

ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE CIÊNCIA

# CIÊNCIA

Número 1

Jan/Fev 98

Distribuição Gratuita



# Editorial

Cá está, por fim, o primeiro número do novo órgão informativo da Associação Juvenil de Ciência - a Ciência J.

Foi este o nome escolhido pelos inúmeros sócios que participaram na nossa votação (como curiosidade, aqui ficam os resultados: "Ciência J" - 75% (3 votos), "Scientificum Vitae" - 25% (1 voto), Abstenção - 99,6%).

"Ciência", é a nossa essência, aquilo que temos em comum e nos une.

"J" é a 10ª letra do alfabeto português e 7ª com valor consonântico. Mas, mais que isso, "J" representa uma mentalidade, uma filosofia, um estilo de vida... Ser "J" é ter um espírito jovem, jovial, jubilante, jucundo, mas também judicioso, justo e justiceiro... Ser "J" é ser irreverente, rebelde, empreendedor, inconformista, é ter iniciativa, coragem, persistência, não desistir perante a 1ª nem a 2ª nem a nª dificuldade, é lutar contra a maré a subir, é arriscar, é ter visão, é saber separar o trigo do joio... É, enfim, ser "J".

Com a Ciência J pretendemos, com base num orçamento condicionado pelos apoios obtidos, produzir uma publicação séria (mas não sisuda), de qualidade (mas não profissional), apostando na informação. Vamos reunir bimestralmente informações sobre o que se passa na Ciência juvenil (e não só) em Portugal (e não só), contando para tal com a colaboração dos intervenientes: nós próprios - Associação Juvenil de Ciência (núcleos, grupos ou sócios), instituições públicas e privadas, Clubes de Ciência, grupos de investigação juvenis e seniores...

É nossa intenção atingir o maior número possível de jovens (ou, generalizando, malta J) interessados em Ciência. Para isso, a nossa distribuição inclui, além dos sócios da AJC (já perto de um milhar), os Clubes de Ciência das Escolas Secundárias, os Círculos de Ciência do Programa Galileu, os Postos de Informação Juvenil do Instituto Português da Juventude, bem como outras entidades que partilhem de algum modo a nossa área de intervenção.

Mas o nosso maior desafio é, sem dúvida, conseguir dinamizar a malta J para organizar e participar nos milhões de actividades que surgem a cada segundo. Portanto, aqui fica o nosso convite: se és J, gostas de Ciência e tens espírito de aventura, aceita o desafio e participa!

*Amo Delgado*

2

## Capa

Não, não tem nada a ver com alguma ciência (?) esotérica - é simplesmente dedicada ao GIRA

## 2 Editorial

## 3 Reunião Anual da AJC

Quando, onde e como foi, resoluções da Assembleia Geral, resultados das eleições

## 4 Estatutos

A nova versão dos Estatutos da AJC, após as alterações da Assembleia Geral

## 6 AJC não pára

Participação de dois sócios no XIII EJI em Salamanca, AJC entra para o CNJ e para a CPADA, Jornadas Interdisciplinares

## 7 Giroscópio

Boletim do Grupo de Informação e Recreação Astronómica da AJC

## 11 GTA

Página do Grupo de Técnicas Aeroespaciais da AJC

## 12 Página Nuclear

Na qual as Direcções dos Núcleos de Lisboa e Porto tratam de espezitar os sócios

## 13 Cientista Marado

Experiências simples com velas para fazer em casa

## 14 consCiências

A entrevista que vocês sempre quiseram fazer ao famosíssimo autor da ainda mais célebre equação  $E=mc^2$

## Última Página

Humor por Pardal, agenda científica para 1998, apoios, contactos, ficha técnica

# Reunião Anual

Nos dias 6, 7 e 8 de Dezembro decorreu no Porto a Reunião Anual da Associação Juvenil de Ciência.

À chegada, as 0,5 centenas de sócios participantes foram logo informadas dos Dez Mandamentos que iriam (tentar) reger aquele fim-de-semana. Não os publicamos pois poderíamos ferir os mais susceptíveis.

O alojamento foi na Pousada da Juventude do Porto e a alimentação foi assegurada em várias cantinas universitárias.

O programa incluía a XI Assembleia Geral (que, de acordo com os Estatutos, se realiza

a versão actual dos Estatutos, após as alterações aprovadas.

O Regulamento Interno, que pode ser requerido à Secretaria da AJC, pretende regulamentar o funcionamento dos Núcleos Regionais (neste momento existem os de Coimbra, Lisboa e Porto), dos Grupos da AJC e das Comissões Organizadoras de Actividades Especiais (Encontros, Campos de Trabalho, Jornadas...).

A Ordem de Trabalhos da AG incluía as eleições para os órgãos da AJC e para a Mesa da AG. Os cargos ficaram assim distribuídos:

## **Direcções de Núcleos Regionais**

### *Coimbra*

Germano Ferreira - Presidente  
Joana Leite  
Miguel Pessoa

### *Lisboa*

José Varela - Presidente  
António Correia  
Rita Ramos

### *Porto*

José António Silva - Presidente  
Albim Sousa  
Susana Carneiro

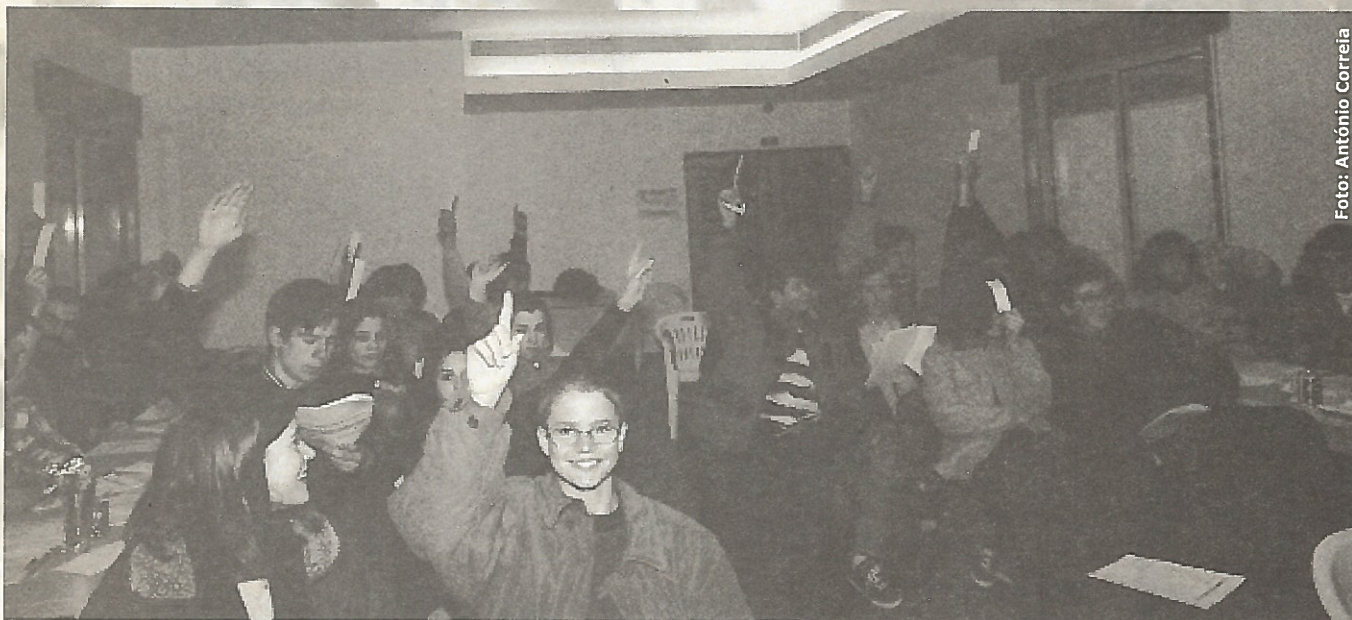


Foto: António Correia

anualmente de forma ordinária...), além do sempre inevitável intenso programa social (que incluiu um agradável passeio de kart, caminhadas de orientação nocturnas... entre outras coisas).

A Assembleia Geral decorreu sem graves incidentes, tendo sido discutidos assuntos de considerável polémica que originaram interessantes discussões, nomeadamente as alterações aos Estatutos da AJC e a aprovação de um Regulamento Interno.

Nas páginas seguintes publicamos

### **Mesa da Assembleia Geral**

Nuno Delicado - Presidente  
Ana Margarida Santos - Secretária  
Glória Almeida - Secretária

### **Direcção**

Matusalem Marques - Presidente  
António Ferreira  
Germano Ferreira  
João Alves  
José Varela  
Pedro Russo  
Sandro Gomes

### **Conselho Fiscal**

Carmen Gomes - Presidente  
Ana Margarida Santos  
Nuno Delicado

### **Conselho Consultivo**

Luis Graça - Presidente  
Ana Margarida Santos  
Carmen Gomes  
Hugo Macedo  
Nuno Delicado

## **Faz-te sócio da Associação Juvenil de Ciência!**

Preenche esta ficha a pedir informações e envia-a para: AJC - Av. João Crisóstomo 39, 3º, 1050 LISBOA

Nome \_\_\_\_\_

Morada completa \_\_\_\_\_

Como é que tiveste acesso à Ciência J? \_\_\_\_\_

## Estatutos da AJC

### Capítulo I - Disposições Gerais

#### Artigo 1º - Denominação, Âmbito e Sede

A Associação Juvenil de Ciência, a seguir denominada AJC, é uma associação de âmbito nacional com sede em Lisboa.

#### Artigo 2º - Dos Fins

Um. A sua finalidade é a promoção e difusão de actividades culturais, científicas e educacionais entre os jovens em geral e os sócios em particular.

Dois. Pertencem às suas áreas de intervenção o ambiente, o património natural e construído e a conservação da natureza.

Três. Constituem também fins da AJC a cooperação e diálogo interculturais, desenvolvendo actividades que incluam países em desenvolvimento, especialmente os de língua oficial portuguesa.

#### Artigo 3º - Princípios Fundamentais

A AJC não prossegue fins partidários, sindicais ou lucrativos para si ou para os seus associados e é alheia a qualquer preconceito político ou confessional.

#### Artigo 4º - Dos Meios

Para a prossecução dos seus fins, pode a AJC:

- Realizar programas de educação para a ciência;
- Colaborar com organismos afins, de carácter público ou privado, nacionais ou estrangeiros;
- Organizar encontros, seminários, colóquios, conferências e congressos;
- Realizar ou promover trabalhos de investigação, sempre que os recursos da AJC o permitam;
- Elaborar, editar e divulgar estudos e publicações;
- Participar em programas existentes ou a criar;
- Desenvolver quaisquer iniciativas que venham de encontro dos seus objectivos.

### Capítulo II - Dos Sócios

#### Artigo 5º - Definição

Um. Podem ser sócios ordinários todos os indivíduos, sem discriminação de sexo, raça, credo religioso ou político.

Dois. Não podem filiar-se indivíduos com idade superior a vinte e seis anos. O direito de ser sócio ordinário cessa automaticamente com a idade de trinta anos.

#### Artigo 6º - Admissão, Exclusão e Suspensão

Um. Compete à Direcção admitir, excluir ou suspender os sócios, cabendo das suas decisões direito de recurso para a Assembleia Geral.

Dois. Os sócios só podem ser suspensos caso haja falta de pagamento das quotas por mais de dois anos, perdendo todos os seus direitos (incluindo o seu direito de voto) até à regularização da sua situação. Podem ser excluídos se a falta de pagamento das quotas se mantiver, por actos que atentem contra os fins e o bom nome da associação e os que perturbem o seu regular funcionamento.

#### Artigo 7º Sócios Honorários

A Assembleia Geral poderá admitir para sócios honorários, personalidades que se tenham distinguido em prol da associação, sendo estes propostos por qualquer sócio.

#### Artigo 8º - Direitos

Constituem direitos dos sócios:

- Participar nas actividades da AJC;
- Receber as publicações editadas pela AJC;
- Participar nas Assembleias Gerais;
- Requerer a convocação extraordinária da Assembleia Geral, nos termos do artigo décimo sexto;
- Eleger e ser eleitos para os corpos gerentes sem prejuízo do acima exposto;
- Usufruir das formas de apoio que a AJC possa facultar;
- Ter acesso a informação regular sobre todas as actividades da AJC.

#### Artigo 9º - Deveres

Constituem deveres dos sócios:

- Pagar pontualmente uma quota anual;
- Comparecer às reuniões da Assembleia Geral;
- Desempenhar com zelo os cargos para que forem eleitos;
- Contribuir para a realização dos objectivos estatutários, de harmonia com os regulamentos e deliberações dos órgãos da AJC;
- Zelar pela imagem e bom nome da AJC, juntos dos poderes públicos, da sociedade e da juventude.

### Capítulo III - Estrutura e Funcionamento

#### Secção I - Generalidades

#### Artigo 10º - Dos Órgãos

São órgãos da associação:

- A Assembleia Geral;
- A Direcção;
- As Direcções dos Núcleos Regionais;
- O Conselho Fiscal;
- O Conselho Consultivo.

#### Artigo 11º - Remuneração

Os elementos dos órgãos da AJC não são remunerados.

#### Artigo 12º Das Eleições

Um. Os elementos dos órgãos deverão ser sócios com mais de dezoito anos.

Dois. Os titulares da Mesa da Assembleia Geral deverão ser eleitos por lista através de sufrágio directo e secreto.

Três. Os titulares do Conselho Fiscal e do Conselho Consultivo são eleitos nominalmente.

Quatro. Os titulares da Direcção e das Direcções dos Núcleos Regionais são eleitos em lista conjunta através de sufrágio directo e secreto.

Cinco. Se nenhum conjunto completo de candidatos tiver sido apresentado competirá aos órgãos cessantes elaborá-lo ou completá-lo.

Seis. As listas candidatas à Direcção poderão ainda incluir elementos suplentes que preencherão as eventuais vagas, entrando em funções por decisão dos restantes membros.

Sete. Nenhum sócio poderá integrar cumulativamente um cargo num órgão administrativo e no Conselho Fiscal.

Oito. Nenhum sócio poderá integrar cumulativamente um cargo num órgão administrativo e no Conselho Consultivo.

#### Artigo 13º - Dos Mandatos

Os mandatos dos titulares dos órgãos da AJC têm a duração de um ano.

#### Secção II - Assembleia Geral

#### Artigo 14º - Definição e Composição

A Assembleia Geral é o órgão máximo da AJC e é composta por todos os sócios.

### Artigo 15º - Competências

A Assembleia Geral tem competência genérica, cabendo-lhe nomeadamente:

- Aprovar o Relatório Geral de Contas, precedido de parecer do Conselho Fiscal, e o Relatório Geral de Actividades;
- Aprovar o Plano Geral de Actividades e o Orçamento Geral anuais;
- Eleger e destituir, por votação secreta, os membros da Mesa da Assembleia Geral e de qualquer dos órgãos da AJC;
- Julgar os recursos interpostos pelos sócios;
- Deliberar sobre a alteração de estatutos;
- Deliberar sobre a extinção da associação;
- Demandar os titulares de cargos dos órgãos da associação por factos praticados no exercício do cargo;
- Discutir e aprovar o Regulamento Interno;
- Deliberar sobre assuntos de interesse à Associação.

### Artigo 16º - Reunião e Convocação

Um. A Assembleia Geral reúne ordinariamente uma vez por ano e extraordinariamente por iniciativa do Presidente da Mesa da Assembleia Geral ou por requerimento de qualquer dos órgãos da AJC ou de pelo menos dez sócios.

Dois. A Assembleia Geral será convocada pelo Presidente da Mesa da Assembleia Geral com um prazo mínimo de quinze dias.

### Artigo 17º - Funcionamento

A Assembleia Geral terá poderes deliberativos em segunda convocatória desde que estejam presentes pelo menos vinte sócios. Quando convocada a pedido de sócios, só poderá deliberar se estiverem presentes pelo menos dez sócios convocantes.

### Artigo 18º - Mesa da Assembleia Geral

A Mesa da Assembleia Geral é constituída por três elementos, não pertencentes a órgãos administrativos da AJC, eleitos anualmente por lista, sendo um Presidente e dois Secretários, e compete-lhe convocar e dirigir as Assembleias Gerais e redigir e assinar as respectivas actas.

## Secção III - Direcção

### Artigo 19º - Definição

A Direcção é composta por sete membros, eleitos por lista, que entre si escolherão o Presidente, que a representa, um Vice-Presidente, um Tesoureiro, um Secretário e três vogais.

### Artigo 20º - Competências

Cabem à Direcção os seguintes poderes e funções:

- Administrar e representar a Associação;
- Gerir financeiramente a Associação;
- Negociar, celebrar, cumprir ou fazer cumprir os acordos em que seja parte a AJC;
- Propor à Assembleia Geral o montante das quotas;
- Elaborar anualmente o Plano Geral de Actividades, o Orçamento Geral, o Relatório Geral de Contas e o Relatório Geral de Actividades.

### Artigo 21º - Funcionamento

Um. A Direcção só pode funcionar com mais de dois terços dos elementos eleitos.

Dois. A Direcção só pode deliberar com a presença de mais de metade dos elementos em efectividade de funções.

Três. A Associação obriga-se pela assinatura de pelo menos dois membros da Direcção, desde que a decisão esteja em acta de reunião da Direcção.

Quatro. O Presidente não tem direito ao voto de desempate, sendo as decisões da Direcção tomadas por maioria absoluta dos elementos

presentes.

## Secção IV - Direcções de Núcleos Regionais

### Artigo 22º - Definição

As Direcções de Núcleos Regionais são os órgãos colegiais administrativos dos Núcleos Regionais da AJC.

### Artigo 23º - Composição

As Direcções de Núcleos Regionais são compostas, cada uma, por um Presidente e dois ou quatro vogais.

### Artigo 24º - Competências

As Direcções de Núcleos Regionais têm, entre outras, as seguintes competências:

- Administrar e representar o Núcleo;
- Gerir financeiramente o Núcleo;
- Elaborar anualmente o Plano Regional de Actividades, o Orçamento Regional, o Relatório Regional de Contas e o Relatório Regional de Actividades.

## Secção V - Conselho Fiscal

### Artigo 25º - Definição, Composição e Competências

O Conselho Fiscal é constituído por três membros que entre si escolherão o Presidente, e compete-lhe fiscalizar os actos administrativos e financeiros da Direcção e das Direcções de Núcleos Regionais e analisar anualmente o Relatório Geral de Contas.

## Secção VI - Conselho Consultivo

### Artigo 26º - Definição, Composição e Competências

Um. O Conselho Consultivo é constituído por cinco sócios que escolherão entre si um Presidente.

Dois. Compete ao Conselho Consultivo emitir pareceres e recomendações sobre todas as questões de interesse para a Núcleo, quando entenda pronunciar-se, ou por solicitação dos demais órgãos.

## Capítulo IV - Disposições Patrimoniais

### Artigo 27º - Receitas

Um. Constituem receitas:

- As quotas pagas pelos associados;
- Os subsídios, as doações, as subvenções, as heranças e os legados dispostos em seu nome;
- As receitas pelos serviços prestados e pelas demais actividades permitidas.

Dois. São património da AJC todos os bens móveis ou imóveis adquiridos ou doados à mesma.

### Artigo 29º - Quotas

O montante das quotas é fixado para os sócios ordinários pela Assembleia Geral, sob proposta da Direcção.

## Capítulo V - Disposições Finais e Transitórias

### Artigo 30º - Núcleos Regionais

A AJC poderá criar Núcleos Regionais em qualquer parte do território nacional, nos termos a definir em Regulamento Interno.

### Artigo 31º - Omissões

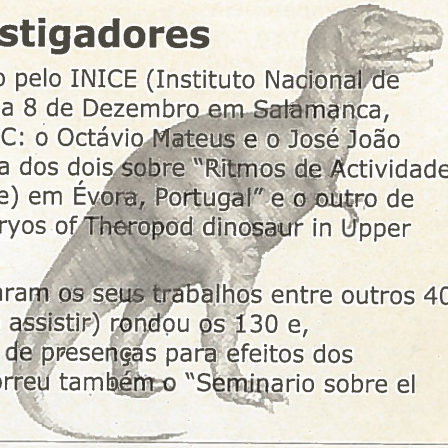
Em tudo o mais não previsto nem regulado nestes estatutos aplicar-se-ão as normas da lei civil em vigor.

# ESTATUTOS

## XIII Encontro de J6venes Investigadores

O XIII Encontro de J6venes Investigadores, organizado pelo INICE (Instituto Nacional de Investigaciones Cientificas y Ecol6gicas), decorreu de 5 a 8 de Dezembro em Salamanca, Espanha, contando com a presen7a de dois s6cios da AJC: o Oct6vio Mateus e o Jos6 Jo6o Jacinto, que apresentaram dois trabalhos: um de autoria dos dois sobre "Ritmos de Actividade e habitat de Hemidactylus turcicus (Reptilia: Gekkonidae) em 6vora, Portugal" e o outro de autoria de Oct6vio Mateus titulado "Eggs, nest and embryos of Theropod dinosaur in Upper Jurassic level of Lourinh6, Portugal".

Eles foram os 6nicos estrangeiros presentes e apresentaram os seus trabalhos entre outros 40 trabalhos espanh6is. O n6mero de inscitos (a expor e a assistir) rondou os 130 e, ironicamente, a organiza76o chegou a passar uma folha de presen7as para efeitos dos certificados de participa76o. Durante o "Encuentro" decorreu tamb6m o "Semin6rio sobre el Fomento de la Investigaci6n en los Alumnos".



## AJC junta-se 6 CPADA e ao CNJ

A Associa76o Juvenil de Ci6ncia tornou-se recentemente organiza76o associada do Conselho Nacional da Juventude, federa76o de grande import6ncia na defini76o das pol6ticas para a juventude.

No 6ltimo ano a AJC tamb6m se juntou 6 Confedera76o Portuguesa das Associa76es de Defesa do Ambiente, de modo a poder contribuir de forma mais sistematizada para a causa ambiental.



## JoIN - Jornadas Interdisciplinares

As Jornadas Interdisciplinares (JoIN) foram uma iniciativa da AJC que reuniu perto de 40 estudantes de licenciatura, mestrados e doutoramentos. Tendo decorrido em Tr6ia, entre 29 e 31 de Dezembro, teve como objectivo permitir a troca de experi6ncias profissionais entre estudantes e investigadores das mais diversas 6reas cientificas.

Dado que 6 medida que um estudante vai progredindo academicamente vai tamb6m tendendo a especializar-se numa 6rea cada vez mais especifica, pretendeu-se que as JoIN fossem uma oportunidade para um debate interdisciplinar ao qual a maior parte dos investigadores n6o tem acesso frequente.

Para tal, todos os participantes que o desejaram apresentaram numa breve comunica76o o trabalho que t6m desenvolvido ou o tema que pretendem vir a desenvolver em trabalho futuro, seguindo-se um debate. Dada a heterogeneidade da audi6ncia (na qual se inclu6am Arquitectos, Bi6logos, Bioqu6micos, Eng. Electrot6cnicos, Eng. Florestais, Eng. Geol6gicos, Eng. Mec6nicos, Eng. Qu6micos, F6sicos, etc.), cada orador teve que apresentar o seu tema de modo a que este fosse compreendido por pessoas sem conhecimentos profundos na 6rea cientificas respectiva, desenvolvendo assim a sua pr6pria capacidade de argumenta76o. Por outro lado, o debate que se seguiu permitiu levantar quest6es e apresentar sugest6es de desenvolvimento do trabalho que tipicamente n6o surgiriam em reuni6es de especialistas de cada tem6tica.

Assim, espera-se que com as JoIN cada um dos participantes possa n6o s6o ter alargado a sua pr6pria cultura cientificas geral como tamb6m, e sobretudo, tenha recebido contribui76es v6lidas e invulgares para o desenvolvimento do seu pr6prio trabalho cientificos.

Pretende-se que as JoIN se tornem num acontecimento anual, com data marcada para o fim de cada ano de modo a permitir tamb6m a participa76o dos estudantes a realizar est6gios ou p6s-gradua76es no estrangeiro e que v6m geralmente a Portugal nesta 6poca.

# N6o p6ra

**ATEN76O:** 6s J, pertences a um Clube ou a um C6rculo de Ci6ncia e tens actividades para divulgar? Ent6o este espa7o (e muito mais) pode ser teu! Envia-nos aquilo que quiseres ver publicado no n6o 2 da Ci6ncia J at6 ao dia 15 de Fevereiro.

A Ci6ncia J reserva-se o direito de seleccionar os textos a publicar, de acordo com crit6rios de qualidade, relev6ncia, extens6o e outros.

# Giroscópio

## Boletim Informativo

Nº 4, Janeiro 1998

### Editorial

E eis que chega o novo ano! Mas se pensávamos que as primeiras semanas iriam ser de sossego logo nos desenganámos. Depois da exposição *À Descoberta da Ciência IV* realizada em Coimbra e dos inúmeros contactos estabelecidos com instituições e particulares ficou demonstrado que o interesse pela Astronomia e pelas nossas actividades cresce a olhos vistos. Escolas de todo o País ficaram entusiasmadas com as nossas iniciativas e prometeram não nos dar descanso, por isso cá vai uma ideia do que estamos a preparar para o primeiro semestre de 1998:

- Os segundos mini-cursos de Astronomia.

Depois do estrondoso sucesso dos primeiros tornou-se imperativo repetir a proeza e agora ainda em mais faculdades, se tudo decorrer como previsto iniciar-se-ão no fim de Fevereiro.

- Uma acção de formação de proporções verdadeiramente cósmicas a realizar em Março em Castelo Branco. A par de sessões de observação (se as condições climatéricas o permitirem) estaremos em contacto com alunos de todas as faixas etárias, pais e professores.

Para aqueles que estão habituados a navegar na Internet não se esqueçam de procurar a nossa página sempre em constante evolução (o endereço está na ficha técnica deste número). Temos uma nova rubrica chamada *Perguntem ao GIRA*, como seria de esperar é um local onde qualquer pessoa pode deixar a sua pergunta relacionada com Astronomia ou com as nossas actividades, as respostas serão publicadas no mesmo sítio.

Mesmo sem Internet contactem-nos por carta, fax ou e-mail, enviem sugestões ou críticas...

Divirtam-se com este quarto **Giroscópio**.

Saudações Astronómicas ✦

### Buraco Negro Explosivo

Astrónomos afirmaram no passado dia 24 de Novembro, terem conseguido uma imagem de um buraco negro a explodir, dentro da nossa Via Láctea.

Os cientistas, no Laboratório Britânico de Rádio Astronomia Nuffield, disseram que o buraco negro encontrava-se no centro de um "micro quasar" chamado GRS1915 na constelação da Águia, que se encontra somente a 40 000 anos-luz, (sendo um ano-luz a distância percorrida pela luz durante um ano à velocidade de 300 000 km/s).

Pensa-se que GRS1915 consiste num buraco negro várias vezes mais massivo que o Sol, orbitando uma estrela normal. A matéria é aquecida até temperaturas extremas e emite raios X à medida que se vai aproximando do buraco negro. A maioria dessa radiação é consumida e atraída pelo buraco negro e assim, perdida para sempre. O processo é tão violento que ocorrem explosões imprevisíveis, produzindo jorros de matéria espectaculares.

A equipa internacional utilizou o MERLIN (Multi Element Radio Linked Interferometer Network - Uma Rede Interligada de Rádio-Interferómetros capazes de detectar Múltiplos Objectos), que consiste de seis rádio telescópios individuais espalhados pela Inglaterra, que juntos equivalem a um enorme disco detector com cerca de 220 quilómetros de diâmetro. O sistema consegue visualizar detalhes tão pequenos quanto uma moeda à distância de 80 quilómetros.

As imagens mostram dois jactos de gás super aquecido sendo disparados em sentidos opostos. Um dos jactos foi disparado em direcção à Terra e o outro no sentido oposto com velocidades reais maiores do que 90% a velocidade da luz (cerca de 270 000 km/s).

Julga-se que os buracos negros são estrelas colapsadas que têm tanta densidade, e portanto tanta gravidade, que conseguem atrair tudo que se aproxima de si. Até mesmo a luz não consegue escapar e é puxada para dentro do buraco negro como água para dentro de um cano. ✦

Fonte:  
REUTERS

Recentemente tem sido descoberta em vários corpos do nosso sistema solar a existência de água, geralmente no estado sólido. Em Europa, satélite de Júpiter, existe mesmo a possibilidade de encontrar água em estado líquido!

Obviamente estas descobertas vêm acender a discussão sobre a possibilidade de vida no nosso sistema solar. Será possível que a vida floresça e se adapte em qualquer lugar onde exista água? Se sim, então o nosso sistema solar deve ser um paraíso para a vida. E, porque não, todo o universo?

Esquecendo por momentos as equações de probabilidades que nos dizem ser impossível existir vida a florescer no universo, será assim tão complicado aceitar que a Natureza encontra sempre um meio de tomar o controlo, de se reproduzir, de se espalhar, de maravilhar o Homem na sua insignificância? Será que o Homem não pode aprender com espécies em estágios de evolução inferiores ao seu? Será que somos tão egocêntricos que julgamos ser os únicos a merecer o direito à vida ou à consciência?

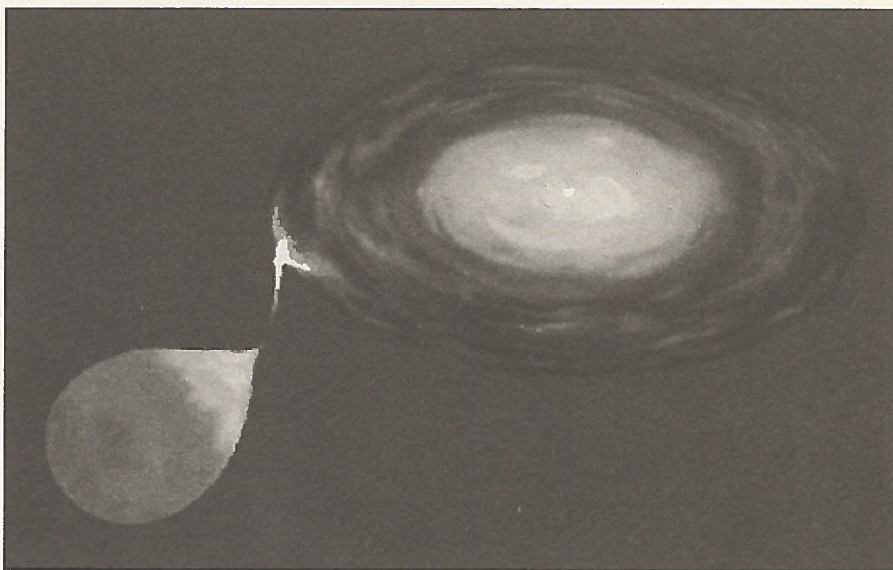
Em todo o sistema solar novas descobertas apontam para a existência de um dos primordiais e mais importantes componentes para a criação de Vida. Quanto mais tempo o Homem vai ignorar estes sinais? Que motivos serão necessários para convencer o Homem a reacender a corrida para o espaço e a iniciar longa caminhada em direcção ao desconhecido, ao mistério, à descoberta, à maravilha? A possibilidade de aprender e comunicar com um ser consciente não será razão suficiente? Ou será que chegamos a um ponto na nossa evolução no qual o nosso egocentrismo apenas nos permite caminhar para a autodestruição? ♦

**José António Silva**

Para aqueles que ainda duvidam da sua existência, provas cada vez mais evidentes estão a acumular-se. Uma equipa do Centro para Astrofísica Harvard-Smithsonian indicou ter provas da existência do horizonte de acontecimento, ou seja, a fronteira de um buraco negro. O horizonte de acontecimentos é definido como a região do buraco negro a partir da qual nada, nem mesmo a luz, pode

estrela de neutrões, a colisão provoca uma corrente de raios X. Mas se o gás encontra um buraco negro, desaparece subitamente do universo.

Observações de 9 novas de raios X pelo satélite japonês ASCA mostram que em cinco sistemas onde os objectos em colapso parecem ter menos de três massas solares, o máximo permitido para a massa de uma



**Representação por computador de como seria um disco de acreção de um Buraco Negro. A estrela representada à esquerda seria uma gigante azul**

escapar. Qualquer coisa que atravessasse essa fronteira está irremediavelmente no caminho da destruição.

A equipa de Harvard, liderada por Ramesh Narayan, baseia as suas conclusões em observações de novas de raios X, isto é, estrelas binárias que emitem raios X consistindo de uma estrela normal e um companheiro invisível em colapso (um buraco negro ou uma estrela de neutrões). A poderosa gravidade do objecto em colapso atrai gás da sua companheira estelar, criando um disco de acreção à sua volta. Segundo a equipa de Narayan, o gás no disco aquece até temperaturas da ordem de milhões de milhões de graus. Esse gás eventualmente cai em espiral na direcção do objecto em colapso. Se o gás atinge uma

estrela de neutrões, existe imensa emissão de raios X. Mas nos quatro sistemas onde o objecto colapsado "pesa" mais de três sóis, (sendo demasiado massivo para uma estrela de neutrões), a emissão de raios X é mínima, como se o gás do disco de acreção tivesse subitamente desaparecido.

Narayan indica um sistema em particular, V404 Cygni. "Esta estrela aparenta estar a consumir cerca de 100 vezes mais energia do que a que liberta. A única possibilidade neste caso é se a estrela for um buraco negro!" ♦

**Fonte:**

*Astronomy*  
Maio 1997



Como vimos no número de Novembro, os conhecimentos das civilizações Mesopotâmicas (Sumérios e Babilónios) e da civilização Egípcia, atingiram as ilhas gregas, transportados pelos mercadores Fenícios, originários do Líbano.

Como se sabe, a civilização ocidental tem profundas raízes na Grécia Antiga, quer sejam elas políticas, filosóficas ou científicas. A razão é simples: ao contrário de outras civilizações, os Gregos procuraram exaustivamente modelos que explicassem o Mundo e se adequassem o melhor possível às observações que dele se extraem, mesmo que isso implicasse confrontar crenças e "saberes" instituídos. E, se alguns nos parecem hoje ridículos face ao que sabemos ser correcto, outros constituem das mais brilhantes demonstrações da capacidade do género Humano. Assim, foram particularmente importantes os chamados pré-socráticos (viveram antes de Sócrates) de que são exemplos Tales de Mileto, Anaximandro (seu discípulo), Pitágoras, Filolau, Anaxágoras, Demócrito, entre outros. Por razões de espaço e oportunidade, falaremos apenas de alguns.

Um dos primeiros "receptores" dos conhecimentos Egípcios e Babilónios foi Tales de Mileto (finais do séc. VII a.C., início do séc. VI a.C.) que já afirmava que a Terra é redonda e que a Lua é iluminada pelo Sol. E, se alguns autores defendem que chegou mesmo a prever o eclipse total do Sol do ano 585 a.C., outros contrapõem dizendo que calhou a acertar na sua previsão, uma vez que o sábio grego "previa" um eclipse solar em todas as fases de Lua Nova. Acreditava também que o Universo se reduzia a um princípio básico, a água!!!

Um dos "postulados" que se manteve por mais tempo em toda a história da Astronomia, tendo-a influenciado consideravelmente, deve-se ao conhecido Pitágoras (séc. VI a.C.). Trata-se da afirmação de que as órbitas dos planetas eram circulares. Esta conclusão, pasme-se,

foi puramente estética pois, para Pitágoras e para a sua escola, seriam estas as únicas formas coerentes com a beleza e harmonia do Universo. Na base de toda essa harmonia estava o número, que era a essência das coisas. Ao estudar e descobrir diversas relações numéricas, como por exemplo a que está na base do Teorema que leva o seu nome, inferiu conclusões nos mais diversos campos, como Geometria, Aritmética, Astronomia, Filosofia, etc. De facto, a obra de Pitágoras é profundamente mística, existindo uma forte relação entre a lógica do raciocínio e a especulação filosófica.

No século seguinte, Filolau, um pitagórico, sugeriu que a Terra não estaria no centro do Universo mas seria animada de movimento próprio. No seu sistema, o centro era ocupado por um fogo central, movimentando-se à volta do mesmo, em órbitas circulares, como não podia deixar de ser, a Anti-Terra, a Terra, a Lua, o Sol, Mercúrio, Vénus, Marte Júpiter e Saturno, por esta ordem. Era este fogo central que dava luz ao Sol. A existência da Anti-Terra foi postulada para que os corpos do Sistema Solar fossem dez, o número perfeito dos pitagóricos. Mal sabia ele que, se contarmos apenas o Sol e todos os planetas, a existência da Anti-Terra deixa de ser necessária...

Anaxágoras, por seu lado, defendia que o Sol era um corpo de metal brilhante, cujo tamanho era comparável ao da própria Grécia!! (Quão deliciosas nos parecem hoje tais afirmações...).

Esta amálgama algo caótica de teorias e pensamentos, importantes como primeiros passos numa nova metodologia, evoluiu para uma certa ordenação com a criação por Platão, em 387 a.C., da Academia de Atenas. É justamente lá que estaremos no próximo número. Não percam, pois, a 2ª parte. Até lá. ✦

**Rui Medeiros Silva**

Embora pouco se saiba sobre a sua vida, sabe-se que nasceu em 180 a.C., em Nicae (Iznik, presentemente), na Bithynia (actual Turquia), e morreu em 125 a.C. em Rhodes, na Grécia. Tendo trabalhado em Nicae, Rhodes e Alexandria, principalmente, é por muitos considerado o maior astrónomo da Grécia antiga. Um dos seus principais trabalhos no ramo da Astronomia foi a elaboração de um catálogo de estrelas, classificadas pela sua magnitude aparente. Este catálogo, acabado em cerca de 129 a.C., tem aproximadamente 850 estrelas, no qual as menos brilhantes atingem a magnitude 6. Está tão completo que foi usado por Halley vários séculos depois. Além disso também calculou a distância da Terra à Lua, através da paralaxe desta última, descobriu a precessão dos equinócios, e calculou o desvio provocado por este fenómeno nas coordenadas de qualquer corpo celeste, muito mais correctamente do que Ptolomeu viria a fazê-lo cerca de 3 séculos mais tarde.

Este grande homem também foi de grande valor para a matemática, pois foi ele que, entre outras coisas não menos importantes, introduziu a divisão do círculo em 360 graus. Hiparco também elaborou uma tábua de cordas (um "antepassado" das tábuas de trigonometria), e foi o precursor do uso da latitude e da longitude para marcar a posição de qualquer corpo à superfície da Terra.

Assim, embora para nós a sua vida seja ainda um mistério, podemos considerar que este astrónomo foi um dos maiores da história da Humanidade.

**Saudações Astronómicas. ✦**

**Jorge Humberto Martins**

## Arrastando o Espaço-Tempo

Após uma busca que dura há 80 anos, cientistas anunciaram a descoberta de provas de uma curiosa previsão da Teoria da Relatividade Geral de Einstein. Duas equipas de astrónomos observaram sinais de corpos densos, como buracos negros e estrelas de neutrões, que “puxam” o espaço e o tempo à sua volta conforme giram. Este fenómeno é conhecido como *Frame Dragging*.

Desde que Einstein formulou a Teoria da Relatividade Geral, que relaciona gravidade, espaço e tempo, que físicos têm tentado testar as suas previsões. Por exemplo, em 1919 o astrónomo britânico Arthur Eddington mostrou, durante um eclipse solar, que o sol desvia a luz de outras estrelas. Em 1974 confirmou-se outra teoria: a existência de ondas gravitacionais - ondulações no espaço-tempo que podem ser emitidas por estrelas muito massivas.

No encontro da *American Astronomical Society*, astrónomos apresentaram provas para outra das previsões. Eles acharam sinais de que objectos em rotação distorcem o espaço e o tempo conforme giram. Kip Thorne, astrofísico do *California Institute of Technology*, (mais conhecido por *CalTech*), diz que isto é um teste vital para as teorias de Einstein. “Tirando a detecção directa de ondas gravitacionais, o *Frame Dragging* é a ideia mais importante de Einstein.

Einstein disse que quaisquer objectos em rotação deviam arrastar consigo o espaço e o tempo, à medida

que giram. Contudo, o efeito é tão pequeno que só pode ser medido nas vizinhanças de corpos com grandes campos gravíticos, como as estrelas de neutrões ou os buracos negros. Quando um destes objectos superdensos tem uma estrela a orbitar à sua volta, a sua gravidade atrai matéria dessa estrela para formar um disco de acreção. À medida que a matéria cai em espiral para o objecto no seu centro, aquece dando origem a emissões de raios X.

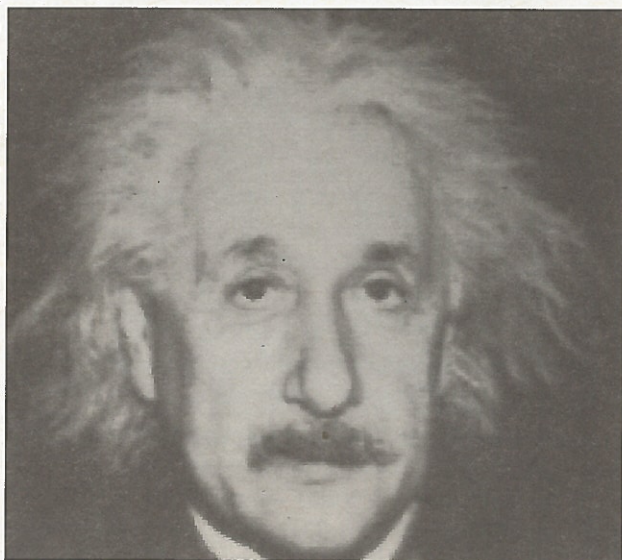
Relatividade Geral à parte, seria de esperar que o disco de acreção ficasse sempre no mesmo plano, mas o *Frame Dragging* muda a questão, fazendo com que a matéria do disco oscile à volta do eixo de rotação do objecto massivo no seu centro.

Uma equipa liderada por Wei Cui do *Massachusetts Institute of Technology*, (mais conhecido por *M.I.T.*), procurou estes efeitos através da observação dos discos de acreção à volta de possíveis buracos negros. Luigi Stella, do *Osservatorio Astronomico di Roma* fez o mesmo tipo de investigações à volta de 15 estrelas de neutrões. Ambas as equipas mediram a luminosidade em raios X dos discos usando o satélite *X-ray Timing Explorer* da *NASA*. Em ambos os casos essa luminosidade

variava numa maneira consistente com oscilações no disco. “A área da região que emite os raios X, oscila”, diz Cui. “Estas oscilações são consistentes com as nossas previsões.”

No entanto, Mitch Begelman da Universidade do Colorado diz que devem ser feitas mais observações. “Vai ser muito difícil convencer o público em geral, mas se acharem provas conclusivas, é uma descoberta fantástica.”♦

Ricardo Reis



Estrelas de Neutrões confirmam ideias de Einstein



EDIÇÃO E REDACÇÃO

Rua das 12 casas, 275 2º andar sala 2.1

4000 Porto

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

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/9618>

# Grupo de Técnicas Aeroespaciais

O GTA é um grupo da Associação Juvenil de Ciência que tem como objectivo a formação e investigação na área aeroespacial. Nasceu há cerca de dez anos e desde então já lançou um foguete experimental, o *Milhafre*, e leccionou dezenas de campanhas de micro-foguetes.

Actualmente, no campo da investigação, o GTA tem como objectivo a construção integral dum foguete experimental com estabilização activa de trajectória. Este projecto tem três secções, e devido à diferença de natureza de cada uma, será executado em três fases quase distintas: construção do sistema de propulsão; construção da fuselagem e sistema de controlo; construção de uma bancada para testes estáticos do motor e bancada de análise de respostas da fuselagem ao controlo.

Na área da formação o GTA tem procurado estar em todas as escolas que queiram realizar actividades aeroespaciais e em todas as acções de divulgação científica, com grupos de trabalho de construção de micro-foguetes e campanhas de lançamento.

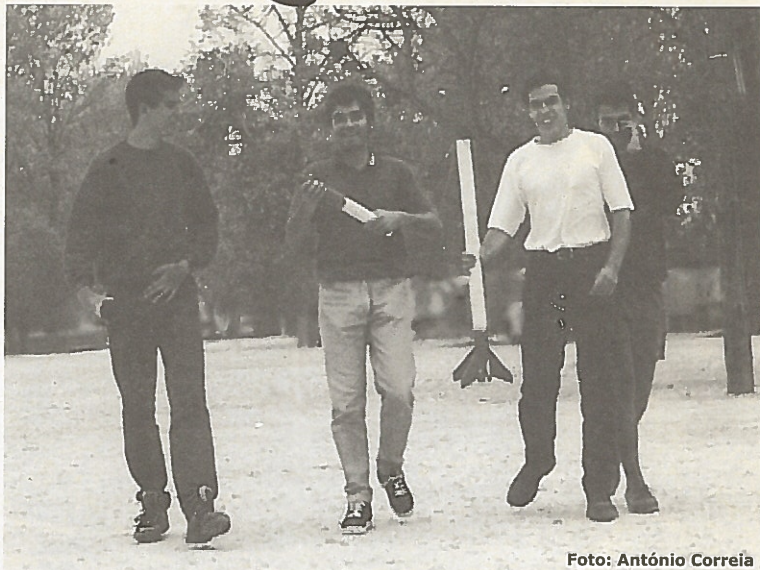


Foto: António Correia

**Punho, micro-foguete recuperado após o lançamento**



Foto: António Correia

**Punho na rampa de lançamento**

## **Punho**

Designação: Punho

País: Portugal

Local: Choupalinho  
- Coimbra

Missão: teste de  
foguete

Lançamento: 11/09/97

Carga: nenhuma

Massa: 450g (aprox)

Comprimento: 1.2 m

Notas: construído

no XV EJC

Este foguete foi construído no último Encontro Juvenil de Ciência (EJC), realizado em Coimbra de 2 a 12 de Setembro, pelos participantes envolvidos no grupo de trabalho de técnicas aeroespaciais. O foguete destinava-se a testar a estabilidade e fiabilidade do modelo, por forma a certificá-lo para o transporte de uma carga científica. O comportamento do modelo foi positivo pelo que se poderá tornar a lançar com uma carga no compartimento reservado para o efeito.

Além do *Punho*, na mesma ocasião foram construídos e lançados mais dois micro-foguetes.

## **WAC Corporal**

Designação: WAC

Corporal

País: USA

Local: White Sands  
Desert - New Mexico

Missão: teste de  
foguete

Lançamento: 11/10/45

Carga: nenhuma

Massa: 300 Kg

Comprimento: 4.8 m

Notas: 1º objecto

construído pelo Homem a escapar da atmosfera terrestre.

Construído no Jet Propulsion Laboratory por uma equipa de Engenheiros liderada por Frank Malina, o *WAC Corporal* foi lançado para testar um recém criado sistema de controlo activo de trajectória e avaliar a viabilidade de construção de veículos espaciais. Era propulsionado em dois andares: o primeiro de combustível sólido, que debitava um impulso de 22500 Kg; e o segundo de combustível líquido, debitava um impulso de 675 Kg. Juntos permitiram uma velocidade terminal de 945 m/s (2.7 Mach). O tempo total de voo foi de 7.5 segundos e o pico a uma altitude de 75 Km.

O lançamento foi um sucesso e teve grande impacto no desenvolvimento do campo da aeronáutica e voo espacial.

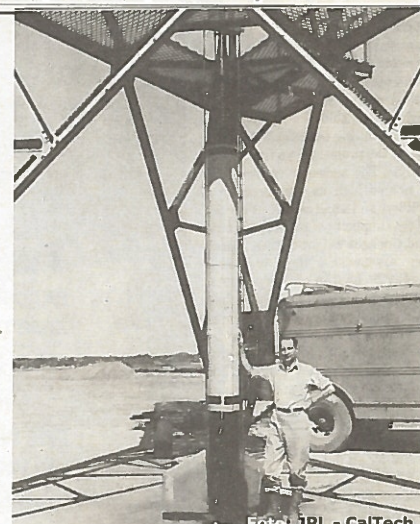


Foto: JPL - CalTech

**WAC Corporal, foguete sonda experimental**

Poderão encontrar uma versão mais alargada destes artigos, mais desenvolvidos, com mais fotos e mais esquemas, na página electrónica do GTA (disponível a partir de Janeiro) <<http://www.ajc.pt/gta>>. Para + informações usar os contactos da AJC.

O coordenador: João Alves

## Núcleo de Lisboa - De Lisboa, prá malta

Pois é, o Núcleo de Lisboa está aí cheio de actividades para este ano: vamos relançar os jantares científicos (comida e bebida à descrição a preços para estudante), cursos (um pouquinho de tudo, desde informática até gestão associativa) e palestras (desde as científicas até uma de promoção pessoal!!!), visitas culturais (teatros, museus...), visitas de campo (pique-niques em Sintra, ou outro sítio himalaia de giro, sei lá !!!), maratona fotográfica (imaginem o cruzamento de uma máquina fotográfica com um rally paper...), sessões de vídeo (científicos é claro), e, para acompanharmos a nova vaga ecológica, até mesmo acções de recolha de lixo!!! (bleaaaarrghhh - bem, e que tal se fosse recolha de pilhas e papel para reciclar?!?).

Mas, o pessoal do Núcleo está todo enterrado em exames até meados de Fevereiro, pelo que as ditas actividades terão início em Março. (A não ser que algum sócio valeroso se disponibilizasse para ajudar nos entretantos...).

Serve ainda a presente para informar os sócios desta distinta associação, (penso eu) que o acima referido Núcleo de Lisboa tem um horário de atendimento aos (mui ilustres) sócios que desejem sacrificar uma (pequena) parte do seu tempo ao desenvolvimento da associação (mas, este paleio acaba ou não?!?!?), que poderão contactar o Núcleo de Lisboa (nlisboa@ajc.pt), é verdade, também temos telefone 01-3529350 e fax 01-3529352), ou dirigir-se por escrito à sede (Av. João Crisóstomo 39, 3º, 1050 Lisboa).

No caso de desejarem honrar-nos com a vossa presença, devem dirigir-se ao Núcleo nas tardes de terça a quinta-feira entre as 16:15 e as 18:15 (horário de atendimento).

PS da responsabilidade do gNT - Grupo de Novas Tecnologias:

Devido à periodicidade da Ciência J, o gNT vai manter uma *mail-list*, aberta aos sócios, bem como ao público em geral, que informará atempadamente sobre todas as actividades a realizar pelo Núcleo de Lisboa.

Para entrar para a lista basta mandar um *mail* para nlisboa@ajc.pt com o título (subject) "informem-me das actividades" no corpo do *mail* mencionem quais as actividades em que estariam interessados: científicas e/ou culturais).

Para divulgar a todos os sócios uma actividade exterior que achem de interesse mandem-nos um mail com o título "ACTIVIDADE".

A nova Direcção do Núcleo de Lisboa,

António Correia

José Varela

Rita Ramos

## Núcleo do Porto - Considerações Ectoplasmáticas

**Tu**, sócio activo que estiveste até às 6h da manhã a montar posters astronómicos para a exposição de Coimbra, passas os Sábados a contar copépodes, os fins de tarde a apanhar aranhas sob chuva torrencial ou a tentar explodir a sede com tri-nitro-tolueno (TNT),

**NÃO** leias este artigo.

Este artigo é para ti, **sócio fantasma**.

Ano Novo, as mesmas intenções de sempre. O Núcleo do Porto continua a querer ser um pólo dinamizador da AJC.

A ideia chave é bastante simples: se cada sócio do Núcleo se empenhar em organizar actividades sobre aquilo que mais o interessa (quasars, camaleões, a mecânica quântica escondida nos argumentos do *Dragon Ball*...), todos os outros vão encontrar novas fontes de interesse ou mais informação sobre coisas que sempre os fascinaram.

Por isso, estão pensadas actividades como fins-de-semana no Gerês, noites de Astronomia, jantares científicos e debates sobre temas que vão desde fractais à espionagem no meio científico.

Depois de dias e dias de cálculos estatísticos de imensurável complexidade, chegamos a uma conclusão: é matematicamente impossível preparar actividades para sócios invisíveis.

Moral da história: queremos a sede "assombrada" pelos duzentos e tal (200+) sócios fantasmas que não dão sinal de vida. Apareçam, tragam ideias, tragam amigos, façam da sede um local de projectos, actividades e de arrumação, como já vem sendo habitual por aqui...

Se um dia perceberem que na AJC existem pessoas fascinadas pelas mesmas coisas que vocês tanto apreciam, com quem podem trocar ideias e criar novas amizades, não se admirem... é mesmo isso que vale a pena.

Se não sabem por onde começar, apareçam na sede (sabem onde é, não sabem?) numa quinta-feira qualquer, entre as 14:30 e as 15:30. É mais agradável passar a hora de atendimento quando existem sócios para atender.

**Se PARTICIPAREM, este ano vai ser de arromba!!!**

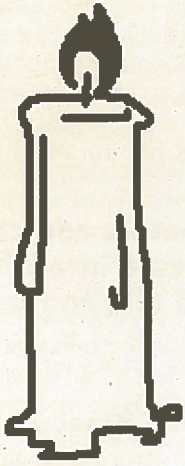
A Nova Direcção do Núcleo do Porto,

Albino Sousa

José Silva

Susana Carneiro

Uma vela (uma daquelas coisas vulgaríssimas que fazem as vezes da EDP quando falta a luz, embora sejam sobressalentes um pouco deficientes) é uma coisa muito mais complicada do que parece



à primeira vista. O que é que arde na vela? É o pavio (aquele cordel, ou fio, que está lá no meio)? Então para que é que serve a cera? (Hoje em dia as velas são feitas em geral de estearina, mas como é também uma matéria orgânica, e é feita sobretudo de átomos de carbono e hidrogénio, vamos acomodar-nos ao hábito de continuar a chamar cera ao invólucro branco-

amarelado da vela.)

Para saberes para que é que serve a cera, tenta arrancar um bocado do pavio à vela (aí um centímetro ou dois) e depois encalhe o lume.

**Atenção! Como é do conhecimento geral se brincares com o lume podes queimar-te! Realiza as experiências com cuidado ou vais sentir na pele como é a vida do pavio! A A.C., a Ciência J e o autor destas singelas linhas recusam toda e qualquer responsabilidade, moral ou civil, explícita ou implícita, real ou imaginária, pelos incêndios decorrentes duma displicente execução destas experiências!**

Verás que arde num instante! Ou, pelo menos, bastante mais rapidamente do que arderia se ainda estivesse confortavelmente escudado pela cera. Pega agora num bocadinho dum palito ou dum fósforo (aí meio centímetro). Acende a vela durante um pouco de tempo, apaga-a, enterra o palito muito bem na cera mole e pega-lhe fogo. Se tudo correr bem, há-de demorar mais tempo a arder do que se o tivesses queimado cá fora.

De modo que já sabes que a cera serve para retardar a combustão do pavio. Na verdade, para derreter, precisa de roubar energia da combustão que doutro modo ia

servir para queimar mais o pavio.

É será que a cera não arde? Bom, de facto, parte da cera derretida embebe o pavio e liberta gases combustíveis que também ardem (e depois o resto vai escorrendo...). Não é por acaso que as velas novas costumam ter o pavio revestido duma camada fina de cera.

Para veres esses ditos gases faz o seguinte: apaga a vela soprando. Um fumo branco começará a libertar-se. Esse fumo ao fim de algum tempo cessará. Trata-se dos tais gases que, como tu apagaste a vela, não chegaram a arder. Agora acende outra vez a vela e acende também um fósforo (ou então tem um isqueiro à mão). Apaga a vela subitamente, soprando. Chega depressa o fósforo ao tal fumo branco, mas sem tocar no pavio. Se fores suficientemente rápido a vela acende-se outra vez! Conseguiste pegar fogo aos tais gases, os quais por sua vez tornaram a pegar fogo ao pavio.

Existe mais uma coisa que podes fazer. Deixa a vela acesa um bom bocado. Há-de começar a deitar um fumo preto. Se puseres uma folha de papel branco por cima (não muito perto, que senão pegas fogo ao papel!) fica logo preta. Apaga a vela e corta rente o pavio. Ainda há fumo preto? E a folha fica preta assim depressa?

O que se passa é que o combustível da vela é feito sobretudo de carbono e hidrogénio. Como os átomos de hidrogénio são mais pequenos, desenrascam-se logo a achar oxigénio para arderem. Os de carbono são mais pesados e lentos... Se tiveres o pavio muito comprido, há muito combustível a libertar-se em cada momento; e os átomos de carbono não chegam a ter tempo de arder: os de hidrogénio apanham o oxigénio todo e quando os de carbono arranjam oxigénio já estão tão longe da vela que está já muito frio e não conseguem arder. De modo que se vão embora assim, e ao depositar-se na folha formam negro de fumo (o nome é mesmo este).

A conclusão é óbvia: se o pavio for muito comprido, estás a arranjar uma fumarada do caraças, e estás a gastar a vela muito depressa sem que ela deite mais luz ou calor. De modo que mantém o pavio da vela curto. (Se o cortares mesmo muito rente, claro que a chama fica tão pequena que nem se vê quase nada... Também não exageres.)

Poupa energia!

Duarte Valério

# Cientista marado

*O nome de Albert Einstein e a Teoria da Relatividade não podem separar-se. Ambos parecem complicados mas são simples como tudo o que é grande. Einstein, talvez o mais famoso cientista de todos os tempos, mostrou-nos sobretudo que da complexidade dos fenómenos pode, de facto, chegar-se à simplicidade de alguns princípios, e o trabalho dos físicos consiste precisamente em alcançar essa simplicidade escondida mas não inacessível. Daí a sua afirmação "Deus é subtil mas não malicioso".*

*Nasceu a 14 de Maio de 1879 em Ulm, filho de pais judeus. Não foi uma criança prodígio. Consideraram-no aliás "a antítese de um génio": medíocre como aluno e particularmente desmazelado. Um exemplo famoso de como alguém aparentemente mal sucedido se pode transformar num êxito. Tendo sido mau estudante, foi agraciado com o prémio Nobel. Sem ter concluído o curso liceal, tornou-se professor universitário, tendo-lhe sido concedidos 25 graus de doutor honoris causa.*

**"Não tenho dotes especiais, apenas sou extremamente curioso"**

**Ciência J - Fale-me um pouco da sua vida, de onde lhe vêm os seus tão conhecidos dotes especiais**

**Albert Einstein** - Não tenho dotes especiais, apenas sou extremamente curioso. Os meus pais mudaram-se no ano de 1880 de Ulm para Munique onde tentavam abrir uma loja de aparelhos eléctricos. O negócio não prosperou pelo que partiram para Itália. Eu, porém, permaneci em Munique, vivendo num internato. Passei cinco anos sozinho nessa cidade mas a dado momento aborreci-me da escola e dos métodos educativos que estrangularam em mim a sagrada curiosidade do pesquisador. Parti então para Milão e fiquei um ano sem estudar após o que, em 1895, me inscrevi no Instituto Federal de Tecnologia de Zurique.

**CJ - E depois?**

**A. Einstein** - Reprovi no exame de ingresso.

**CJ - E não entrou?**

**A. Einstein** - Só passado um ano, matriculando-me então nos cursos de Matemática e Física. Os professores não ficaram muito entusiasmados com as minhas aptidões. Respondi-lhes que apenas desejava que me deixassem experimentar a Física.

**CJ - Como se viu, a experiência resultou! De onde lhe veio esse gosto pela Física?**

**A. Einstein** - Recordo-me duma experiência singular quando em criança, com quatro ou cinco anos de idade, o meu pai me ofereceu uma bússola. Tremi e

arrepiei-me. Foi o primeiro milagre. Percebi que por detrás daquele objecto algo permanecia profundamente oculto. O desenvolvimento do nosso pensamento científico é, em certo sentido, uma fuga ao milagre. O segundo milagre foi ao ler a geometria euclidiana.

**CJ - O que é para si a Ciência?**

**A. Einstein** - O Homem tenta fazer, da forma mais conveniente, uma imagem simplificada e inteligível do mundo. Tenta substituir com este seu cosmos o mundo da experiência para assim o superar. É isto o que fazem o pintor, o filósofo e o cientista, cada um à sua maneira. Ora, a tarefa suprema do físico é chegar a leis universais a partir das quais se possa construir o cosmos por pura dedução.

**"Toda a ciência, comparada com a realidade é primitiva e infantil e, apesar de tudo, é o que temos de mais valioso"**

**CJ - Acredita que se pode alcançar a verdade?**

**A. Einstein** - Na minha vida aprendi uma coisa: toda a Ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil e, apesar de tudo, é o que temos de mais valioso.

**CJ - Estava a falar do seu curso em Física...**

**A. Einstein** - Sim... No verão de 1900 encontrava-me na posse do diploma de Física. Contudo, a nota final não fora suficientemente alta para me permitir o lugar de assistente, pelo que tive de limitar-me a ganhar a vida como professor particular.

**"A realidade não nos é dada, nos representada"**

**CJ - Todos esses "fracassos" não o desanimaram?**

**A. Einstein** - Penso que o importante é termos um objectivo, uma direcção.

**CJ - Como é que se resume o objectivo da sua vida?**

**A. Einstein** - Com uma frase de Kant: "A realidade não nos é dada, ela é-nos representada". Até chegar à Teoria da Relatividade, senti que durante todos esses anos havia um sentimento de direcção, de ir direito a algo de concreto. É bastante difícil de exprimir este sentimento por palavras.

**CJ - Em certos aspectos, equipara-se à afirmação de Nietzsche: "Aquele que tem um porquê para viver pode enfrentar qualquer como".**

**A. Einstein** - Isso mesmo.

**CJ - O que aconteceu depois?**

**A. Einstein** - Obtive um lugar na Repartição Federal de Patentes em Berna. Nos tempos livres escrevi uma tese sobre uma nova forma de determinar a dimensão das moléculas, dedicada a M. Grossman, que foi aceite pela Universidade de Zurique e vários artigos sobre electrodinâmica dos corpos móveis e sobre calores específicos dos

sólidos.

**CJ - Aliás, esse último foi o primeiro artigo jamais escrito sobre a teoria quântica do estado sólido.**

**A. Einstein** - Certo. É então que tenho o pensamento mais feliz da minha vida.

**CJ - Como assim?**

**A. Einstein** - Ocorreu-me quando estava sentado numa cadeira na repartição de patentes em Berna. De repente, penso: "Se uma pessoa cai livremente, não sente o próprio peso". Fiquei abismado. Este simples pensamento provocou-me uma impressão profunda. Conduziu-me para a Teoria da Gravitação.

Tratava-se da descoberta do princípio da equivalência para sistemas mecânicos uniformemente acelerados. Estendi o princípio aos fenómenos electromagnéticos. Surgiu-me uma ideia a partir de duas questões que não me cansava de formular: "Como se comportam as leis da Natureza num elevador em queda livre?" e "o que acontecerá se eu correr atrás de um raio de luz e o conseguir alcançar?".

**"Perdoa-me Newton"**

*A "ideia" não era nada mais nada menos do que a Teoria da Relatividade.*

**CJ - Porque motivo chamou "Teoria da Relatividade" à sua teoria?**

**A. Einstein** - Ao reflectir sobre as relações espaço-tempo reconheci que as noções de espaço, tempo e matéria são apenas relativas, isto é, são válidas somente para o sujeito em causa.

**CJ - Previu igualmente que um raio luminoso seria obrigado a desviar-se de um campo gravítico...**

**A. Einstein** - Sim, defendendo que o encurvamento da luz deveria ser experimentalmente detectável durante um eclipse total. Em 1911 previ um efeito de 0.83" para a deflexão de um raio luminoso que cruze o sol e em Maio de 1919 um eclipse solar total proporcionava a oportunidade para a medição do encurvamento da luz. Em Novembro, era anunciada a confirmação das minhas previsões.

**CJ - E foi então que começaram a aparecer nos jornais títulos como "Revolução na Ciência/ Nova teoria do Universo/Ideias Newtonianas destronadas". Se pudesse, que diria a Newton nesse momento?**

**A. Einstein** - Newton, perdoa-me; descobriste o único caminho que na tua época era precisamente o possível. Os conceitos que criaste guiam ainda hoje o nosso pensamento em Física, embora saibamos que têm de ser substituídos por outros mais afastados da esfera da experiência imediata, se aspirarmos a uma compreensão mais profunda das relações. Estavas quase completamente certo no que

concerne às condições do dia a dia mas as respostas não podem ser extrapoladas para objectos que se movam com velocidade próxima da luz ou para entidades tão pequenas como átomos. Esta é, em termos gerais, a lição da Teoria da Relatividade e porventura da Mecânica Quântica.

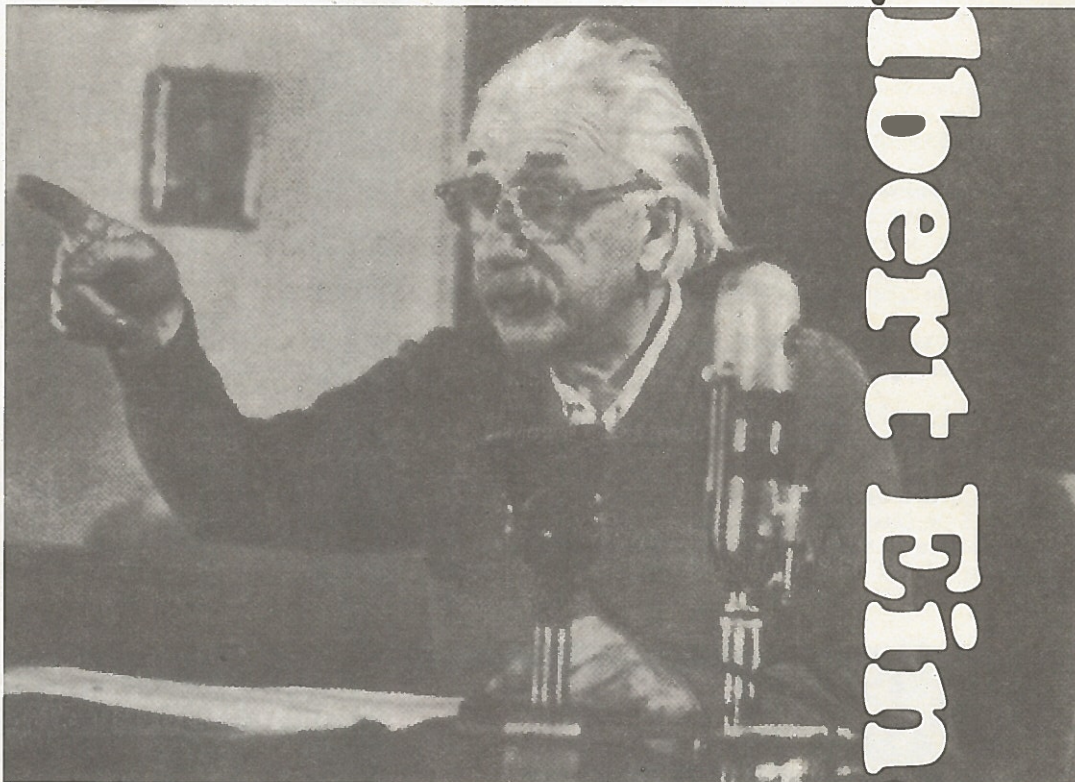
**"Porque razão ninguém me compreende e toda a gente gosta de mim?"**

**CJ - Teorias nem sempre compreendidas pelo público...**

**A. Einstein** - Porque razão ninguém me compreende e toda a gente gosta de mim?

**CJ - Como é que se sentiu com a descoberta desta teoria?**

**A. Einstein** - A grande dificuldade em falar do passado é esquecer temporariamente o



que veio a seguir. Como sabe, foi a fórmula  $E=mc^2$  que constituiu a base sobre a qual assentou a descoberta da energia atómica. E quarenta anos após a sua descoberta, essa fórmula transformou-se num raio atómico que caiu sobre Hiroxima e Nagasaki. Na verdade, cometi o maior erro da minha vida ao enviar aquela carta ao Presidente Roosevelt aconselhando o fabrico de bombas atómicas...

**CJ - Qual é, em suma, a fórmula do seu sucesso?**

**A. Einstein** - Se A for o sucesso, a fórmula será:

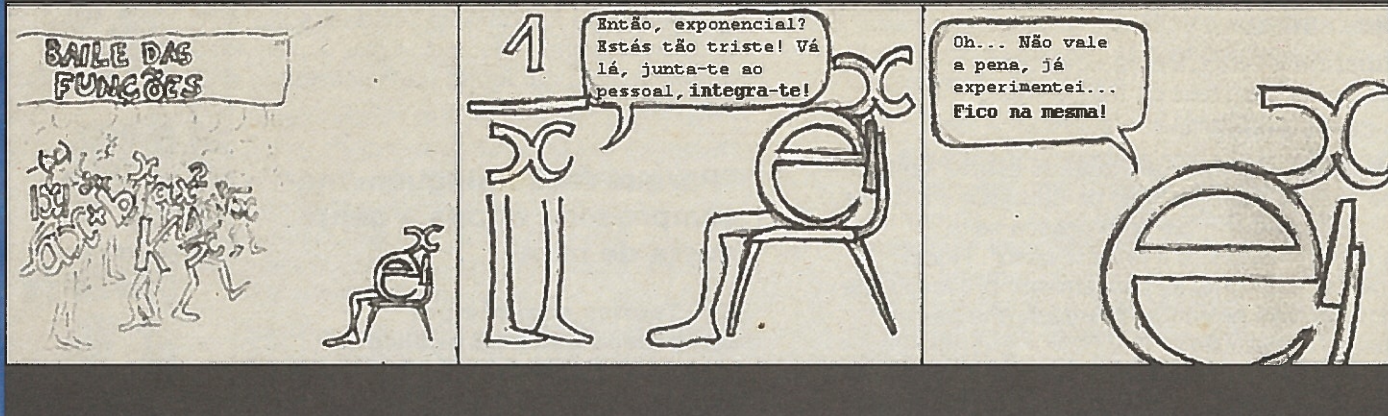
$$A=X+Y+Z,$$

sendo X trabalho e Y divertimento.

**CJ - E o que é Z?**

**A. Einstein** - Manter-se calado.

Albert Einstein



## Agenda científica para 1998

### IV Encontro de Jovens Investigadores

3 a 6 de Abril, Lagos - AJC

### Feira Internacional de Ciência e Tecnologia dos EUA

Maio, EUA - Fundação da Juventude  
Casa da Companhia, Rua das Flores, 69, 4050 Porto  
02-3393533, fjuventude@caleida.pt

### Festival Mundial da Juventude

2 a 8 de Agosto, Cantanhede  
Secretaria de Estado da Juventude  
R. Prof. Gomes Teixeira, nº4, 1350 Lisboa  
01-3927941, juventude@mail.telepac.pt

### ESE'98 - II ExpoCiência Europeia

17 a 23 de Agosto, Coimbra - AJC

### XVI Encontro Juvenil de Ciência

1 a 12 de Setembro, Lisboa - AJC - Núcleo de Lisboa

### II Congreso de Investigación Juvenil

10 a 15 de Setembro, Saragoça  
Instituto de Ciencia e Investigación de los Jóvenes de Aragón (ICIJA)  
Contacto em Portugal: AJC

### X Concurso Europeu para Jovens Cientistas

20 a 27 de Setembro - Fundação da Juventude  
(inscrições até 17 de Abril)

### II Jornadas do Mar

Setembro, Faro - AJC

### IX Concurso Europeu para Jovens Investigadores na rea do Ambiente

Novembro, Alemanha - Jugend Forscht e Deutsche Bank  
Contacto em Portugal: Fundação da Juventude  
(inscrições até 17 de Abril)

### XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores

3 a 8 de Dezembro, Salamanca  
Instituto Nacional de Investigaciones Científicas y Ecológicas (INICE)  
Contacto em Portugal: AJC

### 7º Encontro Nacional da Juventude

Dezembro - Conselho Nacional da Juventude  
Rua Forno do Tijolo, nº73, 2ºD, 1170 Lisboa  
01-8144590; cnj@mail.telepac.pt

## FICHA TÉCNICA

### Edição/Propriedade

Associação Juvenil de Ciência

### Director

Nuno Delicado

### Colaboraram neste número

Ana Margarida Santos, António Correia, Duarte Valério, Mónica Mendes, Octávio Mateus, Sofia Rodrigues, GIRA, GTA, Núcleos de Lisboa e Porto da AJC, a malta dos embrulhos

### Edição Internet

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

José Varela

### Redacção e Produção

Ciência J  
Av. João Crisóstomo 39, 3º 1050 LISBOA  
Tel 01-3529350 - Fax 01-3529352  
ajciencia@mail.telepac.pt

### Periodicidade

Bimestral

### Tiragem

2500 exemplares

### Impressão

ELO - Publicidade, Artes Gráficas, Lda.  
R. Almirante Gago Coutinho 2640 MAFRA

Depósito Legal nº 119965/98

## Apoios



Instituto  
Português de



Fundação para  
a Divulgação  
das Tecnologias



Ministério da  
Ciência e  
Tecnologia



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

### Núcleo de Lisboa/Sede

Av. João Crisóstomo 39, 3º 1050 LISBOA  
Tel 01-3529350 - Fax 01-3529352  
nlisboa@ajc.pt

### Núcleo de Coimbra

Apartado 3007 3000 COIMBRA

### Núcleo do Porto

R. das Doze Casas 275, 2º, sala 2.1 4000 PORTO  
Tel 02-598072 - Fax 02-598073  
nporto@ajc.pt



## ERRATA

Errar é humano, e nós somos muito humanos...

	<b>onde diz</b>	<b>deveria estar</b>
Na página 5, no artigo 26º dos Estatutos da AJC, ponto 2	"Núcleo"	"Associação"
Na página 11, parágrafo do WAC Corporal	"o tempo total de voo foi de 7.5 segundos"	"o tempo total de voo foi de 7.5 minutos"
Na última página, na tira de BD	-	"Humor por Pardal"
Na última página, nos Apoios	"Instituto Português da"	"Instituto Português da Juventude"
	"Fundação para a Divulgação das Tecnologias"	"Fundação para a Divulgação das Tecnologias da Informação"

Pedimos desculpa por estes e outros erros que eventualmente tenham sido impressos.