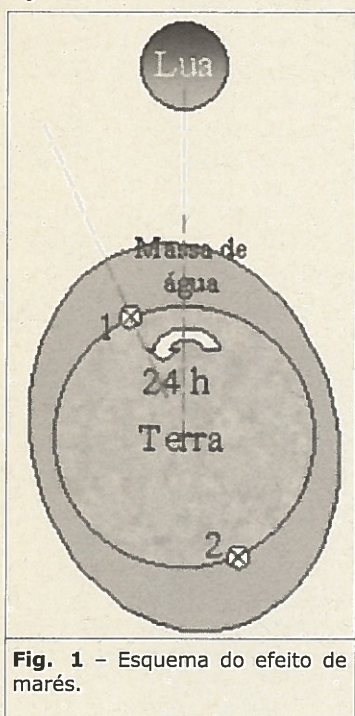


Fig. 1 - Esquema do efeito de marés.

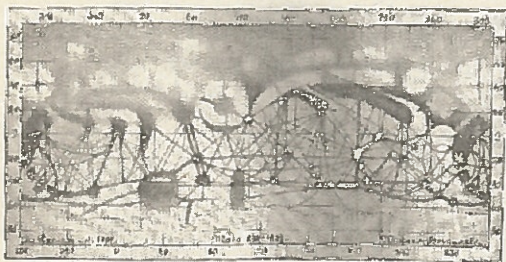
Alexandre Aibéo

História da Astronomia: o século XIX (II)

Na edição anterior referiram-se alguns dos momentos mais marcantes da Astronomia da primeira metade do século XIX. Neptuno ocupa, obviamente, o lugar de destaque no lote de descobertas, dado ter sido detectado pelos cálculos antes de ter sido avistado pela primeira vez.

As descobertas de mais corpos do Sistema Solar ficariam enormemente facilitadas pela introdução da fotografia no estudo da Astronomia. Tal deu-se em 1849, pelo trabalho de George Phillips Bond (1825-1865). Obteve-se assim um auxiliar precioso que fez do Sol um alvo preferencial para a sua aplicação. Como consequência, construíram-se telescópios especialmente desenhados para fotografar o Sol, os foto-heliógrafos.

Seria também o Sol, naturalmente, o astro mais beneficiado com a invenção da espectroscopia. No início do sec. XIX Joseph Fraunhofer (1787-1826), em tentativas para melhorar o fabrico de lentes, constrói o primeiro espectroscópio. Com ele detectou mais de 600 riscas no espectro do Sol, o qual passou a ser conhecido como "espectro de Fraunhofer". A descoberta destas riscas no espectro do Sol suscitou enorme interesse por toda a comunidade científica. Seriam Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) e Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) que, ao comparar o espectro de vários sais com o espectro do Sol, puderam detectar no Sol a presença de muitas substâncias e elementos comuns na Terra. Estas descobertas foram



anunciadas em 1859, data que marca o nascimento oficial da Astrofísica (embora alguns autores refiram o nascimento da Astrofísica com a obra de Galileu).

O conhecimento do Sol evoluiu então de uma forma sem precedentes. O próprio Kirchhoff foi pioneiro nestes trabalhos, ao qual se seguiram Donati, Secchi, Rutherford e Huggins, entre muitos outros.

A segunda metade do século XIX vê também nascer o misticismo associado a Marte. Em 1877, Giovanni Virginio Schiaparelli (1835-1910), director do Observatório de Brera, em Milão, observou estruturas rectilíneas, que se estendiam por todo o globo marciano por milhares de quilómetros, a unir diversas zonas escuras do planeta (ver figura). A estas estruturas chamou canais, *canali* em italiano, sem exprimir opinião quanto à sua origem natural ou artificial. Porém, ao serem traduzidas para inglês foram designadas *canals*, o que indica origem artificial, em vez de *channels*, que indica origem natural. Deste modo, e sem a directa contribuição de Schiaparelli, nasceu a ideia de que Marte possuía uma civilização inteligente.

Esta ideia foi impulsionada por Percival Lowell (1855-1916). Ao confirmar as observações de Schiaparelli, Lowell desenvolveu uma teoria fantástica. Em sua opinião, Marte era um planeta muito velho e já quase totalmente deserto. Para evitar a própria extinção, os seus habitantes tinham construído uma imensa rede de canais que servia para transportar água das calotes polares até às cidades, as zonas escuras. Calorosos debates surgiram por toda a comunidade científica. Numerosos escritos foram publicados, quer científicos, quer de ficção.

Um deles, a *Guerra dos Mundos* de Herbert George Wells, atingiu enorme popularidade. Editado em Londres em 1897, relata a invasão da Terra pelos marcianos, que teriam abandonado o seu estéril planeta numa tentativa desesperada para sobreviver. Este romance foi adaptado por Orson Welles em 1938 e lido na rádio, o que lançou o pânico entre a população da costa leste americana, convencida de que se tratava de um acontecimento real!

Os finais do século XIX são marcados por uma actividade frenética na Física e, consequentemente, na Astronomia. O desenvolvimento de novas teorias e a elaboração de novas técnicas e instrumentos influenciariam, podemos dizer que até aos nossos dias, o século XX. O nosso século será, pois, o tema do próximo número. Até lá. ✦

Rui Medeiros Silva

Gustav Kirchhoff

Este brilhante físico nasceu no dia 17 de Março de 1824 em Kaliningrado, na Rússia. Começou a sua carreira docente leccionando em Berlim, em 1847, sem no entanto ser pago. Após isso foi para Wrocław, na Polónia. Em 1854 foi trabalhar para Heidelberg, como professor de Física. Aí teve a oportunidade de trabalhar com Bunsen. Foi nesse ano que ele publicou as famosas leis com o seu nome. Estas leis permitem calcular correntes, diferenças de potencial e resistências em circuitos eléctricos, tendo sido desenvolvidas aplicando Topologia à chamada Teoria de Circuitos, em Electromagnetismo. Em parceria com Bunsen, Kirchhoff trabalhou em Espectroscopia utilizando prismas. Utilizando um espectroscópio, Kirchhoff demonstrou que se aquecermos um



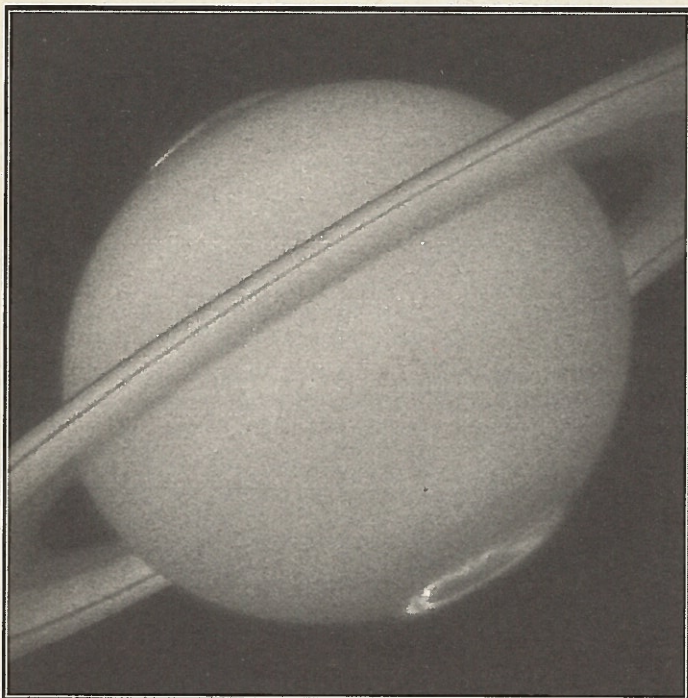
elemento até à incandescência, este emite radiação segundo um padrão bem definido de riscas de emissão. Foi graças a esse trabalho que foram descobertos o

Césio (1860) e o Rubídio (1861). Este seu trabalho levou ao estudo do espectro de radiação do Sol. Foi a partir deste estudo que Kirchhoff sugeriu que as faixas escuras no espectro do Sol fossem devidas à absorção por gases em alguns comprimentos de onda, estando estes relacionados com a composição química do gás em questão. Esta descoberta permitiu o nascimento de uma nova era da Astronomia, uma vez que permitia obter a composição química não só do Sol, mas também das outras estrelas que conhecemos, apenas analisando a luz que emitem. Para além disso, Kirchhoff foi famoso pelo seu estudo da radiação de corpo negro, o que permitiu o desenvolvimento da teoria quântica. Em 1875 recebeu o lugar de professor catedrático de Física em Berlim.

No entanto, Kirchhoff era um homem doente, tendo tido que passar grande parte da sua vida de muletas ou cadeiras de rodas. A 17 de Outubro de 1887 este grande físico acabaria por falecer em Berlim, deixando um enorme legado para a Física. ✦

Jorge Humberto Martins

Auroras em Saturno!



Saturn Aurora

HST • STIS

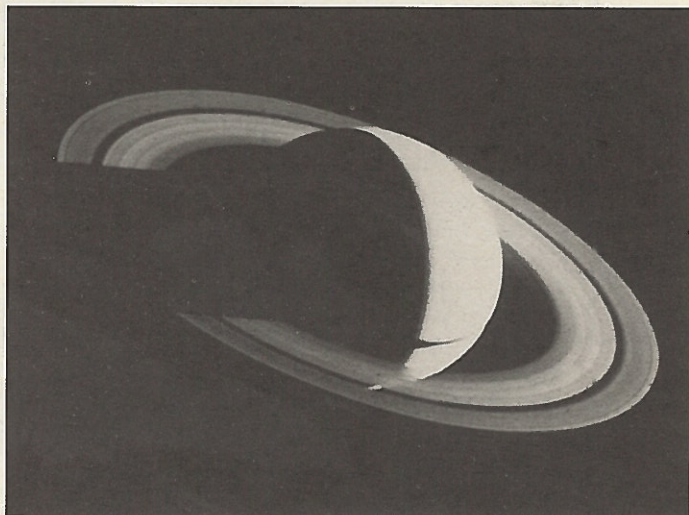
PRC98-05 • ST Sci OPO • January 7, 1998 • J. Trauger (JPL) and NASA

Esta é a primeira imagem de uma aurora no ultravioleta em Saturno, tirada pelo espectrógrafo espacial (STIS - Space Telescope Imaging Spectrograph) a bordo do HST (Hubble Space Telescope). Esta fotografia foi tirada em Outubro de 1997 quando Saturno estava a uma distância de 1300 milhões de quilómetros (8,7 unidades astronómicas) da Terra. Este novo instrumento tem uma sensibilidade dez vezes superior a qualquer outro instrumento usado anteriormente no Hubble, para comprimentos de onda no ultravioleta. As fotografias tiradas pelo STIS revelam detalhes surpreendentes e nunca vistos das cortinas de luz que envolvem ambos os pólos do planeta e se estendem por mais de mil quilómetros acima das

nuvens mais altas.

Estes jactos de luz são causados pelo vento solar que "varre" todo o planeta excitando os constituintes da atmosfera (no caso, hidrogénio atómico e molecular). No entanto, ao contrário das auroras terrestres que podem ser vistas, já que as cortinas de luz são emitidas no visível (ver "**Qual a sua cor preferida?**" - Giroscópio nº 8), as de Saturno só podem ser observadas no ultravioleta. Por essa razão é impossível ter a visão destes espantosos fenómenos a partir da superfície terrestre já que a nossa atmosfera possui (por enquanto) uma camada de ozono que filtra a maior parte desta radiação!

As imagens do HST revelam estruturas bem distintas, desde filamentos que evoluem independentemente da rotação do planeta até véus de luz que acompanham o movimento do planeta e apresentam variações enormes de brilho em questão de minutos. Esta evolução das estruturas pode indicar que este fenómeno é regido pelo balanço entre o campo magnético de Saturno e o fluxo de partículas carregadas do Sol.



O estudo das auroras de Saturno começou há apenas dezoito anos, quando a sonda Pioneer 11 observou um distante brilho ultravioleta nos pólos de Saturno em 1979. Também ambas as Voyager retiraram informação sobre as auroras e o campo magnético de Saturno (ver as duas últimas fotos). Só em 1994/95 foram tiradas as primeiras imagens deste fenómeno pelos antecessores do STIS. Novas e interessantes descobertas se esperam com a sonda Cassini que vai ao encontro de Saturno e começará a emitir as primeiras imagens na próxima década. ✦

Alexandre Aibéo



EDIÇÃO E REDACÇÃO

Rua das 12 casas, 275, 2º andar, sala 2.1
4000-195 Porto ☎Tel/Fax: 22 509 80 73

E-mail: gira@geocities.com

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

Núcleo de Lisboa

Cá estamos nós de volta com mais um número da CJ e, claro, mais um interessantíssimo artigo do Núcleo de Lisboa!! :)

Desta vez trago-vos uma "receita" que vos virá a dar muito jeito para o próximo curso do Núcleo de Lisboa... Leiam e deliciem-se. ;)

Ingredientes

Metol	2 g
Sulfito de Sódio anidro	100 g
Hidroquinona	5 g
Borax	2 g
Água	até 1000 cm ³

Procedimento

O metol é primeiro dissolvido em cerca de 100 cc de água a 35-40° C, colocando-se depois esta solução numa garrafa ou frasco.


Dissolve-se em seguida o sulfito, por pequenas quantidades, em 500 cc de água à mesma temperatura. Quando estiver completamente dissolvido, acrescenta-se o Borax.

Finalmente, misturam-se as duas soluções. A hidroquinona é então dissolvida em cerca de 200 cc de água e adicionada ao restante. Depois de arrefecer à temperatura ambiente, enche-se a garrafa até perfazer o volume desejado.

Sim, claro que é mais que óbvio que isto é a "receita" de um revelador de fotografias mas como se utiliza? Ui, ui... aí é que a porca torce o rabo!

Se querem descobrir como, participem no **curso de Fotografia no dia 18 de Dezembro!** Para mais informações contactem o Núcleo de Lisboa.

Inscrevam-se!!

E não percam o próximo número da CJ, porque nós também não! 

Queres pertencer ao Núcleo de Lisboa?

Queres pertencer ao Núcleo Regional da mui nobre e sempre leal cidade de Lisboa? Então, com a nova versão dos Estatutos, basta que nos digas isso. Toda a gente que durante a Reunião Anual pediu para pertencer foi aceite. Por isso, não fiques de fora: telefona, manda um *mail* ou envia-nos o impresso que vem junto com a CiênciaJ por correio.

E, é verdade, toda a gente pode ser membro, não é preciso morar em Lisboa nem nos arredores.

O Núcleo de Lisboa não pára

de fazer disparates, como por exemplo de planejar passeios a Parques Ecológicos e Áreas Protegidas (perto de Lisboa!); ou de organizar jantares com cientistas (universalmente) famosos; ou de reeditar as escavações em busca de petróleo e ossos velhos na Lourinhã. Fica atento às notícias e pensa em participar!

Cursos

Este ano o Núcleo de Lisboa vai organizar cursos sobre:

HTML (criação de páginas na WWW)

Internet

Fotografia

Se estes assuntos te interessam pensa já em participar. Fica atento a mais notícias.

Núcleo do Porto

Uma vez mais e pela última vez vem esta direcção do Núcleo do Porto dar-vos conta do que se tem passado nos últimos tempos, por cá.


Quando este número da CiênciaJ sair já não seremos nós os elementos constituintes da Direcção Regional deste núcleo. Gostaríamos desde já de felicitar e dar as boas vindas aos nossos sucessores (coitados) e desejar-lhes boa sorte e bom trabalho.

Queríamos agora fazer uma súmula do que se fez e se vai continuar a fazer até ao fim de Outubro. Ao longo deste período, a muito custo pessoal, mantivemos a sede em funcionamento, apoiámos as actividades dos grupos que por cá pairam e desenvolvemos algumas actividades.

Temos consciência de que muito mais e melhor poderia ter sido feito, mas temos também de ter em conta todas as dificuldades vividas, nomeadamente, instabilidade financeira, falta de tempo dos dirigentes e colaboradores, falta de entusiasmo dos sócios, falta de comunicação entre as pessoas, etc.

Creemos que apesar de todos os problemas, contribuímos para que a AJC saísse dignificada e melhorámos as condições e organização da nossa sede, sobretudo graças ao apoio e trabalho da jovem voluntária para a solidariedade atribuída pelo IPJ.

A todos aqueles que colaboraram, incentivaram ou de qualquer forma nos apoiaram, um muito sincero obrigado e para todos os outros que não o puderam fazer pedimos que ajudem a próxima direcção, pois isto de ser dirigente associativo obriga a um esforço gigantesco (para quem se esforça!).

Um até sempre e não se esqueçam de que eles *andem* aí. 

P.S. A Teresa vai ter saudades de todos vós. É que ela também se vai embora connosco.

A LIDEL, Edições Técnicas, Lda., APOIOU A MEDiateca Científica DO NÚCLEO DO PORTO ATRAVÉS DA CEDÊNCIA DE VÁRIOS LIVROS.

Saber (e) Comer

Uma alimentação saudável e equilibrada não é a que diferencia os "bons" dos "maus" alimentos, como certas campanhas de *marketing* tentam transmitir! Consiste, sim, em conhecer os alimentos que melhor se associam ou se complementam - e como os comer - a fim de satisfazer as necessidades energéticas e nutritivas de cada um. Além disso, há que conseguir diferenciar factos de mitos alimentares; conhecer regras dietéticas para algumas doenças; saber a função das vitaminas (www.terravista.pt/PortoSanto/2131); e, sobretudo, comer poucas guloseimas (www.kidscandy.org)!

Ou seja... não se trata de Saber e Comer, mas também de Saber Comer (www.goodhealth.com/livewell/nutrition/library/articles.html)!

Preparação e Acondicionamento

Uma boa alimentação deve também basear-se em alimentos frescos e limpos. Má conservação dos alimentos dá origem a bactérias patogénicas (que causam doenças) e fungos que reduzem o seu valor nutritivo, podendo até provocar intoxicações alimentares. Por isso, é preciso ter especial cuidado com certas regras de preparação e acondicionamento da comida, para que esta não se deteriore (www.pas.pt/fao):

Todos os alimentos a serem confeccionados, e respectivos utensílios de cozinha, devem estar lavados e limpos. Evita tossir ou espirrar perto dos alimentos. Não é aconselhável conservá-los por muito tempo (mesmo no frigorífico); deita-os fora se tiverem má aparência ou se apresentarem mau cheiro. Nunca os armazenes em recipientes que foram utilizados para outros propósitos, nem sequer juntes comida crua com cozinhada.

O Rótulo

Se se tratar de alimentos embalados, a nossa atenção deve incidir sobre o rótulo, em particular sobre três indicações fulcrais: as condições de conservação e utilização, a data limite de consumo e os ingredientes. Estas indicações devem influenciar a sua possível compra.

Embora o prazo de consumo esteja habitualmente dentro da data limite, desconfia quando aparecem promoções tentadoras! Habitua-te, também, a verificar os ingredientes. Aqui sobressaem as verdades reais do produto, tais como os aditivos alimentares ("E" seguido de um número). Trata-se de substâncias naturais ou sintéticas, utilizadas por motivos técnicos e comerciais para modificar o produto. Basta leres o número pra reconheceres a gama a que pertencem: E100 a E199, corantes; E200 a E299, conservantes; E300 a 399, antioxidantes; E400 a E499, emulsionantes e

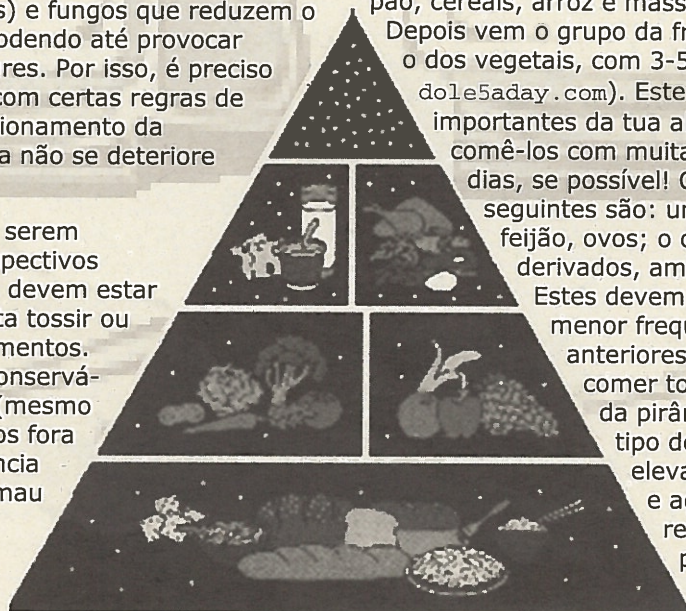
outros. Os corantes e a cafeína são alguns dos que devem ser evitados (www.cspinet.org/reports/food.htm). É igualmente indicado o valor nutritivo do produto, onde poderás estudar quais te interessam mais.

"Pergunta ao Rótulo o que queres saber!"

Pirâmide de Nutrição

A pirâmide na figura representa uma descrição abrangente do que se deve comer, baseada nas regras dietéticas. Não é uma receita rigorosa, antes um guia geral que nos indica qual a dieta mais correcta a seguir. É um conselho para comermos uma grande variedade de géneros alimentares, a fim de obtermos facilmente a quantidade certa de energia e todos os nutrientes necessários (minerais, vitaminas, proteínas e hidratos de carbono) para uma vida saudável e equilibrada. Usa a pirâmide para te ajudar a comer melhor (sem exageros, claro!) cada dia que passa ... (primusweb.com/fitnesspartner/library/features/0397nutr.htm)

Existente um número mínimo de doses necessárias para cada grupo. O grupo-base é composto por pão, cereais, arroz e massas, com 6 a 11 doses. Depois vem o grupo da fruta, com 2-4 doses, e o dos vegetais, com 3-5 doses (www.dole5aday.com). Estes grupos são os mais importantes da tua alimentação - debes comê-los com muita frequência, todos os dias, se possível! Os dois grupos seguintes são: um de carne, peixe, feijão, ovos; o outro de leite e derivados, ambos com 2-3 doses. Estes devem ser consumidos com menor frequência que os anteriores - não precisas de os comer todos os dias. No topo da pirâmide aparecem todo o tipo de alimentos que têm elevado teor de gorduras e açúcares - há que reduzi-los o mais possível.



Mas o que é isto das doses? Simples,

uma dose é um pouco menos do que uma chávena de chá (≈25 cl; pouco, hã?); equivale, por exemplo, a uma maçã ou banana, a meia chávena de cereais...

Se fores vegetariano, toma cuidado, pois certos minerais (ferro, zinco, etc), e em especial as proteínas, só aparecem na carne ou no peixe. (www.goaskalice.columbia.edu/Cat3.html) No caso das proteínas, o teu corpo consegue gerá-las, se comeres combinações certas de vegetais (p. ex., arroz e feijão).

Tudo isto não significa que tenhas de sacrificar a tua alimentação preferida, só tens de fazer lentamente certos ajustes, e manter a mente aberta a novas experiências! (students.fct.unl.pt/users/dms/bbfood.htm) Podes começar por abrir o frigorífico (www.healthyfridge.org) e ver o que há lá!

Finalmente, lembra-te que o regime alimentar deve ser adequado à tua idade, sexo, actividade física e estilo de vida. Se necessitares de ajuda, consulta um especialista em nutrição!

Açúcar, areia e sal

É este, por ordem alfabética, o material de que precisas para fazer as experiências de hoje, que ficaram prometidas há dois números atrás.

Como dificultar a congelação da água

É mais ou menos do conhecimento geral que o sal dificulta a congelação da água. Quando Daniel Fahrenheit quis arranjar um zero para uma escala de temperaturas, escolheu a mais baixa que conseguiu fixar no laboratório dele, com gelo e sal (a -32°C). Podes verificar tu mesmo isso: basta que ponhas no congelador alguns recipientes, o primeiro com água, o seguinte com água e um pouco de sal, o outro com mais um bocadinho de sal que o anterior... Vai abrindo a porta do congelador (aí cada cinco minutos) e verás que o primeiro a congelar é o que tem água, depois congela o que tem menos sal, e por assim adiante. (Olha que estar sempre a agitar um líquido dificulta a congelação.)

Porque é que isto acontece? Porque, como talvez te lembres da CiênciaJ de Julho, um sólido tem todas as suas moléculas ordenadas. Claro que custa mais à água organizar-se numa estrutura arrumadinha (cristalina, se preferires) quando tem lá pelo meio moléculas de sal que não encaixam bem no cristal.

Podes repetir a mesma experiência com açúcar! O efeito é semelhante, dificultando também a congelação da água. Com areia é que já não funciona tão bem, porque não se dissolve.

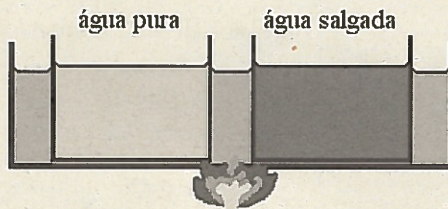
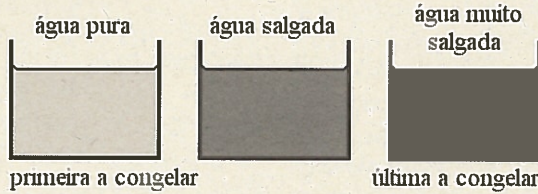
Como dificultar a evaporação da água

Dado o efeito do sal sobre a congelação da água, poderias esperar que facilitasse a ebulição... porque também aumenta a desordem das moléculas, que é o que caracteriza um gás. Mas não! De facto, as moléculas da água são atraídas pelo sal e têm de vencer essa prisão adicional para se libertarem e a água passar a vapor.

Podes verificar isso aquecendo dois recipientes, um com água e outro com água salgada. Como é provável que não tenhas um termómetro que dê

temperaturas por volta dos 100°C , não deves conseguir medir que a temperatura de ebulição da água salgada é maior. Mas se os recipientes forem iguais e os aqueceres de igual modo, o primeiro a ferver será o que tem água pura. Os recipientes têm de ser iguais para não acontecer que um aqueça depressa e o outro não. Para aqueceres os dois do mesmo modo, podes usar dois bicos dum fogão, que sejam iguais, com o botão do gás (ou do termostato) na mesma posição.

Já agora, aquecer os dois recipientes em banho maria, como na figura, não funciona. Sabes porquê? A resposta está ao fundo da página.



Um caso em que a areia, o sal e o açúcar são iguais

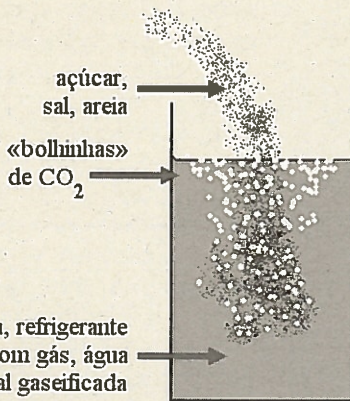
Talvez te lembres de que, para uma gota de água congelar, precisa de alguma coisa em torno da qual as moléculas se possam organizar. Isto vinha a propósito de ser mais difícil congelar gotas pequenas que gotas grandes, porque naquelas é mais improvável encontrar um tal núcleo.

Ora, outra coisa para que servem os núcleos é para ajudar a libertar gases em excesso. Há bebidas (como a cerveja, os refrigerantes com «bolhinhas» e a água mineral gaseificada, por ordem crescente de salubridade) que têm dióxido de carbono dissolvido.

Dentro das latas ou garrafas, esse dióxido de carbono dissolvido está a uma pressão maior que a atmosférica. Quando se abre a lata ou a garrafa, tem por isso tendência a soltar-se. Mas, para isso, precisa de fazer uma «bolhinha», e para uma «bolhinha» se formar é preciso qualquer coisa que sirva de núcleo - por exemplo, uma impureza, um grão de pó, um risco no vidro do recipiente, outra «bolhinha»... Lançar sal, areia ou açúcar para dentro duma das bebidas em questão acelera - e muito! - a libertação das ditas «bolhinhas». O problema é que a bebida no fim não fica boa para beber, de modo que este não é um bom modo de evitar o incómodo que o gás em excesso pode causar ao teu sistema digestivo.

Alguns destes assuntos são tratados com mais pormenor num livro com centenas de experiências, chamado *O Grande Circo da Física*, de Jearl Walker, editado em português pela Gradiva. **G**

PS - Como este é o último número do **Cientista Marado** que escrevo, não quero deixar de agradecer a todas as pessoas que colaboraram com as experiências que aqui foram saindo, seja ajudando-me a fazê-las (foi o caso da minha família), seja dando-me ideias (foi o caso de muitos amigos da AJC). Não vou é enumerar as pessoas porque: a) são muitas; b) umas ajudaram mais que outras; c) ia de certeza esquecer-me de alguém. Assim, considerem-se todos agradecidos.



Resposta à questão do banho maria: Aquecer os dois recipientes em banho maria é uma boa ideia, porque assim estão sempre os dois à mesma temperatura. Mas é uma boa ideia que não funciona, porque a água do banho não passa dos 100°C . Como há sempre alguma perda de energia, o mais provável é que o conteúdo de nenhum dos recipientes chegue aos 100°C . Assim, nem a água pura ferve, quanto mais a salgada.

*Fez um doutoramento em Física "para provar a si próprio que era esperto". Adquirido o "passaporte" para fazer finalmente o que mais o fascinava, dedicou-se à Biologia. Durante 20 anos foi director do Centro de Estudos Ambientais na Universidade de Berkeley. Dirige há nove o Instituto de Biologia Molecular e Celular do Porto. A clonagem humana não o assusta. Defende que a ideia de que uma identidade genética cria uma identidade de personalidade é um disparate total. Apesar disso não resistimos a perguntar-lhe no fim como é que seria um clone do **Professor Alexandre Quintanilha**. Riu-se e disse que esperava que fosse muito diferente mas com o mesmo desejo do desconhecido e o mesmo fascínio pelo Outro. (E, oxalá, com a mesma simpatia, simplicidade e inteligência prodigiosa, pensámos nós. Porque, de uma forma ou de outra, fazem falta pessoas assim. Não só na Ciência!)*

Fale-nos um pouco do seu percurso científico inicial.

O meu percurso é acidentado. Tenho um pai que é açoriano, tenho uma mãe que é alemã. Eu nasci em Moçambique, em Lourenço Marques, hoje Maputo. Fiz aí o liceu todo. Fui um aluno medíocre até ao 4º ano mas no final do 4º ano tive um professor muito bom, de ciências naturais, o Dr. Lacerda. Eu, que tinha sempre 10, no 3º trimestre tive 19 e o meu pai ficou espantadíssimo. E foi precisamente no início do 5º ano que eu comecei a estudar e comecei a interessar-me um bocado por todas as áreas. Quando cheguei ao fim do 7º ano não sabia muito bem o que é que ia fazer, tive notas bastante boas e, portanto, tinha várias portas abertas. Na altura tinha que escolher entre vir para Portugal ou ir para Joanesburgo. E acabei por ir para a África do Sul onde comecei por estudar Engenharia Civil. Mas não gostei muito do 1º ano e no 2º ano resolvi mudar para Física teórica, área em que fiz a minha licenciatura. Também só me comecei a interessar realmente no último ano, principalmente por Física do Estado Sólido em que tive um professor muito estimulante. E então resolvi ficar com ele e fazer o doutoramento. Fiz um doutoramento em supercondutividade, que estava muito na moda. Gostei imenso da área mas quando acabei, na altura com 24 ou 25 anos, tive a sensação de que me tinham finalmente dado o passaporte para eu fazer o que queria e resolvi interessar-me mais pela Biologia.

A Física foi uma espécie de desafio?

Sim, a Física foi sobretudo um desafio. Era considerada a disciplina mais difícil, então Física teórica que metia muita matemática. E eu tinha que provar a mim próprio que era esperto!

E porque é que decidiu arriscar noutra área tão diferente como a Biologia?

A Biologia era já um fascínio antigo, talvez porque o meu pai era biólogo. Mas a verdade é que eu estava cheio de medo. Tinha feito não sei quantos anos de Física e agora ia fazer Biologia. Ora, eu não sabia nada de Biologia. Foi realmente uma decisão um bocado estranha. No último ano tive a sorte de conhecer o homem que descobriu o RNA, uma pessoa simpatiquíssima e extremamente inteligente que me incentivou a partir para Berkeley. Aí não conhecia ninguém e foi muito difícil porque ninguém me dava trabalho nenhum. Como é que iam empregar um biólogo que não sabe nada de Biologia? Portanto, contrataram-me como ajudante de laboratório e tive que passar muito tempo só a lavar tubos de ensaio e provetas. Comecei a aprender um bocadinho de Biologia a sério e fiquei 20 anos, tendo sido director do Centro de Estudos Ambientais.

Porque é que veio para Portugal?

O vir para Portugal também foi uma espécie de desafio. Nunca tinha vivido em Portugal e acabei para vir, em 1991, para o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar no Porto. É evidente que todas as pessoas, principalmente aquelas que conhecem Berkeley, se questionam sobre esta decisão. Berkeley é um sítio maravilhoso, lindíssimo. Porque é que eu decidi partir quando estava tudo a correr tão bem? Eu nunca percebi muito bem porquê mas senti que na altura precisava de mudar. O factor mais importante nesta decisão foi, por um lado, a tal necessidade patológica que eu tenho de 20 em 20 anos mudar mas também o facto de toda a área da baía de S. Francisco ter mudado muito. Eu cheguei lá no início dos anos 70, depois daquele período *hippie* em que S. Francisco era a cidade experimental, era a cidade da juventude, da mudança. Nos anos 80 isso começou a mudar por causa da sida. Começou a haver muita gente a morrer e no final dos anos 80 a epidemia era já muito grande. Enquanto cá ninguém falava de sida, lá ia-se a um jantar e havia sempre alguém com um familiar ou amigo que tinha sida ou que tinha morrido. E, parecendo que não, isto modifica muito a experiência de um sítio. Em 89, nesse Centro de Ambiente que eu dirigia, estava-se a contratar muita gente e na mesma semana vieram duas das pessoas que eu tinha contratado, uma rapariga australiana brilhante, que tinha acabado o doutoramento e um rapaz espantoso que vinha de Boston e tinha acabado de fazer o seu doutoramento em Harvard. Dirigiram-se ao meu gabinete para me dizer que tinham sida. E eu cheguei a casa e desatei a chorar. Foi um choque muito grande. E penso que isso foi determinante para eu dar de novo um salto no escuro e vir

para Portugal e ainda mais para o Porto, em que só se vê gente branca e só se come comida portuguesa. E não estou nada arrependido...

Em relação à sua área de investigação actual. Quer falar-nos um pouco dela?

Eu há muito tempo que trabalho na área do *stress*, não o *stress* psicológico mas o *stress* fisiológico. Interessa-me muito aquelas situações que não são necessariamente patológicas mas em que existe uma espécie de inflamação crónica. Quais as consequências disto e como é que se detecta? Por exemplo, quando uma mulher está grávida, o feto e a mãe têm constituições genéticas diferentes e, portanto, o feto deveria ser rejeitado. Hoje sabe-se que existe uma região na placenta onde os mecanismos de reacção imunológica de rejeição são suprimidos ou atenuados e que isto causa uma espécie de "inflamação controlada". São estes mecanismos de "inflamação controlada" que me interessam e fascinam. Outro caso disso, que não é uma inflamação mas é como se fosse, é o exercício físico muito intenso.

Quais as questões da Ciência actual que mais o fascinam?

Uma das coisas que mais me fascina é o estudo dos mecanismos de adaptação. O que é que acontece, por exemplo, quando uma pessoa treina? Qual é o mecanismo de adaptação ao treino e quais as respostas a esse treino? Quais os mecanismos de adaptação e resposta ao *stress*? Tudo isto também tem muito a ver com a própria questão do envelhecimento. Eu penso que o envelhecimento é um processo que leva a que os nossos processos de defesa e reparação vão diminuindo. Uma pessoa, ao longo do tempo, vai tendo menos capacidade de suportar o *stress* que lhe é imposto. A plasticidade do organismo vai-se perdendo. E esta é uma questão interessante.

E as que mais o preocupam?

Preocupa-me o facto de andarmos a *stressar* o nosso Mundo até ao limite.

Em relação à clonagem humana. Não o assusta?

Nada. Deixe-me dar-lhe este exemplo de clonagem humana que já se está a fazer e que não percebo como é que se pode estar contra. Imagine que uma mulher jovem desenvolve a partir de determinada altura um cancro do fígado ou do rim, por exemplo. Essa mulher está condenada a morrer por não arranjar alguém suficientemente compatível. Imagine que é possível retirar uma célula da sua pele e cloná-la para que ela se transforme num rim.


E a questão de seres iguais a si próprios?

Também não me preocupa nada. E também não estou a ver muita gente com vontade de fazer isso. O que eu acho é que há uma grande desinformação em relação a isso. As pessoas acham que só por ter um DNA igual vai ser uma pessoa idêntica e isso não é assim. A ideia de que uma identidade genética cria uma identidade de personalidade é um disparate total.

Mas há um diálogo que tem que ser feito em torno de certas questões éticas...

Exactamente. O que eu penso é que uma descoberta científica em si não pode ser classificada como boa ou má. A utilização que se faz dela é que pode ser correcta ou incorrecta. Se me perguntar se a electricidade é boa ou má vou-lhe dizer que a electricidade é uma coisa fabulosa. Mas há gente que constrói cadeiras eléctricas para matar gente nos Estados Unidos. Não penso que se deva banir a electricidade porque há uns atrasados mentais que matam pessoas. O mesmo se passa com a energia nuclear.

Como é que seria o clone do Professor Alexandre Quintanilha?

Ah! Eu espero que fosse completamente diferente. Não faço a mínima ideia. Eu fiz muitas asneiras na vida mas não estou arrependido. Eu acho que a gente aprende principalmente com as asneiras que faz. As coisas marcam-nos mais quando nos magoam. Eu não tenho pena nenhuma das asneiras que fiz. Não sei se voltaria a fazê-las, não costumo pensar nisso. Gostaria que um clone meu tivesse esse mesmo desejo do desconhecido, fascinado por aquilo que não conhece, por aquilo que não é. Eu sou fascinado pelos outros, que são diferentes de mim. E o meu clone gostaria que fosse a mesma coisa. 



Alexandre Quintanilha

Osciloscópios e Computadores

Um olhar sobre as ondas...

Um dos dispositivos mais utilizados por quem faz projectos de electrónica é o **osciloscópio**. Este aparelho permite visualizar, de uma forma extremamente intuitiva, a maneira como variam no tempo os sinais de natureza eléctrica. Para quem acha que isso não tem grande interesse, lembrar que hoje em dia quase todo o tipo de informação pode ser transformado em sinais eléctricos talvez faça a questão mudar de figura...

Infelizmente, a compra de um osciloscópio está, na maior parte das vezes, fora de questão para a maior parte dos amadores da electrónica. Por outro lado, o computador multimédia está cada vez mais presente numa grande quantidade de lares e, dentro dele, existe quase sempre o mínimo necessário para o usar como um osciloscópio simples.

Como é que o som se transforma em electricidade?

As ondas sonoras são provocadas por variações locais dos valores da pressão do ar, que se propagam através deste.

Um microfone traduz essas variações de pressão em variações de uma tensão eléctrica. Quando a pressão aumenta, a tensão aumenta e quando a primeira diminui a segunda também (ou vice-versa).

A placa de som

A maior parte dos computadores actuais está equipada com aquilo a que se costuma chamar uma "placa de som". É uma pequena peça de equipamento que permite que o computador reproduza e grave alguns sons, toque música e faça outras coisas semelhantes.

Para utilizar tudo isto como um osciloscópio, interessa-nos saber como é que o computador "ouve" os sons.

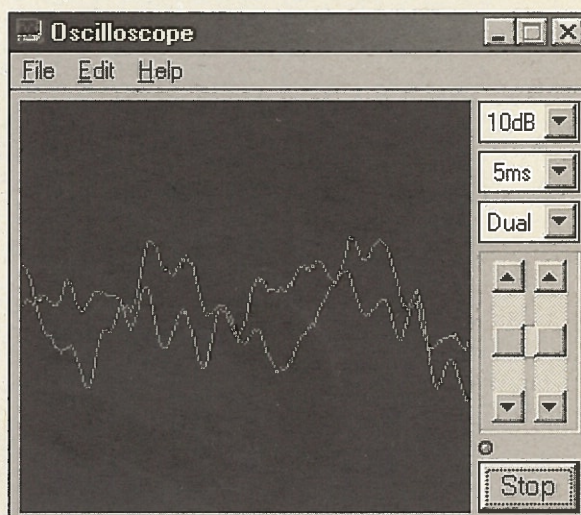
Os sinais sonoros, como a maior parte das coisas que podem ser medidas na Natureza, variam de uma forma **analógica**. Isto quer dizer, em poucas palavras, que o seu valor pode mudar em qualquer instante de tempo e tomar qualquer valor. Os nossos computadores, por outro lado, foram feitos para lidar com grandezas **digitais**, que só mudam em instantes conhecidos de tempo e apenas podem tomar alguns valores conhecidos.

Assim, logo à entrada da placa de som (ligado à ficha do microfone e outras entradas) existe um **conversor analógico/digital**, que permite transformar os sinais eléctricos analógicos que a ele chegam em informação digital interpretável pelo computador. A sua função é relativamente simples: ele "lê", periodicamente, o valor que se encontra à sua entrada e arredonda-o para um dos valores que o computador reconhece. Na maior parte das placas de som que por aí há, isso é feito até 44100 vezes por segundo e há 66536 (2^{16}) valores possíveis. Chama-se a isto uma **conversão de 16 bits** feita com uma **frequência de amostragem de 44,1 kHz**.

O nosso osciloscópio

Agora que o computador "compreende" os sinais que chegam à placa de som, falta-nos visualizá-los.

Primeiro é necessário escolher qual a entrada da placa de som (microfone, CD, entrada de linha e talvez outras) que vamos ver. Isso é feito, a maior parte das vezes, de uma forma extremamente simples, utilizando os controlos de volume do sistema. No Windows, basta carregar duas vezes no altifalantezinho que existe na área de notificação (aquele sítio onde aparece o relógio) ou executando o "Controlo do volume" a partir do "Menu Iniciar" (atenção: é preciso escolher na caixa das propriedades o controlo do volume de gravação!). No Linux podem-se usar vários programas para o efeito, como, por exemplo, o *kmix*, o *wmmix*, o *xmix*, o *xmixer* e outros com nomes semelhantes - escolham ao vosso gosto! Qualquer um destes utilitários permite regular o volume dos vários canais da placa de som e escolher qual é utilizado para gravação - vai ser este o que funciona como entrada na maior parte dos osciloscópios em *software*.



O osciloscópio das *WaveTools* de Paul Kellett em acção com dois canais (esquerdo e direito da entrada do leitor de CDs). Este pacote de *software* para o Windows inclui ainda um analisador de espectro, um medidor de volume e um gerador de sinais.

Tudo o que foi dito até agora para os sinais de áudio, é válido para qualquer outro tipo de sinais eléctricos, desde que estes não ultrapassem os limites aceites pelas entradas da placa de som.


ATENÇÃO

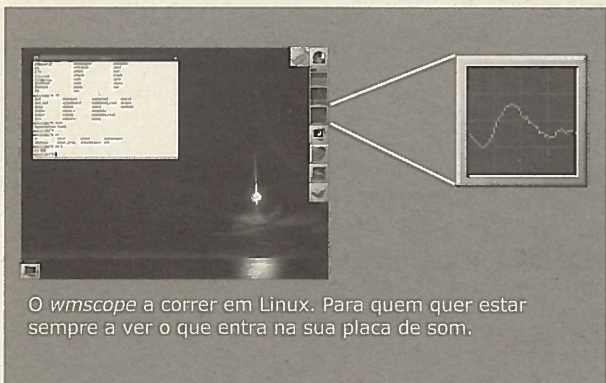
Ligar tensões demasiado elevadas às entradas da placa de som pode causar danos à placa, ao computador ou a ambos!

O que é demasiado elevado? O valor máximo para a maioria das entradas e saídas de linha é de 4 V e para as entradas de microfone é de cerca de 120 mV... Ultrapassar estes valores pode ser perigoso.

Limitações

As tensões limites podem ser contornadas por quem tenha alguns conhecimentos de electrónica utilizando circuitos simples que façam a adaptação das tensões a ler para valores aceitáveis.

Devido às limitações das placas de som, estes "osciloscópios" só são úteis para observar sinais de frequência bastante inferior a 44,1 kHz. Ao lidar com sinais de áudio, tudo bem: o limite auditivo do ouvido humano é por volta dos 20 kHz! Mas, para observar a forma de um sinal de vídeo, essa frequência já não basta... Aí é preciso utilizar um osciloscópio a sério... Ou talvez não: já existem sistemas que podem ser ligados à porta série de um computador e reproduzir todas as funcionalidades de um osciloscópio tradicional (só que é preciso gastar algum dinheiro nisso); também há vários circuitos que permitem a entrada de dados ligando um conversor analógico/digital à porta paralela do computador com frequências de amostragem superiores às referidas (mas também são precisos alguns conhecimentos de electrónica para os construir)... 



O *wmscope* a correr em Linux. Para quem quer estar sempre a ver o que entra na sua placa de som.

Se, depois desta conversa toda, ficaram com dúvidas ou se gostavam de fazer algum comentário ou sugestão relativamente a esta secção da CiênciaJ, podem fazê-lo por e-mail para:

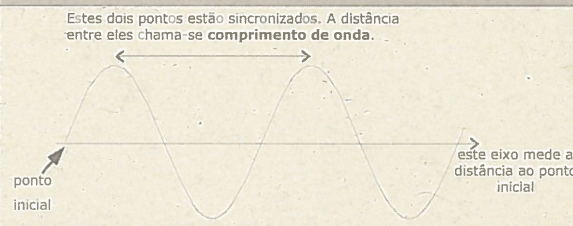
cienciaathome@netzero.pt

A Natureza das Ondas e as Ondas na Natureza

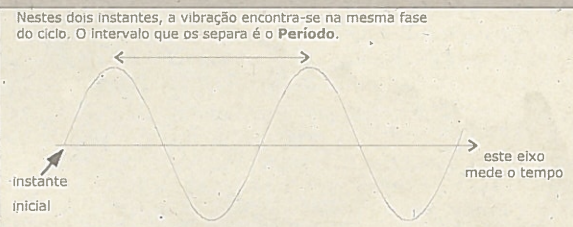
Ondas do mar, ondas sonoras, ondas sinusoidais... Afinal o que são ondas?

Os físicos referem-se às ondas no contexto daquilo a que chamam os movimentos vibratórios e oscilatórios. Estes movimentos são feitos de um lado para o outro de um ponto de equilíbrio – é o caso de um pêndulo a oscilar de um lado para o outro (a posição vertical é o ponto de equilíbrio – se ele começar o movimento nessa posição, só a abandona se for perturbado), a vibração de um ponto numa corda de guitarra esticada e outros. Quando esses movimentos se propagam através do espaço (com acontece na corda da guitarra, ou quando uma pedra cai num lago) aparecem as ondas. A onda é uma oscilação a propagar-se...

Se, para um dado instante, desenharmos um gráfico que mostra a posição de diversos pontos de uma onda, em função da sua distância ao ponto inicial, obtemos algo assim:

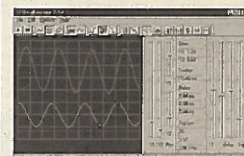
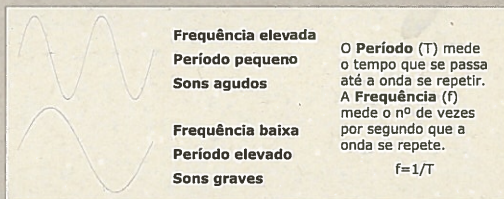


Se desenharmos outro para a posição do ponto inicial em função do tempo, o resultado é este:

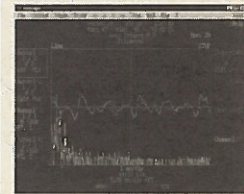


Podemos verificar que eles são muito semelhantes (as diferenças podem, na maior parte das vezes, ser explicadas por perdas de energia, forças de atrito e coisas do género).

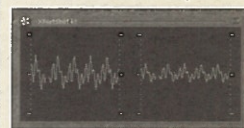
Outra coisa interessante que se pode observar, são as frequências dos sinais, que também são mais ou menos fáceis de avaliar "de ouvido":



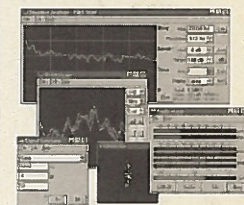
Oscilloscope for Windows



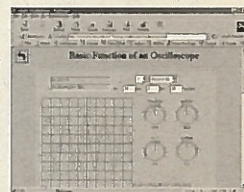
xoscope



XPortShot RT



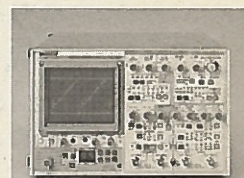
WaveTools



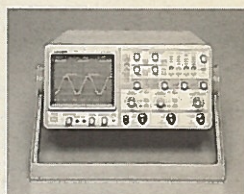
Osciloscópio em Java



Osciloscópio a sério



Outro osciloscópio a sério



E outro

Onde procurar?

Se queres usar o teu computador como um osciloscópio, visita um (ou mais) dos seguintes sites

⇒ <http://www.phy.ntnu.edu.tw/~hwang/oscilloscope/oscilloscope.html>

Um "osciloscópio" em Java, com o qual se pode brincar na Web. Não se liga à placa de som, mas pode-se usar para aprender os princípios básicos de funcionamento destes instrumentos!

⇒ <http://www.eatel.net/~pbabin/elecdisc/oscope.htm>

Uma boa introdução ao funcionamento dos osciloscópios "a sério"

⇒ <http://polly.phys.msu.su/~zeld/oscill.html>

Oscilloscope for Windows - com versões para Windows 95 e Windows 3.x

⇒ <http://www.maxim.abel.co.uk/analysis.htm>

WaveTools - Um pacote para Windows com várias ferramentas para a análise de sinais em tempo real.

⇒ <http://xoscope.bstc.net/>

xoscope/oscope - versões para Linux (X Window) e DOS (para aventureiros com coragem de compilar programas).

⇒ <http://www.carrotworks.com/software/xpshotrt/index.html>

XPortShot RT - outro osciloscópio para Linux

⇒ <http://synergy.foo.net/~john/computer/windowmaker/>

wmscope - para correr no painel do WindowMaker (Linux, novamente...). A janela miniatura pode ficar fora do caminho, sempre a mostrar os sinais que entram na placa de som, enquanto se faz outra coisa qualquer!

⇒ <http://www.bitscope.com/>

BitScope - uma engenhoca para ligar à interface série do computador. Todas as potencialidades de um osciloscópio a sério. A página até contém informações para quem quiser construir um!

Boa Morte?

O Bernardo, com 6 anos, foi colocado, depois de anestesiado, numa mesa de operações. Algumas artérias no seu pescoço foram interrompidas (com um arame), enquanto a maioria dos nervos da perna esquerda foram cortados abaixo da cintura. Parte do cérebro foi também removida. Em seguida, o Bernardo foi preso a uma passadeira e os seus captos esperaram que o efeito da anestesia passasse. Quando despertou, teve a vaga consciência (aquela que o bocado de cérebro que lhe deixaram ainda permitia) que estava preso numa passadeira rolante em movimento, que o obrigava a andar, apesar das dores horríveis. Entretanto, os seus captos observavam-no; curiosos, enquanto lhe administravam impulsos eléctricos directamente nos nervos superficiais das plantas dos pés.

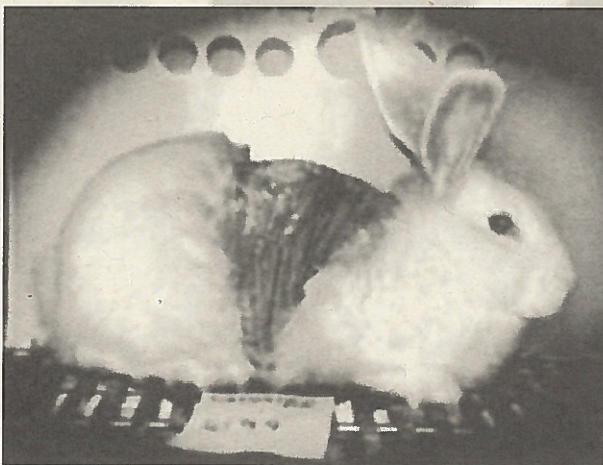
Depois de ler esta pequena descrição ninguém duvidará de que o Bernardo foi sujeito a uma tortura hedionda. E se eu lhes disser que o Bernardo não é um ser humano, como o texto leva a crer, mas um gato? Continuará a ser tortura? Não. Foi antes apelidado de "estudo científico" e foi realizado na Universidade de Newcastle, na Grã-Bretanha. Um total de 8 gatos foram utilizados neste suposto contributo para o conhecimento científico, bombasticamente intitulado de "Adaptive fusimotor reflex control in the decerebrate cat" [Murphy PR, Brain Research, 821, 38-49, 1999].

Os testes em animais são hoje em dia utilizados nas mais diversas áreas científicas, em investigação, testes de produtos comerciais, educação e testes militares.

Em educação, por exemplo, e só nos Estados Unidos, milhões de rãs, ratos, gatos, cães, peixes e minhocas são usados nas escolas secundárias todos os anos. Os animais vêm de todos os lados e provou-se que muitos cães e gatos provinham de anúncios no jornal, do tipo "Procuro novo dono" [<http://www.peta-online.org/1099/dis.html>].

É muito difícil estimar o número de animais usados em testes de produtos comerciais, já que as empresas não são obrigadas a divulgar quaisquer números. No entanto, estima-se que mais de um milhão de animais morrem em testes de produtos em todo o mundo, todos os anos. O tipo de testes realizados são variadíssimos, indo desde o estudo dos efeitos dos produtos na pele e olhos, até testes de toxicologia.

Para testar a irritabilidade de um produto sobre a pele, costumam-se usar coelhos albinos. Estes vêm o seu dorso rapado e raspado (para o tornar mais sensível). Em seguida o produto a testar é colocado na pele nua e permanece aí quatro horas. É comum a pele ficar em carne viva. Raramente são usados analgésicos.



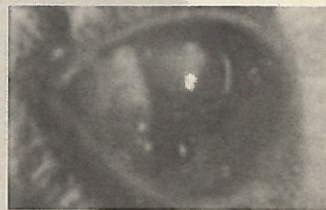
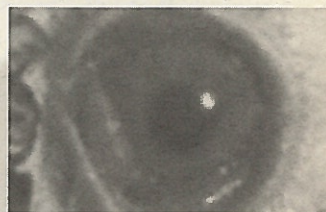
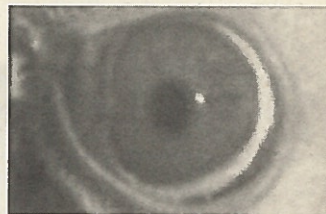
Para verificar o efeito de um produto nos olhos, usa-se o tristemente célebre teste de Draize. Coloca-se o produto nos olhos de coelhos albinos durante três dias (ou 21 dias, se for um teste de longa duração). No final verificam-se os efeitos. Aqui também não se usam analgésicos e os animais têm que ser fortemente

imobilizados. É comum partirem o pescoço ou a coluna a tentarem fugir [<http://www.animal liberation.org.au/skineye.html>].

Para testes de toxicologia, o mais comum é usar-se o teste LD50, ou *Lethal Test 50%*, em que se determina a quantidade de produto ingerida necessária para matar metade dos animais no teste. É comum os animais sofrerem convulsões, paralisia, ferimentos internos, diarreia, vômitos e dificuldades respiratórias [<http://www.animal liberation.org.au/toxtest.html>]. Este teste foi apelidado por Gerhard Zbinden, um dos mais famosos toxicologistas a nível mundial, como um "ritual de execução em massa".

Estes testes, obviamente dolorosos e traumáticos, são totalmente legais (repare-se que, fora dos laboratórios, infligir este tipo de sofrimento em animais é punido com multas ou mesmo prisão) e muitas vezes exigidos pela própria lei. Esta prevê no entanto que qualquer teste tem que respeitar a Declaração Universal dos Direitos do Animal, proclamada na UNESCO em 1978 [<http://www.terravista.pt/fernoronha/1633/animais/Direitos.htm>]. São contudo inúmeras as situações em que esta não é respeitada. Veja-se, por exemplo, o caso de *crash tests* realizados com babuínos, na Universidade da Pennsylvania, em que, no tribunal (a Universidade foi processada) foram apresentados vídeos que mostravam investigadores a amarrarem um babuíno ferido à mesa de operações e a irem almoçar, e a fotografia de um jovem macaco com a palavra *crap* (em bom português, monte de merda) tatuada na cabeça.

É óbvio que foram feitas muitas descobertas à custa de animais. Não se pode querer a abolição incondicional deste tipo de testes e, simultaneamente, maior segurança nos produtos que são lançados. Ninguém pode também questionar que uma vida humana vale mais que uma vida animal. O que é preciso é encontrar alternativas válidas às experiências em animais, já que estas deixam bastante a desejar. Isto devido às enormes diferenças anatómicas, fisiológicas e metabólicas entre os animais testados e o homem, que tornam a extrapolação para os humanos pouco fiável. Uma investigação publicada no *Journal of the American Medical Association*, em 1998, estima que a medicação administrada em hospitais pode ser responsável por 106 mil mortes, o que a tornaria na quarta principal causa de morte nos Estados Unidos... De facto, mais de metade da medicação aprovada pelo FDA (*Food and Drug Administration*) entre 1976 e 1985 (aprovada com base em testes em animais) teve que ser retirada do mercado ou mudar de nome, depois de ter causado graves efeitos secundários e centenas de mortes (o *phenacitin*, *Eferol*, *Oralflex* e o *Suprol* são dos exemplos mais graves) [<http://peta-online.org>]. O mais curioso é que a flagrante falta de eficácia deste tipo de testes é por demais conhecida e serve até como "desculpa" para os produtos que chumbam nos testes chegarem ao mercado. Em 1974, um fabricante de cosméticos foi levado a tribunal por uma mulher que ficou com lesões na córnea devido a um champô. O produto tinha sido



aprovado, embora tivesse causado irritação em coelhos, nos testes de Draize. [<http://www.animalliberation.org.au/skineye.html>]

Então porque é que os testes em animais continuam a ser a forma mais banalizada de testar produtos? O Dr. Björn Ekwall, director do projecto MEIC (*Multicenter Evaluation of In-Vitro Cytotoxicity*, projecto levado a cabo para encontrar formas alternativas de testar produtos), acha que "a resposta óbvia parece ser que nunca ninguém se tinha lembrado de algo melhor, mas provavelmente é mais realista afirmar que, até há bem pouco tempo, nunca ninguém se tinha preocupado com o assunto". Também é preciso não esquecer que a experimentação em animais é uma indústria de milhões. Os animais utilizados, manipulados geneticamente, estão longe de serem baratos. Um gato custa cerca de 75 contos, enquanto que os cães se vendem por 90 contos. [www.animalaid.org.uk/campaign/vivi/betrayed.htm]

Que alternativas existem então? Inúmeras:

Actualização da legislação. Actualmente, muitos dos testes em animais necessários para aprovação de um produto têm que ser realizados em todos os países em que este irá ser comercializado. Uma uniformização dos protocolos permitiria salvar centenas de animais. São também por vezes requeridos testes completamente irracionais. Em certos países até um simples batom tem que ser submetido a um teste LD50. Ficamos então a saber que, se comermos 1,75 kg (cerca de 90 embalagens!) desse cosmético, correremos sério risco de vida...

Técnicas in-vitro. Consistem na utilização de culturas de células, partes de tecidos e órgãos, ou mesmo órgãos inteiros, para realizar os testes. Podem também ser feitos com células humanas, atingindo um grau de confiança impossível com os testes tradicionais. Para testar a irritabilidade de um produto na pele, por exemplo, é usada pele humana produzida em laboratório. Os efeitos do produto podem ser medidos com precisão pela quantidade de enzimas expelida. Este tipo de testes pode também ser implantado com sucesso em toxicologia, já que a maior parte dos efeitos tóxicos provocados por agentes externos ao organismo regista-se ao nível celular.

Em 1996 foram divulgados os resultados do projecto MEIC (*Multicenter Evaluation of In Vitro Cytotoxicity*), em que 59 laboratórios de todo o mundo testaram 50 produtos, usando 60 métodos *in-vitro*. Os 18 melhores métodos concordaram em 71% com os efeitos já conhecidos em humanos (dados provenientes de suicídios e acidentes). Estes resultados foram significativamente melhores que os conseguidos com testes em animais. Prevê-se que em 2003 esta concordância atinja os 90%.

Testes com organismos inferiores. Usando culturas de bactérias, bolores, fungos, insectos e moluscos é também possível prever os resultados de certos produtos nos humanos. A hidra, por exemplo, é um pequeno animal que, ao ser cortado em pedaços, cria novas hidras. O efeito do produto a estudar nesta reprodução pode ajudar a prever se este irá criar deficiências de crescimento em fetos humanos.

Simulações computacionais. Actualmente temos à nossa disposição uma grande capacidade computacional que pode ser usada para simular com rigor processos fisiológicos e metabólicos nos humanos. Um exemplo é o uso de computadores para prever os efeitos cancerígenos de produtos, já que se conhecem actualmente várias das estruturas moleculares que provocam o cancro nos humanos. À medida que essa base de dados vai aumentando, mais confiança podemos ter nos resultados da simulação.

O uso de vídeos e programas interactivos na educação é também um método amplamente utilizado em países como a Grã-Bretanha, Suécia, Argentina, Holanda e Noruega, que proíbem a vivisseccção com fins educativos. Por cá ainda se acha que dissecar uma rã malcheirosa é altamente educativo.

O homem. De todos, este é sem dúvida o melhor método. É evidente que não podemos fazer testes de Daizer e LD50 em humanos (se calhar até se arranjavam voluntários, a julgar pelo exemplo de um laboratório na Grã-Bretanha, que realizou testes a insecticidas com humanos, aos quais pagava cerca de 150 contos...

[http://www.apdconsumo.pt/cobaias_humanas.html], mas existem alguns produtos que podem ser testados em humanos. A *BodyShop* [www.bodyshop.com], por exemplo, testa os seus cosméticos em voluntários humanos, que usam pensos com o produto a testar durante 4 horas, altura em que os efeitos são estudados.

Métodos não-invasivos, como a EEG (electroencefalografia) e a MEG (magnetoencefalografia), podem ser usados para estudar os efeitos de enfartes, doenças de Alzheimer e Parkinson, sem efeitos secundários.

Estudos e inquéritos, assim como resultados de acidentes e suicídios, podem fornecer informação preciosa sobre os efeitos de produtos nocivos. Em 1985, levantou-se uma onda de protesto em torno de um grupo de cientistas que usou dados de experiências nazis sobre hipotermia, feitas com judeus (colocados em tanques de água gelada durante horas) [*OMNI*, 1985]. É verdade que os resultados foram obtidos de uma forma não ética e completamente desumana. Mas não seria ainda menos ético ignorar os resultados e repeti-los em animais?

E o que é que nós, "população civil anónima", podemos fazer? Muito. As empresas aprenderam já há muito tempo que não devem ir contra a opinião pública, sob pena de verem os seus produtos boicotados. A *Procter & Gamble*, fabricante de *Old Spice*, *Tide* e *Pringles*, entre muitos outros produtos, tradicional defensora da experimentação animal, anunciou recentemente (Junho deste ano) a cessação de alguns dos testes animais não exigidos por lei, depois de ter sido enormemente pressionada pela PETA (*People for the Ethical Treatment of Animals*). Um dos métodos de "persuasão" mais curiosos usados por esta organização foi a participação nas corridas de *NASCAR* de um carro com o logotipo *DIED*, num claro protesto ao patrocinador do piloto Ricky Rudd [<http://www.pginfo.net/died.html>].

Noutro protesto da PETA, Al Gore (que foi durante meses perseguido por um homem disfarçado de coelho...) e a administração Clinton concordaram em alterar o programa HPV (*High Production Volume*, destinado a testar 2800 químicos industriais), de maneira a salvar 800 000 animais [http://www.peta-online.org/pn_1099hpvvict.html].

Faz alguma coisa também, participando nas acções de organizações protectoras dos direitos dos animais (ver caixa Na Net), participando num referendo (<http://peta-online.org/j/ref21.html>), ou contribuindo com umas massas (<http://peta-online.org/js/indexs.html>).



Na Net:

Vale a pena dar uma espreitadela a três grandes organizações:

www.peta-online.org

www.animalaid.org.uk

www.animalliberation.org.au

Lista de empresas que testam/não testam produtos em animais:

<http://www.peta-online.org/cmp/ccctest499.html>

<http://www.peta-online.org/cmp/ccdont499.html>

Pirotecnia

A utilização da pirotecnia no nosso país já é remota.

Desde a utilização de pólvora em artilharia até aos dias de hoje, nas festas e comemorações, todo o espectáculo pirotécnico tem as suas emoções, para quem está do lado de lá e do lado de cá. Visto do lado de lá, no público, é diferente. A euforia que existe no momento em que vai ser iniciada a sessão pirotécnica não se sente; as pessoas nunca dão valor e não se apercebem do perigo que correm aqueles que trabalham no fogo de artifício. Eles arriscam a vida para maravilhar durante momentos o seu público... mas alguém os reconhece?

Momentos em que o céu se enche de pontinhos coloridos: branco, violeta, rosa, amarelo, verde, azul, vermelho...

E como será que eles são feitos?

Os pirotécnicos, chamados pelo povo de fogueteiros, têm as suas diferentes técnicas ao produzir as cores. Falando das cores em concreto... apesar das técnicas serem diferentes, todos têm que usar, por exemplo, clorato de bário para fazer verde, ou carbonato de estrôncio para a produção de vermelho. Hoje em dia têm aparecido outros produtos nesta indústria que têm vindo a substituir estes, usados já desde o tempo dos avós dos nossos avós - uma geração em continuidade.

No caso do verde existe um composto alternativo ao clorato de bário, chamado perclorato de bário. É que o clorato apresenta um grande grau de sensibilidade... Mas até que ponto a cor terá o mesmo efeito?

E o azul? Como será feito? Temos a utilização de verde

Paris, que graças aos novos compostos que apareceram em química veio a ser substituído, tendo-se descoberto que ele contém substâncias cancerígenas. Como alternativa temos, por exemplo, o sulfato de cobre.

Por sua vez, para fazer amarelo usa-se cleolita ou sódio.

Cada pirotécnico faz a sua composição podendo designá-la como lhe aprouver.

Analisando ao pormenor algumas cores existentes no foguetes, podemos verificar por exemplo a formação de uma cauda em algumas. Esta cauda é fruto da utilização de escamas de alumínio na composição em voga. No caso do vermelho, a utilização de magnésio também forma um rasto.

E aquelas que fogem? Como poderá isso ser? A caixa onde está depositado o material tem um orifício, o que permite a sua dispersão.

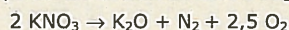
Relativamente ao fogo do meio dia, é pena que, por exemplo cá no alto Minho, onde temos por tradição queimar a alvorada - 21 morteiros (normalmente) - muito cedo, por volta das 5 horas da manhã, as pessoas já estão a querer perder este costume.

Mas tudo tem a sua recompensa, principalmente nos «Meios-Dias» de fogo, quando dá gosto ver toda a gente a procurar o melhor sítio para apreciar uma grande sessão - é uma grande honra! É claro um grande alívio para o fogueteiro depois de ver o fogo todo queimado e que tudo tivesse corrido dentro do previsto.

Alguns dos materiais na pirotecnia

Nitrato de potássio (KNO₃)

É o mais antigo oxidante usado em misturas pirotécnicas. Tem como vantagem ser barato e apresentar baixa higroscopicidade (é pouco sensível à humidade). As misturas preparadas com este oxidante apresentam fácil ignição. Decompõem-se de acordo com a seguinte equação:



Esta reacção é muito endotérmica, ou seja, é necessário consumir muita energia para que o nitrato de potássio se decomponha. Em consequência, deve ser usada apenas com combustíveis que libertem elevadas quantidades de energia.

Clorato de potássio (KClO₃)

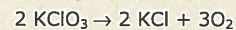
O clorato de potássio é um composto branco cristalino de baixa higroscopicidade. É um dos oxidantes mais comuns, mas também dos mais polémicos uma vez que tem estado envolvido num largo número de sérios acidentes. As

composições de clorato de potássio são muito sensíveis, em particular as que envolvem clorato de potássio + enxofre e clorato de potássio + fósforo vermelho.

Devido ao grau de perigosidade os ingleses proibiram o fabrico destas misturas desde 1894. Nos Estados Unidos reduziu-se ao máximo o fabrico destas composições procurando um oxidante alternativo.

Mas porque é que as misturas de clorato de potássio são tão sensíveis?

São vários os factores que contribuem para a instabilidade das composições que contêm o clorato de potássio, entre os quais o facto deste composto apresentar um ponto de fusão baixo (356°C) e uma temperatura de decomposição relativamente próxima do ponto de fusão. O clorato de potássio funde e rapidamente se decompõe, numa reacção violenta, em que se liberta energia (reacção exotérmica):



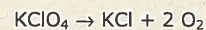
O grau de sensibilidade das misturas contendo clorato de potássio aumenta quando este apresenta impurezas, por exemplo, traços de MnO₂.

Como consequências destas propriedades temos que:

1. deve-se abandonar o consumo de clorato de potássio;
2. se o clorato de potássio for usado na produção de misturas pirotécnicas deve ser adquirido com elevada pureza, deve-se prevenir a contaminação e ter precaução no armazenamento e manuseamento.

Perclorato de potássio (KClO₄)

Este oxidante tem vindo a substituir o clorato de potássio, tornando-se o principal oxidante em pirotecnia civil em vários países. O perclorato de potássio é um sólido cristalino branco não higroscópico. É menos sensível comparativamente ao clorato de potássio, e portanto é mais seguro. Apresenta um ponto de fusão de 610°C, consideravelmente mais elevado do que o do clorato de potássio, decompondo-se a temperaturas elevadas:




A adição de determinadas substâncias a misturas contendo este oxidante induz o aumento de sensibilidade destas, podendo tornar-se perigosas. Por exemplo, a adição ou existência de fósforo vermelho na mistura provoca a ocorrência de explosão após ignição da mistura. A adição de KCl, FeCl₃, CuCl₂, Cr₂O₃, K₂Cr₂O₇ ou LiCl, promove a decomposição do perclorato de potássio.

Perclorato de amónio (NH₄ClO₄)

O perclorato de amónio é um sólido cristalino incolor e é o oxidante mais novo em pirotecnia, sendo muito usado como combustível para motores foguetes. As misturas obtidas com este oxidante poderão produzir elevadas temperaturas de chama, após ignição, o que torna o perclorato de amónio bom oxidante para a obtenção de composições de chama colorida. No entanto, este oxidante apresenta um problema: é higroscópico, o que é agravado se a mistura contiver nitrato de potássio. Por isso, a utilização deste oxidante implica necessariamente controlo apertado sobre o nível de humidade em todo o processo de fabrico e armazenagem.

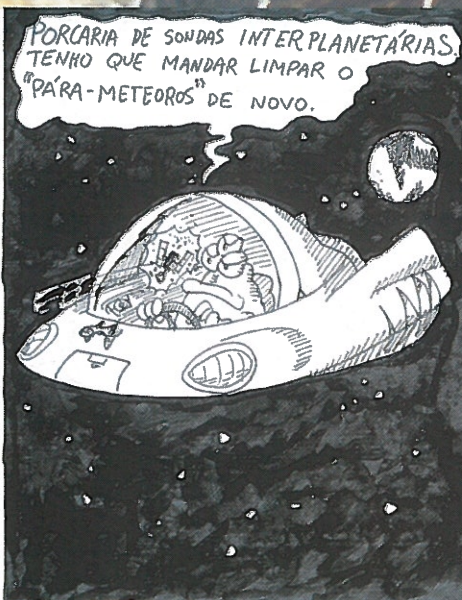
Em resumo:

Quaisquer que sejam os oxidantes a utilizar nas muitas misturas possíveis de efectuar é fundamental:

- conhecer as características do oxidante;
- conhecer a sensibilidade do oxidante a estímulos externos;
- saber controlar as variáveis. 



Humor



por Bell

Jornadas de Ambiente 99, 3ª semana de Novembro
Contacto: Associação Académica de Coimbra
Rua Padre António Vieira, 3000-315 Coimbra
tel: 239 854030; fax: 239 823505; e-mail: dgaac@ciunlux.uc.pt

Conferências do novo Milénio, Câmara Municipal de Aveiro
tel: 234 406300; fax: 234 406302; e-mail: conferencias@mail.pt

Festival Internacional de Fotografia de Knokke-Heist 2000
Inscrições até 1 de Dezembro
Contacto: Embaixada da Bélgica
Praça Marquês de Pombal nº14, 6º andar 1250 Lisboa
tel: 21 3170510

Ações de Formação: Gestão e Animação de Intercâmbios Juvenis
Parque Biológico de Avintes, 4 e 5 de Dezembro
Organização: Associação Juvenil de Educação Ambiental
Inscrições: Posto de Informação Juvenil da Av. da Liberdade, Lisboa
tel: 21 3179235/36

III Simpósio Anual da FDTI - A Geração da Informação
Grande Casino Peninsular da Figueira da Foz, 10, 11 e 12 de Dezembro
Inscrições: <http://www.fdti.pt/simposio/index.html>
Contacto: Margareth Sá
tel: 21 3522371; fax: 21 3522399; e-mail: fdti@fdti.pt

Concurso Lusitano "O 1º Browser Português na Net"
Organização: Escripóvoa Software House
Prazo de entrega: 31 de Dezembro
Informações: www.lusitano.pt
Seminários Especializados do British Council no Reino Unido

The electronic library: strategic, policy and management issues
Área de Ambiente, Loughborough, 13 a 18 de Fevereiro de 2000
Informações: Maria Amélia Mendonça
The British Council, Rua de São Marçal, 174, 1294 Lisboa Codex
tel: 21 3214506; fax: 21 3476152
e-mail: Amélia.Mendonca@britcounp.org

Bolsas de Investigação no Japão, duração de 24 meses
Prazo de Candidatura: 1 de Março de 2000
Informações: GREXTE - Gabinete de Relações com o Exterior da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
tel: 239 857032/57; fax: 239 829338; e-mail: grexte@janus.fct.uc.pt

1º Simpósio sobre Espécies Exóticas, Lisboa, Março de 2000
Introduções, Causas e Consequências
Contacto: Liga para a Protecção da Natureza
tel: 21 7780097; fax: 21 7780097; e-mail: exoticas@mail.teleweb.pt
<http://paginas.teleweb.pt/~exoticas>

Concurso "Mostra a tua escola do céu e da terra"
Centro Nacional de Informação Geográfica & Associação dos Professores de Geografia
Prazo de entrega: 31 de Março de 2000
Informações: Posto de Informação Juvenil da Av. da Liberdade, Lisboa
tel: 21 3179235/36

25th European Congress on Molecular Spectroscopy EUCMOS XXI
Coimbra, 27 Agosto a 1 de Setembro de 2000
Inscrições até 30 de Abril de 2000
Organização: Sociedade Portuguesa de Química
Contacto: Professor Rui Fausto
tel: 239 852080; fax: 239 827703; e-mail: rfausto@gemini.ci.uc.pt

Euroconference Water and Life "Oceans, atmosphere and marine resources"
Vigo, Espanha, 25 a 28 de Maio de 2000
Organização, informações e inscrições: Univ. Pierre et Marie Curie -Paris 6
Direction des Affaires Internationales, Tour Centrale - 18 - Porte 11
Bureau d'organization: 4, Place Jussieu, 75252 Paris Cédex 05
tel: +33 1 44277349; fax: +33 1 44277484

Intercâmbio de Jovens Europeus
Organização: ACE-Artic Circle Elfs, Finlândia
tel: +358163420466; fax: +35816312870
e-mail: teemupee@hotmail.com

FICHA TÉCNICA

Edição/Propriedade Associação Juvenil de Ciência

Director Nuno Delicado

Colaboraram neste número, entre outros...

Ana Catarina Fonseca, António Correia, Carmen Gomes, Cláudia Araújo, Duarte Valério, Fernando Monteiro, Francisco Álvares, Gustavo Paiva, José Varela, Luís Belenique, Luís Graça, Mª da Luz Araújo, Maria Franco, Matusalem Marques, Mónica Mendes, Romel Gaspar, Rudolf Appelt, Rui Ribeiro, Equipa ECO, GIRA, GTA, Núcleos de Lisboa e Porto da AJC

Edição Internet <http://www.ajc.pt/ciencia/>

Matusalem Marques e Rita Ramos

Redacção e Produção

CiênciaJ

Av. João Crisóstomo 39, 3º 1050-125 Lisboa

Tel 21 3529350 - Fax 21 3529352

cienciaj@softhome.net

Periodicidade Bimestral

Tiragem 4000 exemplares

Impressão Editorial do Ministério da Educação

Estrada de Nam Martins, 4 - 2725 Nam Martins

Depósito Legal nº 119965/98

Apoios

Instituto
Português
da Juventude



Editorial do
Ministério
da Educação



Fundação para
a Divulgação
das Tecnologias
de Informação

FCT

Fundação para
a Ciência e a
Tecnologia

Associação Juvenil de Ciência
(<http://www.ajc.pt>)

Núcleo de Lisboa/Sede

Av. João Crisóstomo 39, 3º 1050-125 Lisboa

Tel 21 3529350 - Fax 21 3529352 - nlisboa@ajc.pt

Núcleo de Coimbra - Apartado 3007 3000 Coimbra

Núcleo do Porto

R. das Doze Casas 275, 2º, sala 2.1 4000-195 Porto

Tel 22 5098072 - Fax 22 5098073 - nporto@ajc.pt