

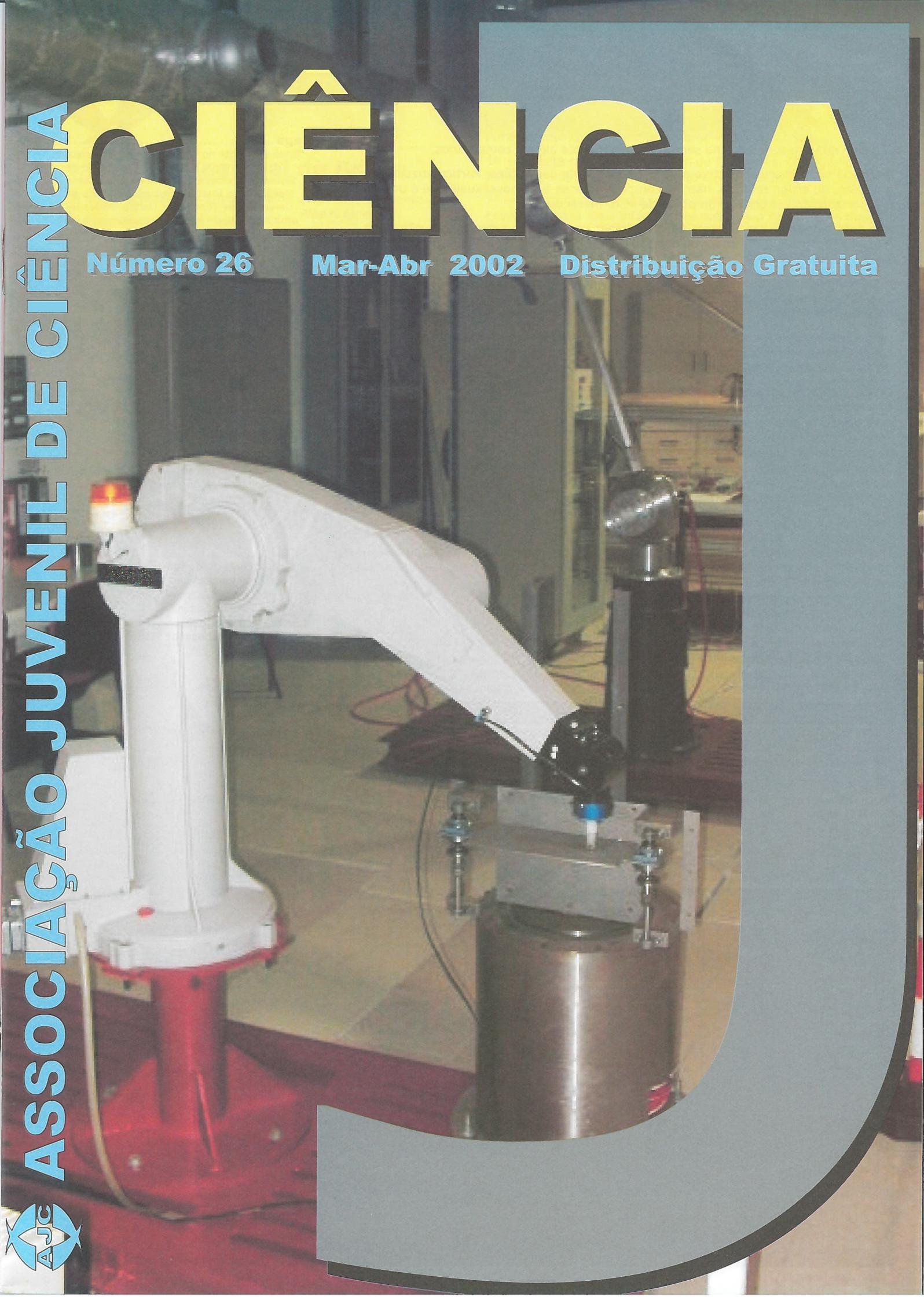
ASSOCIAÇÃO JUVENIL DE CIÊNCIA

CIÊNCIA

Número 26

Mar-Abr 2002

Distribuição Gratuita



O artigo que ora se publica na secção *In vivo* merece alguns comentários.

A Ciência não tem por objectivo ajuizar a moralidade das acções. Particularizando para o assunto do artigo referido, não lhe compete dizer se a homossexualidade é um comportamento condenável do ponto de vista moral ou não.

Não quer isto dizer que não seja possível tomar uma posição sobre tal assunto, nem que não seja importante saber se é moral ou imoral uma acção. Simplesmente, a moral não é questão científica.

A Ciência pode, contudo, debruçar-se sobre o comportamento homossexual — e claro que os juízos morais devem ter em conta o conhecimento científico disponível sobre o assunto.

Não consigo, infelizmente, deixar de sentir que, quando se tenta abordar cientificamente um assunto sobre o qual pesa um juízo moral, este pode interferir no trabalho científico, prejudicando a sua objectividade e imparcialidade.

O caso da homossexualidade é particularmente ilustrativo. Na nossa sociedade existem quer pessoas que o condenam liminarmente como imoral quer pessoas que o acham perfeitamente admissível e merecedor de reconhecimento oficial. E não é invulgar verem-se resultados supostamente científicos que não passam na realidade de acções de propaganda cuja base factual é mais ou menos enviesada com o objectivo de demonstrar aquilo que se assumiu à partida como verdadeiro — apesar de a Ciência ter a obrigação de ser livre de preconceitos, que se encontram entre os obstáculos epistemológicos mais importantes.

Recordo-me em particular do sucedido numa palestra a que assisti durante um Encontro Juvenil de Ciência que decorreu no Porto. A palestra era proferida por um Professor universitário de Psiquiatria e, tendo sido abordada, na fase final das questões ao orador, a problemática da homossexualidade, este afirmou que, nos seus já muitos anos de carreira, nunca tinha tido um ou uma paciente homossexual em que esse comportamento não tivesse sido despoletado por uma qualquer experiência durante a infância ou a adolescência. Surgiram logo vozes de indignação entre a assistência. Pois não se tinha mostrado recentemente haver origem genética para a homossexualidade!? Esclareceu o orador (a cujas palavras espero ser fiel) que não negava que pudesse haver predisposição genética: simplesmente nunca tinha visto ninguém que fosse homossexual sem que houvesse alguma experiência, algum acontecimento, alguma relação pessoal que tivesse marcado a sua personalidade — mesmo que nalguns casos

Continua na página 7.

Capa	1
Robô existente no Laboratório de Controlo, Automação e Robótica da Secção de Sistemas do Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Podes ler uma reportagem sobre esse laboratório no número anterior da CiênciaJ.	
Editorial	2
Sobre o artigo da secção <i>In vivo</i> .	
AJC não pára	3
De destacar as informações sobre o 20º Encontro Juvenil de Ciência.	
CIÊNCIAbrir	3
Sobre imunologia.	
In vivo	6
Intersexo.	
Encontro Juvenil de Ciência	10
Mais um trabalho apresentado no 19º EJC, que teve lugar em Braga, em Setembro de 2001.	
Viver com saúde	11
Cãibras.	
Estórias	12
Muito se falou recentemente sobre armas biológicas, e nós também vamos falar agora.	
Avulso	13
De como as vibrações podem ser boas ou más (tal como quase tudo na vida...).	
BKD	15
Se não conseguiste resolver os problemas do último número não saltes esta secção.	
Humor	16
Retalhos da vida de um ilusionista.	
Contra capa	16
Cartaz de propaganda ao EJC deste ano.	

Associação Juvenil de Ciência — Contactos

Sede — Contactos do Núcleo Regional de Lisboa — ajc@ajc.pt

Núcleo Regional de Lisboa
R. dos Baldaques 17 s/c
1800-083 LISBOA
Tel. 218 162 507/8
Fax 218 162 509
nlisboa@ajc.pt

Núcleo Regional do Porto
R. Alexandre Herculano 203 - 1º
4000-054 PORTO
Tel. 222 086 236
Fax 222 086 205
nporto@ajc.pt

Núcleo Regional de Coimbra
E. C. Universidade (Coimbra)
Apartado 3007
3001-401 COIMBRA
ncoimbra@ajc.pt

Núcleo Regional de Braga
Rua dos Chãos 70, 2º andar, sala 4
4710-230 BRAGA
Tel. e Fax 253 615 238
Telem. 966 657 296
nbraga@ajc.pt

Ficha Técnica

Edição / Propriedade Associação Juvenil de Ciência

Director Duarte Valério

Colaboraram neste número, entre outros...

Berta Godinho, Bruno Silva-Santos, Catarina Fonseca, Duarte Valério, Glória Almeida, Hugo Pereira, Luís Belerique, Luís Graça, Mafalda Barbosa, Paula Figueira, Rita Ramos, Rui Meleiro, Ruy Ribeiro, Sofia Baptista, e Núcleos de Braga e de Lisboa da AJC

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

Redacção e Produção **CiênciaJ**
Associação Juvenil de Ciência
R. dos Baldaques, 17 s/c
1800 - 083 LISBOA
Tel.: 218 162 507/8

Fax: 218 162 509
e-mail: cienciaj@ajc.pt

Periodicidade Bimestral

Tiragem 3000 exemplares

Impressão Editorial do Ministério da Educação
Estrada de Mem Martins, 4
2726- 901 MEM MARTINS

Depósito Legal n.º 119965 / 98



Núcleo Regional de Braga

A imaginação é mais importante do que o conhecimento.
Albert Einstein

Caros Leitores (Sócios / Não Sócios / Outros):

Também nós, pensamos como Albert Einstein... para quê o conhecimento sem imaginação?

Mas não se preocupem aqueles que por alguma razão se descuidaram nos últimos tempos (a época de exames também não ajuda muito, eu sei!); o Núcleo de Braga preparou um óptimo tónico de actividades para as mentes mais (e menos) irrequietas.

Cá vai... terminado que está o processo de instalação do núcleo na sua nova sede, o Núcleo de Braga prepara já a primeira edição do BragaJ 2002 (com um novo formato); além disso está agendado o IV *Scientific Dinner* que terá lugar durante o mês de Março, e que se encontra contido no Projecto Com'Ciência (um ciclo de palestras / debates) do nosso Núcleo.

Ah... mas não ficamos só por aqui; quando estiveres a ler esta revista aproveita para dar uma olhadela no renovado e constantemente actualizado Site Oficial do Núcleo Regional de Braga em www.ajc.pt/nbraga (sem dúvida a melhor maneira de saberes todos os pormenores das nossas actividades).



A sede do Núcleo Regional de Braga

Para finalizar, resta apenas lembrar «duas coisinhas»...

1º — Já está confirmado o Curso de Fotografia, co-organizado pelo Grupo de Imagem e Fotografia (GIF) da AJC;

2º — O programa Nbraga na Escola teve início no passado mês Fevereiro; para mais informações consulta o BragaJ ou o nosso site;

3º — Durante os meses de Março / Abril levaremos a cabo a Iniciativa Ambiente & Escola (a realizar na Escola Secundária D. Maria II — Braga)

4º — Não fates a nenhuma destas actividades, porque nós também não!

...bem, parece que afinal foram «quatro coisinhas»... é uma chatice ter tantas actividades, mas paciência: já estamos habituados!

Saudações AJCianas! 

P.S. — E desta vez, no já famoso P.S., faremos referência à Pardalelectric, Lda. pelos serviços prestado na «electrificação» da Sede do Núcleo Regional de Braga.

Contactos do Núcleo na página 2.

Quotas

Se és sócio da AJC e tens mais de dezoito anos, estás, nos termos dos Estatutos, obrigado ao pagamento de uma quota anual, cujo valor, por decisão da Assembleia Geral, se encontra de momento em 5 €. Podes efectuar o pagamento em qualquer núcleo regional da AJC. 

XX Encontro Juvenil de Ciência

O vigésimo Encontro Juvenil de Ciência vai ter lugar em **Lisboa de 2 a 14 de Setembro**. Para concorrer tens, como de costume, de enviar um trabalho, individual ou realizado em grupo, sobre um assunto científico, de tema e extensão livres, até **25 de Julho**. Podes encontrar o cartaz do Encontro na página 16 desta revista.

Se quiseres mais informações, contacta a organização do encontro pelo endereço de correio electrónico xxejc@ajc.pt ou pelo endereço ou telefone do Núcleo de Lisboa, que estão na página anterior. 

Errata

Nenhum número da CiênciaJ é isento de erros, mas nos dois últimos o número de gralhas e imprecisões justifica a publicação de uma errata.

Na CiênciaJ...	...onde está...	...há um erro porque...
nº 23/24, pág. 2	«todos os trabalhos apresentados pelos participantes eram de qualidade acima da média»	Aqui não há nenhum erro. Um sócio afirmou que seria impossível a média ser inferior a todos os elementos do conjunto. Contudo, a média a que se fazia referência no texto era a média da qualidade dos trabalhos apresentados em <i>todos</i> os EJC's.
nº 23/24, pág. 8	«Georg Mendel»	...o primeiro nome de Mendel era Gregor, tal como se encontra logo no início do texto.
nº 23/24, pág. 18	«O tabaco para fumar (cigarros, charutos, cachimbos) contém (...) monóxido de carbono.»	...o tabaco não contém monóxido de carbono antes da sua combustão. O monóxido de carbono surge aquando desta por a disponibilidade de oxigénio não permitir que a combustão seja completa.
nº 23/24, pág. 27	«por Rui Meleiro & Catarina Fonseca»	...se deveria ler «por Luís Caldas».
nº 25, pág. 6	«vírus»	...se deveria ler «vírus».
nº 25, pág. 14	«o balão é um material condutor»	...se deveria ler: «o balão é um material não-condutor». O erro é óbvio, e talvez tenha sido por isso que não foi detectado!

O erro que consistiu em trocar o nome do Luís Caldas, autor do trabalho «O genoma humano», apresentado no 19º Encontro Juvenil de Ciência, é particularmente grave, e por esse motivo aqui fica um pedido de desculpas ao Luís Caldas.

Sempre que encontrares algum erro ou imprecisão na CiênciaJ, podes sempre contactar o autor do artigo, caso ele divulgue um endereço de correio electrónico, ou a direcção da revista, usando os contactos da página anterior. 

(que se desenvolvem na medula óssea, *bone marrow* em inglês) e as células T (que se desenvolvem no timo, um órgão situado por cima do coração). Os linfócitos B produzem e secretam e as células T (que se desenvolvem no timo, um órgão situado por cima do coração). Os linfócitos B produzem e secretam anticorpos contra os agentes infecciosos, ao passo que os linfócitos T medeiam eles próprios a destruição de células infectadas com os microorganismos. Os linfócitos T possuem, além do tipo de células referido (citotóxicas, capazes de destruir outras células), um outro tipo, o das células "de ajuda" (*helper*), que produzem substâncias - chamadas citocinas - activadoras de linfócitos B ou de macrófagos.

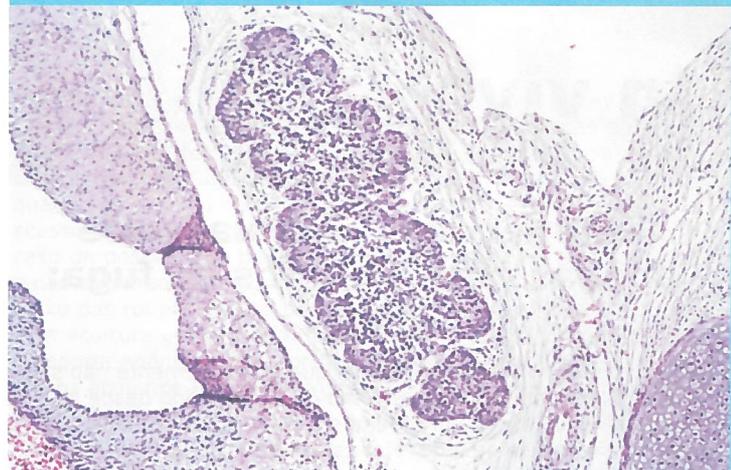
Quando um agente infeccioso penetra o corpo humano, as primeiras células do SI a confrontá-lo são granulócitos fagocíticos como os neutrófilos e os macrófagos. Eles têm moléculas à sua superfície, genericamente denominadas receptores, que reconhecem constituintes comuns de muitos microorganismos. Este reconhecimento desencadeia a incorporação do microorganismo para posterior destruição, ao mesmo tempo que induz a secreção de citocinas, as quais fazem a comunicação com outras células do SI (estimulando-as para também reagirem à invasão). As citocinas produzem efeitos locais de calor, dor, inchaço e vermelhidão, conhecidos colectivamente como inflamação. Este fenómeno é importante para a acção das células do SI, pois corresponde a uma dilatação dos vasos sanguíneos e a um aumento da permeabilidade dos mesmos que é fundamental para que aquelas células atravessem os vasos em direcção aos tecidos infectados pelos microorganismos.

Após cerca de 4 a 7 dias de infecção (no caso de uma primeira vez), surge outro tipo de resposta imunitária cujos protagonistas são os linfócitos T e B. Ao contrário dos receptores dos granulócitos, que respondem a um tipo relativamente impreciso de agente infeccioso, no dos linfócitos essa resposta é específica para o microorganismo em causa: eles respondem a este, e apenas a este, agente.

Por outro lado, alguns destes linfócitos que são gerados durante uma infecção primária mantêm-se em circulação e, em caso de uma infecção secundária, garantem que a resposta imunitária seja bem mais rápida e eficaz desta segunda vez. A este fenómeno chamamos «memória imunitária», e os linfócitos em causa dizem-se células de memória. São estas propriedades de especificidade e memória dos linfócitos que estão na base do sucesso da vacinação: ao administrarmos uma versão atenuada (isto é, sem a capacidade de causar doença) do agente infeccioso, simulamos uma infecção primária cuja resposta imunitária origina células específicas de memória que serão capazes de lidar com grande eficácia e rapidez com o microorganismo em si, quando este invadir o hospedeiro. Por vezes, e relativamente a algumas doenças em particular (tuberculose e tétano, por exemplo), temos de nos vacinar de novo, de modo a repor as células de memória que entretanto desapareceram com o tempo.

Onde tudo começa para os linfócitos T: o Timo

O tema do meu trabalho de doutoramento, ao qual me tenho dedicado desde há quase quatro anos, é o desenvolvimento dos



Timo de um feto com sete semanas

linfócitos T.

Para um linfócito T ser produzido, uma célula da medula óssea, capaz de gerar todo os tipos de células do sangue, tem de perder essa sua capacidade (chamada pluripotência), e comprometer-se a ser "apenas" um linfócito T... e isto acontece no timo. O timo é um órgão branco situado por cima do coração, cuja função é exactamente produzir linfócitos T. Esse processo envolve a entrada da célula progenitora (vinda da medula óssea através do sangue) no timo, e uma série de transformações que conduzem à aquisição de um tipo de receptor T específico por cada célula. Este receptor vai permitir o reconhecimento de um agente infeccioso específico que o linfócito encontre uma vez em circulação pelo corpo, durante o seu trabalho de «patrulha».

Já foi desvendado, na década de 1970, o mecanismo através do qual é gerada toda a incrível diversidade dos receptores dos linfócitos (T e B). O que acontece é que a estrutura de cada receptor, tal como a de qualquer outra proteína, é ditada por uma série de instruções presentes no seu gene (a parte do DNA do núcleo da célula que diz respeito a essa proteína / ao receptor), mas no caso excepcional dos genes dos receptores dos linfócitos essas instruções estão agrupadas em pedaços (segmentos) que podem ser combinados de inúmeras formas! Assim, por exemplo, a combinação 1-2-3-4-5-6 é diferente de 1-4-6-2-5-3, que é diferente de 3-2-1-6-4-5, e se imaginarem isto aplicado a um número grande de segmentos, o total de combinações possíveis é enorme! Tão, tão grande que permite 1000000000000 resultados diferentes, receptores distintos que reconhecem agentes infecciosos diferentes!

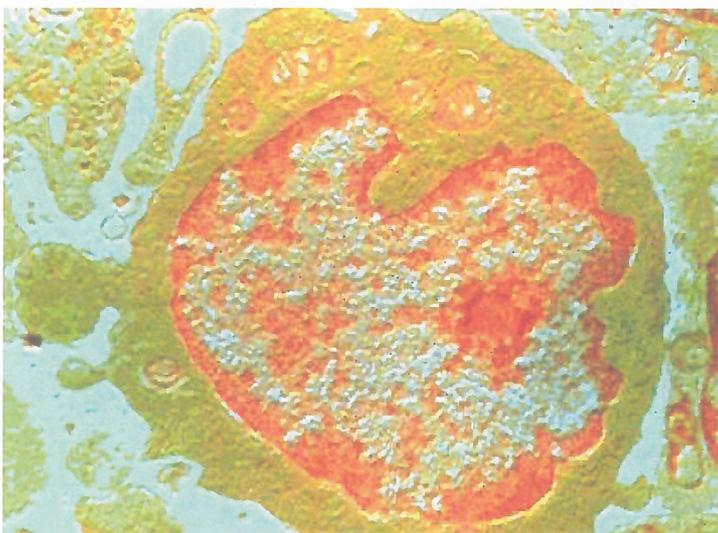
Este processo de geração do receptor acontece numa fase da vida do linfócito em que ele também decide que tipo de linfócito vai ser: primeiro, se T, se B; depois, se citotóxico ou *helper* (de ajuda). Ainda não se sabe como é que estas decisões são feitas, e essa tem sido a questão a que tenho procurado responder.

Eu decidi comparar as células logo após elas terem tomado dada decisão, e ver o que era diferente entre elas. Como uma célula só faz o que as suas proteínas lhe permitem fazer, eu investiguei as diferenças entre as proteínas presentes num tipo de célula e no outro. Para depois estudar a importância de cada uma dessas proteínas para a tomada de decisão (entre ser um tipo de célula ou o outro), vi como é que as células se comportavam sem essa proteína (há meios de tornar as células deficientes em determinada proteína). Por outro lado, vi também qual o efeito que um excesso dessa proteína tinha sobre as células, agora "forçadas" a terem mais dessa proteína do que lhes é usual. Com este tipo de estudos foi-me permitido concluir sobre a importância das proteínas que identifiquei para o processo de decisão do tipo celular. Este processo é muito importante porque determina a composição do nosso sistema imunitário, e portanto a nossa capacidade de lidar com os microorganismos que todos os dias nos invadem e tentam infectar-nos.

A batalha permanente entre o nosso SI e esses agentes infecciosos é o tema de estudo a que nos dedicamos eu e os outros imunologistas. Uma batalha fascinante, de cuja vitória constante por parte do sistema imunitário depende a nossa sobrevivência!



Bruno Silva-Santos
Cancer Research UK, Londres, Reino Unido
E-mail : Santos@icrf.icnet.uk



Linfócito

Perspectivar a sexualidade apenas com 2 pontos de fuga: E vs. F

Masculino e Feminino são atributos que aparentemente não são discutíveis porque são aceites como dado adquirido desde a nossa infância. Porque aprendemos a perspectivar o mundo com apenas dois pontos de fuga. Mas talvez a Vida não faça construções assim tão lineares...

Devemos ter sempre em mente que há vários níveis de desenvolvimento sexual:

1. Sexo cromossómico (46, XX ou 46, XY);
2. Sexo gonádico (ovários ou testículos);
3. Sexo fenotípico (feminino ou masculino, caracteres sexuais internos ou externos);
4. Sexo psicológico (de acordo com o comportamento)

Mas para falar de sexos e intersexos é preciso definir do que é que estamos a falar. O conceito de intersexo está enraizado nas ideias de masculino e feminino. No ideal platónico, o Mundo Biológico é baseado em espécies perfeitamente dimórficas:

	Masculino	Feminino
Sexo cromossómico	46, XY	46, XX
Sexo gonádico	Testículos	Ovários
Sexo fenotípico	Pénis e escroto	Vagina, pequenos e grandes lábios
	Maior massa muscular, barba, voz grave, etc.	Menor massa muscular, voz aguda, bacia mais larga, mamas, etc.
Sexo psicológico	Comportamento masculino, de acordo com a sociedade em questão	Comportamento feminino, de acordo com a sociedade em questão

No entanto, esta chaveta dicotómica de classificação dos géneros está desajustada da realidade: por exemplo, há homens com voz aguda e mulheres com voz grave. Menos conhecido é o facto de que, numa observação mais atenta, o dimorfismo absoluto também não faz sentido na base biológica da questão: cromossomas, hormonas, estruturas sexuais internas, gónadas e genitália externa, todos eles variam mais do que o que as pessoas imaginam. Todos aqueles que nascem fora do molde dimórfico de Platão são ditos Intersexuais.

O número de nascimentos de bebés intersexuais é de cerca de 1,7%. Neste valor estão contabilizados todos aqueles que não estão representados no modelo platónico por razões cromossómicas, anatómicas ou hormonais. Uma parte ainda menor destas pessoas é sujeita a cirurgia dita «correctora» pouco depois da nascença, rondando 1 caso de cirurgia em cada 1000 ou 2000 nascimentos, dependendo da frequência de certos genes numa dada população.

Em 1993, Fausto-Sterling defende que o sistema de 2 sexos que está impregnado na nossa sociedade não é adequado para abranger todo o espectro da sexualidade humana. Em seu lugar sugere um sistema de 5 sexos que abarcaria os seguintes casos:

1. Masculino (caracterizado no quadro acima);
2. Feminino (caracterizado no quadro acima);
3. Herms (abreviatura para Hermafrodita, isto é, pessoas que nascem com um testículo e um ovário);
4. Merms (abreviatura para Pseudo-hermafroditas Masculinos, isto é, pessoas que nascem com testículos e genitália externa feminina);
5. Firms (abreviação para Pseudo-hermafroditas Femininos, isto é, pessoas que nascem com ovários e genitália externa masculina).

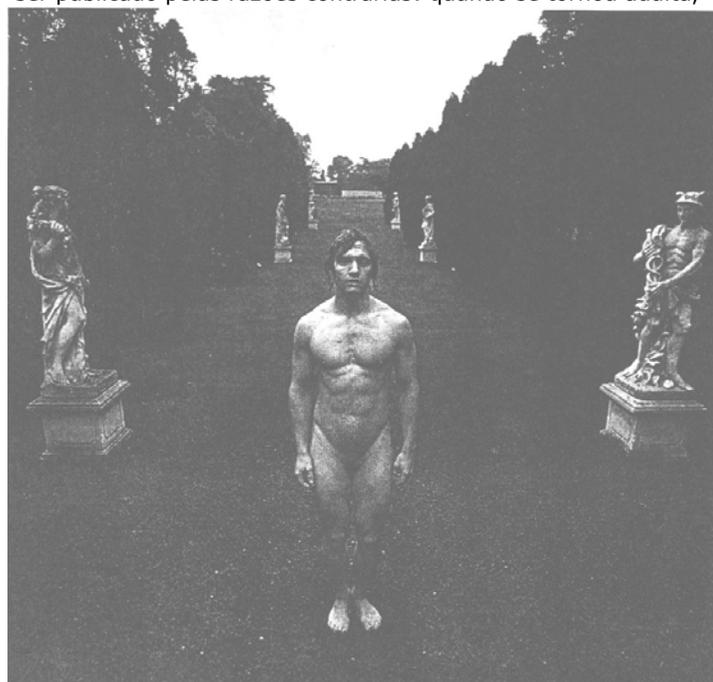
Desde então a questão foi introduzida no meio médico e político, discutido à luz da técnica e da ética. Há quem ache esta possível alteração profundamente perturbadora. Outros chamam-lhe libertadora...

Um exemplo de Merms é o caso de crianças 46, XY que nascem com mutações nos receptores para os androgénios. Desta forma as hormonas masculinizantes são produzidas mas não conseguem exercer os seus efeitos nos seus tecidos alvo, ou seja, não há diferenciação dos caracteres sexuais masculinos. As consequências serão a existência de testículos (ou de gónadas indiferenciadas nos casos mais graves) e uma genitália externa semelhante à feminina (ausência de pénis e escroto).

No outro pólo temos o caso Firms em que, por exemplo o feto 46, XX nasce com hiperplasia adrenal congénita. Isso significa que a criança vai ter uma glândula supra-renal com um defeito enzimático o que leva à produção de hormonas masculinizantes em excesso, conduzindo a uma genitália externa e caracteres sexuais secundários semelhantes à masculina apesar das gónadas serem ovários.

Há varias outras formas de dar origem a casos de ambiguidade sexual, alguns dos quais já bem estudados e outros ainda por compreender.

No passado os médicos actuavam quando a criança nascia com genitália externa mista ou quando a genitália externa não era condizente com as gónadas. Nesses casos, a cirurgia correctiva era vista como «terminar aquilo que a Natureza pretendia e que não tinha tido tempo para acabar», sendo que Money defendia mesmo que até aos 18 meses a identidade de género de qualquer ser humano era perfeitamente flexível; logo, o médico decidia em que sentido fazer a correcção e depois os pais educavam a criança, ou seja, incutiam-lhes os valores comportamentais de acordo com o sexo proposto pelo médico. Money e Hampson, para provar a sua teoria, publicaram alguns casos de intersexos cuja cirurgia aparentemente tinha tido pleno sucesso. Um caso em particular, em que nem sequer se tratava de verdadeiro intersexo, chamava a atenção: tratava-se de um par de gémeos monozigóticos (também chamados de gémeos verdadeiros) em que um dos irmãos perdeu o pénis devido a um acidente na circuncisão. Money aconselhou que «John» sofresse uma intervenção cirúrgica onde lhe foram retirados também os testículos e começou a receber suplementos hormonais para feminilização. Assim, «John» passou na mesa de cirurgia a ser «Joan» e educado como tal pelos pais. Anos mais tarde, este caso clínico, que Money proclamara como bem sucedido, viria a ser publicado pelas razões contrárias: quando se tornou adulta,



Hermaphrodite, Arthur Tress, 1973

«Joan» não se identificava com o género feminino e, apesar de já não poder recuperar o seu pénis e testículos, pediu para passar a ter tratamento hormonal masculinizante, mudou de nome (de Joan para David) e casou com uma mulher.

Para além da rejeição do sexo proposto, como foi retratado no caso John / Joan, a cirurgia traz outros problemas, nomeadamente as cicatrizes e a falta de sensibilidade que ficam indelevelmente marcadas após a operação... Por estas razões, hoje, mais do que cirurgia, fala-se de terapia (o que inclui acompanhamento psicológico, tanto da criança como dos pais) e não apenas de cirurgia.

Mas os problemas de identidade de género não ficam por aqui. É frequente ouvir transsexuais dizerem que o seu género emocional não era condizente com o seu género físico e que se sentiam dimórficos absolutos: mulheres acorrentadas a corpos masculinos ou homens aprisionados em corpos de mulheres, tendo encontrado alívio apenas na cirurgia.

Poderá parecer lógico pensar que os intersexuais e os transsexuais são pessoas que vivem entre os dois pólos de género masculino e feminino. Mas macho e fêmea, masculino e feminino, não deverão ser vistos como um *continuum*. Pelo contrário, sexo e género são mais facilmente conceptualizados como pontos discretos num eixo / contexto multidimensional. Provavelmente a identidade de género emerge dos vários aspectos corpóreos (cromossómicos, hormonais, anatómicos)

em interacção com o ambiente, contexto social, educação e experiências passadas de vida.

Por estas razões Kessler considera que mesmo o sistema de 5 sexos de Fausto-Sterling está incompleto, defendendo que mesmo este sistema continua a dar principal relevância aos órgãos genitais e ignorando que a maior parte das vezes, quando atribuímos o género a alguém, nem sequer temos acesso a inspecção genital, ou seja, fazemos a presunção do sexo da pessoa com base na forma de vestir e de agir da pessoa e não segundo a configuração da carne que se esconde por baixo das roupas. Nessa perspectiva, e para abolir de vez com a esta «cultura genitalizada» deveria, por exemplo, eliminar-se a categoria «género» dos documentos oficiais e substituí-la por outros atributos (altura, cor dos olhos, impressão digital, perfil genético).

Perante o panorama traçado há quem acuse estes autores de quererem transformar a paisagem sexuada em que nos movemos no dia-a-dia num universo erótico de tons pastel onde reinam seres andróginos e em que homens e mulheres são entediantemente iguais. No entanto eles reagem reclamando que entre os tons pastéis continuarão a coexistir cores fortes. Existem e continuarão a existir pessoas profundamente masculinas, salientando apenas o pormenor de que algumas dessas pessoas são mulheres. E algumas das pessoas mais femininas que se conhecem, por acaso, são homens... 

Editorial

(continuação da página 2)

a pessoa se não conseguisse aperceber de como essa ocasião tinha estado na origem do seu comportamento. Não houve aceitação destas afirmações. Jamais estudei o assunto, e ignoro até que ponto é que a homossexualidade depende seja de factores genéticos seja de factores educacionais ou vivenciais. Mas a rejeição de informações factuais não pela sua inexactidão nem pelo seu carácter duvidoso mas pela pura e simples possibilidade de estarem em contradição com posições assumidas à partida — como foi o caso nessa ocasião — nunca deixou de me impressionar pela estreiteza de vistas que revela.

Só posso desejar que se generalizem hábitos de pensamento

que não tentem reduzir a verdade a conceitos sem ligação com a realidade. Não se entenda, repito, que nego a necessidade de ajuizar a moralidade das acções. O nosso juízo é que não pode condicionar a nossa capacidade de ver o mundo. Por que o mundo não é algo que exista apenas na nossa imaginação. Há sem dúvida casos em que podemos alterar a realidade — mas isso não acontece só por lhe fecharmos os olhos e nos tentarmos convencer de que a realidade não é senão a materialização das nossas opiniões. 

Post scriptum — Agradeço à Mafalda ter lido este Editorial e ter corrigido algumas imprecisões que nele se achavam. Não deixo, claro, de subscrever a opinião que veicula.

Quarta

Encontro Juvenil de Ciência

por Berta Godinho e Paula Figueira

Este artigo é um extracto do trabalho «Lobo ibérico — *Canis lupus signatus*» apresentado no 19º Encontro Juvenil de Ciência.

Lobo ibérico

Biologia da espécie

O lobo ibérico é uma subespécie do lobo cinzento. Do ponto de vista taxonómico, pertence ao Reino Animal, Classe dos Mamíferos, Ordem dos Carnívoros, de nome científico *Canis lupus signatus*.

É considerado um animal de grande porte, cabeça volumosa, orelhas triangulares e rígidas, olhos oblíquos cor de topázio.

Apresenta um corpo musculoso e os seus membros longos e fortes facultam-lhe uma enorme resistência; mede em média 110 a 140 cm de comprimento e pesa 25 a 40 kg, sendo geralmente os machos mais pesados que as fêmeas. O lobo ibérico apresenta manchas avermelhadas por detrás das orelhas e manchas mais claras no focinho e na garganta. A coloração varia desde branco a negro passando por cinzento, grisalho, ocre, castanho; quando estas tonalidades se misturam conferem a cor avermelhada à pelagem (consoante o meio em que habite).

O lobo pratica uma caça de perseguição, que se poderá estender por vários quilómetros e durar horas ou mesmo dias.

Alimentam-se de uma grande diversidade de presas, dando preferência aos Cervídeos, como o veado (*Cervus elaphus*), a goma (*Dama dama*) ou o corço (*Capreolus capreolus*). Possivelmente a grande adaptabilidade do lobo leva-o a ter uma grande plasticidade alimentar, especializando-a conforme as disponibilidades existentes no ambiente. Assim, quando os micromamíferos (Roedores e Insectívoros) abundam, pode viver quase à sua custa; javalis, coelhos e lebres constituem presas apetecíveis. Mais raramente, recorre a cadáveres e não desdenha mesmo frutos e outras matérias vegetais. Em locais onde o homem eliminou ou reduziu as populações de presas naturais, como aconteceu no nosso país, o lobo foi forçado a alterar o seu regime alimentar, encontrando assim no gado ovino e caprino a alternativa possível. Outros animais domésticos, incluindo o cão, passaram igualmente a entrar na dieta do lobo.

O lobo é considerado como o mais vocal de todos os Carnívoros, pela importância comportamental que os uivos e latidos têm para este grupo.

Que comportamentos?

Os lobos comunicam através de movimentos, atitudes corporais, olhares, cheiros e sons (ladridos, rugidos e uivos). Têm um óptimo olfacto, pelo que um cheiro significa muito. O modo como utilizam a cauda indica o seu estatuto na alcateia; através do focinho, cauda e até mesmo pêlos do dorso, expressam sentimentos e intenções.

CIÊNCIA



Uivam quando querem informar os companheiros sobre a sua posição, reunir elementos da alcateia, chamar os lobitos em momentos antecedentes a uma caçada ou então simplesmente por prazer e para consolidar laços que os unem.

Estudos feitos comprovam que, de um modo geral, o lobo é amigável, gostam de estar juntos mostrando uma afeição mútua, gostam de brincar (principalmente enquanto jovens), são inteligentes e disciplinados. É um animal social, vive em grupos alcateias. Estes animais são detentores de uma hierarquia que tem como base a idade, a força e a experiência.

Dentro da alcateia existe um casal dominante, o único que procria. O lobo é fiel à sua fêmea e esta ao

mesmo, até que algum deles morra. Para além do casal dominante existem outros elementos da alcateia que se unem colaborando nas caçadas, havendo um verdadeiro «trabalho de equipa».

Para definir fronteiras usam urina e dejectos em cima de pedras e tufo de erva nas bermas do caminho, sinais de aviso para as alcateias ou lobos isolados que se aproximem. Marcam ainda caminhos no interior da «cidade» de modo a que qualquer elemento da alcateia saiba onde está e quem foi o último a passar.

O lobo muda, anualmente, de pelugem adquirida: uma no Verão e outra no Inverno. A pelugem adquirida no Inverno é mais espessa, tendo películas de lípidos que asseguram maior aquecimento; por outro lado no Verão a pelugem tem outras características que vão fornecer uma maior frescura ao animal.

Socialização

Para além de ter a função de procriar, o casal dominante é também responsável por todas as decisões, como as caçadas, das quais depende a sobrevivência da alcateia.

O casal dominante não «deixa» que nenhum outro casal procrie. Este casal procria uma vez por ano, no final do Inverno. Após o período de gestação de 2 meses, a fêmea dá à luz, dentro de uma toca que foi anteriormente preparada pela fêmea e pelos restantes membros da alcateia, uma ninhada de 3 a 7 lobinhos. Os lobinhos nascem com os olhos fechados, abrindo-os um mês mais tarde. Inicialmente cobertos por um pêlo curto e denso vão progressivamente perdendo-o e adquirindo um semelhante aos adultos.



Ao lobo pai cabe a tarefa de alimentar a família; este caça, bem como os restantes membros da alcateia, e esconde o alimento perto da toca. Durante os dois primeiros meses de vida dos

lobitos, a mãe permanece no covil com os filhos.

As crias mantêm-se pelo menos até ao primeiro ano de idade na alcateia, altura em que poderão ser expulsos ou integrados na hierarquia vigente. Na maioria das vezes, devido a escassez de alimento, os jovens lobos abandonam a alcateia e iniciam a sua própria vida, passando por um período errante (solitário). Os lobos solitários deixam de o ser quando definirem o seu território numa zona onde abunde alimento e que não esteja ocupado por mais nenhum lobo ou alcateia.

A captura das presas faz-se com apoio num trabalho de equipa, colaborando toda a alcateia.

Para caçar é necessário muita sagacidade e perseverança; têm de saber onde procurar a presa, saber afastá-la da manada e conduzi-la ao local onde será capturada. Quando a caçada é bem sucedida o alimento é dividido por todos os elementos da alcateia.



Comparação com a subespécie ibérica

O lobo designado por *Canis lupus signatus* é mais pequeno e leve que as restantes subespécies do lobo cinzento. O lobo pode parecer-se com um vulgar cão doméstico, *Canis familiaris*, visto fazer parte da mesma família *Canidae*, mas distingue-se destes por apresentar uma cabeça maior, um pescoço mais robusto que aloja fortes músculos; as orelhas são mais curtas e triangulares, o focinho é mais comprido e a cauda, por seu lado, mais espessa.

O lobo apresenta numerosas subespécies, variando as populações em tamanho, coloração (que pode ir desde branco a negro passando por cinzento, grisalho, ocre e castanho; quando estas tonalidades se misturam conferem a cor avermelhada à pelugem), hábitos alimentares ou habitat, de acordo com as condições particulares de cada local.

Para além da subespécie da Península Ibérica, o lobo cinzento ibérico, há outras subespécies do animal que é designado simplesmente por «lobo», apesar de ser mais correcto, quando o contexto exige, referi-lo como «lobo cinzento», para eliminar qualquer confusão com o lobo vermelho (*Canis rufus*). Este habita no meio oeste norte-americano e encontra-se actualmente ameaçado não só pela perseguição e destruição do habitat, mas, também, pelo facto de a própria espécie enfrentar o perigo de assimilação por (hibridação com) o coiote (*Canis latrans*). O lobo vermelho, no seu estado selvagem, encontra-se extinto; o mesmo não se passa com o já referido lobo cinzento que ainda é possível encontrar em liberdade.

Deve ter-se em atenção que em diferentes zonas do globo vamos encontrar diferentes subespécies, que resultaram de uma evolução das diferentes condições a que o lobo está sujeito.

Distribuição: mundial...

O lobo, *Canis lupus*, é o canídeo com maior distribuição geográfica natural: encontra-se em toda Região Holártica

(Europa, Norte de África, América do Norte e América do Sul e Sibéria); apenas o cão doméstico, *Canis familiaris*, graças à ajuda do Homem, se espalhou mais vastamente.

Na Europa o lobo encontra-se actualmente extinto nas Ilhas Britânicas, França, Alemanha, Suíça e Áustria. Na União Soviética as populações lupinas ainda são consideráveis. Segundo as perspectivas de Maomé em 1987, existiam 1000 lobos na Espanha, 200 a 250 na Itália, 2000 a 5000 na Jugoslávia, 60 na Grécia, 2000 na Bulgária, 100 na Checoslováquia, 200 na Polónia, 10 na Suécia, 100 na Finlândia, 50000 na Rússia e 100 em Portugal (nesta altura os dados conhecidos em Portugal eram insuficientes e incorrectos).

Entre 1980 a 1985 estimava-se que houvesse o movimento de alguns núcleos lupinos do norte da Espanha para o sul da França, do sudoeste da Rússia para a Polónia e para a Checoslováquia, do noroeste da Rússia para a Finlândia, do sul da Itália para o norte da Itália e do sul da Rússia para o norte de África.



...e ibérica (perspectivas da evolução das populações)

Estima-se actualmente que na Península Ibérica sobrevivam entre 1600 a 1700 lobos, existindo entre 200 a 300 em território português. Durante o século 19 os lobos eram numerosos em Portugal ocupando todo o território nacional. Contudo, já em 1910 era notório o seu declínio e, apesar do actual estatuto de conservação do lobo, os estudos até agora realizados sugerem que a população lupina em Portugal continue em declínio.

Em Espanha existem actualmente núcleos lupinos na Galiza, em Castilla la Vieja, nas Astúrias, nas Províncias Bascas e na Serra Morena, sendo esta última localização alvo de muitas dúvidas pelos biólogos espanhóis.

Em Portugal foi documentado existirem lobos nos distritos de Aveiro, Viseu, Guarda, Bragança, Vila Real, Braga e Viana do Castelo.

Originalmente, o lobo ocupava uma grande diversidade de biótipos de norte a sul do país, mas a forte perseguição que lhe tem sido movida desde há algumas décadas levou a que este se refugiasse nas remotas zonas de montanha.

A extinção do lobo no sul do país (sobretudo no Alentejo) ter-se-á ficado a dever à construção de algumas vias de comunicação, que possivelmente terão tornado possível o acesso dos caçadores às áreas mais recônditas.

Actualmente, podemos reconhecer cinco núcleos populacionais do lobo, todos eles associados a sistemas de montanha: o núcleo da Serra do Gerês, o núcleo da Serra do Alvão, o núcleo de Bragança, o núcleo da Serra de Montemuro-Arada e a sul do rio Douro.

No núcleo de Bragança existem 3 a 6 lobos por matilha, no núcleo da Serra do Alvão existem 3 a 4 lobos por matilha, no núcleo da Serra do Gerês existem 3 a 4 lobos por matilha e a sul do Douro existem 2 a 7 lobos por matilha. Estes dados foram recolhidos em 1976, 1996, 1998, 1999.

O número de indivíduos por alcateia encontra-se fortemente condicionado pela disponibilidade de alimento na área e pela corpulência das presas existentes. No nosso país, para além do casal reprodutor, poderão ocorrer um número restrito de crias por matilha uma vez que a mortalidade juvenil é extremamente

elevada. Também o espaço necessário para suportar uma grande alcateia teria de ser elevado, condição impossível de satisfazer no nosso país.



Factores que têm contribuído para a regressão mundial

A coexistência entre o homem e o lobo esteve desde sempre envolta em conflitos, em virtude dos prejuízos que este predador causa aos animais domésticos. Tais conflitos têm grande impacto negativo na atitude das comunidades rurais, provocando a perseguição directa a este carnívoro. Esta foi uma das principais causas de extinção do lobo e constitui um dos factores de ameaça mais importantes.

O lobo, tal como as suas presas naturais, é um animal selvagem. Devido à domesticação destas, o lobo foi perdendo as suas próprias presas, pelo que teve de por vezes atacar os animais domésticos.

O homem ao perder o contacto com a natureza passou a ter medo do lobo. Apareceram assim histórias como o Capuchinho Vermelho, o Pedro e o Lobo ou os Três Porquinhos, que enraízam a imagem de um «Lobo Mau». A própria tradição cristã associa a imagem do lobo ao diabo, que leva consigo os cordeiros do rebanho (as pessoas boas). Este medo levou o lobo a entrar numa luta desleal: combate com armadilhas de ferro, veneno, espingardas e até mesmo aviões. A vitória do homem sobre o lobo teve como troféu a extinção deste ser vivo nalgumas zonas e a diminuição drástica do seu número em países como Portugal ou Espanha.

O lobo só foi obrigado a reduzir as suas populações para capturar presas domésticas porque o homem acabou com toda a sua caça natural.

A perseguição do lobo pelo homem foi de tal ordem grande que o lobo agora considera o homem como um predador, pelo que até os estudos relativos ao lobo são dificultados, devido a esta imagem que os lobos ao longo dos anos foram construindo do homem.



Regressão e suas causas

Apesar do actual estatuto de conservação do lobo, os estudos realizados sugerem que a população lupina em Portugal continua em declínio. As causas do declínio do lobo são a sua perseguição directa e o extermínio das suas presas selvagens - veado, corço

CIÊNCIA

e javali. Assim, visto que o lobo só pode sobreviver se lhe proporcionarem as já referidas presas naturais, e não estando estas em densidade suficiente, é normal que o lobo cause baixas nos rebanhos, pois tem de encontrar meios alternativos para assegurar a sua sobrevivência. Nestes casos os pastores são indemnizados. No entanto, surge a questão: sendo o javali uma das presas naturais do lobo e estando este em densidade maior que as outras, porque não opta o lobo por caçar javalis? A resposta é simples: o javali, por ser um animal forte, requer que a caçada seja feita por uma alcateia de 6 a 7 indivíduos, o que actualmente não acontece pois as alcateias existentes não atingem esse número.

O declínio é actualmente agravado pela fragmentação e destruição do habitat e pelo aumento do número de cães assilvestrados. Por outro lado, continuam a ser comuns as mortes por envenenamento e por armas de fogo, a captura com armadilhas (laços) e a remoção das crias das tocas. Há também o facto dos atropelamentos: com a construção de vias de comunicação, há muitos atropelamentos a lobos. Há uma estimativa de que 77,8% dos lobos morre por atropelamento. A perseguição directa deve-se à crença generalizada e errónea que o lobo ataca o homem e os animais domésticos. Em relação ao ataque a humanos, há apenas uma informação comprovada que se refere a um animal com raiva, doença que já há muitos anos se encontra erradicada de Portugal.

Há também outro factor, este mais recente, que se pode acrescentar às causas de regressão, sendo este as alterações do *habitat* (devido sobretudo à destruição da floresta) e a diminuição do número de cabeças de gado (devido ao abandono da pastorícia tradicional).

As causas de regressão podem assim ser resumidas a:

- construção de vias de comunicação;
- perseguição (por parte do homem)
- invasão dos seus territórios;
- falta de caça (logo, falta de alimentos).

Medidas actualmente ensaiadas

As medidas actualmente ensaiadas para combater a regressão do lobo são a atribuição de indemnizações a proprietários de gado que sejam prejudicados pelo lobo, a entrada em vigor em 1989 de uma lei que o protege, o incentivo à utilização de cães de guarda de gado (puros), a reintegração de presas naturais do lobo, bem como a divulgação de campanhas de sensibilização que têm como principal função dar a conhecer o «verdadeiro» lobo.

A principal causa de regressão do lobo foi a perseguição do lobo por parte do homem, provocado pelo medo e «raiva» que o homem lhe tomou devido aos prejuízos que o lobo causava nos animais domésticos.

Desde 1989, uma das primeiras medidas tomadas para proceder à protecção do lobo foi o Decreto-Lei nº 193/90 de 27 de Abril, que por sua vez regulamentou a Lei nº 90/88 de 13 de Agosto, que estipulam a proibição de matar, deter, prejudicar ou destruir o habitat deste animal, acarretando necessariamente obrigações para o Estado. Estas obrigações são, por um lado, fiscalizar as acções passíveis de contrariar o disposto na legislação em vigor e, por outro, ressarcir os proprietários de gado pelos prejuízos.

Uma das medidas de prevenção mais eficazes parece ser a tradicional utilização de cães de gado para a protecção de animais domésticos. Isto permite diminuir a pressão do lobo sobre os rebanhos e, eventualmente, estes predarão mais presas naturais (se disponíveis). A diminuição das predações de rebanhos diminui os atritos da população humana com o lobo. Este é um método com raízes longínquas no nosso país, mas que tem caído progressivamente em desuso tendo consequências também nas raças de cães de guarda — cão da Serra da Estrela, cão de Castro Laboreiro e rafeiro do Alentejo.

Este tipo de medidas ganha maior relevância em populações marginais e fragmentadas, como é o caso da população lupina a

sul do rio Douro. Paralelamente, procura-se contribuir para a recuperação de raças nacionais de cães de gado, valorizando a sua funcionalidade. As características genéticas e comportamentais das raças são aspectos estudados com implicações importantes para a sua gestão, nomeadamente através da identificação dos indivíduos mais eficientes e de selecção de cruzamentos que visem a diminuição de níveis de consanguinidade.

É também de suma importância a reintrodução de presas naturais como o corço na Beira Interior, e a recuperação da população do coelho bravo (as doenças que grassaram nos últimos anos provocaram uma forte redução das mesmas), por estas serem espécies fundamentais na dieta alimentar do lobo.

Perspectivas futuras

1. Se nada se fizer:

Se nada se fizer contra a destruição do *habitat* em que o lobo vive, as consequências serão catastróficas.

A destruição deste *habitat* pode fazer-se com a construção de novas vias que vão passar em territórios lupinos, podendo causar muitas mortes por atropelamento; também pode contribuir para isso o aparecimento de novos empreendimentos como é o caso de indústrias ou pressão agrícola. A pressão humana, só por si, é uma grande causa de regressão lupina porque funciona como meio de afugentar os lobos do seu território. A caça também tem um papel decisivo na regressão do lobo, diminuindo a quantidade de presas naturais na sua dieta alimentar.

Se não se controlar os meios de destruição do habitat do lobo, bem como a caça das suas presas naturais por parte do homem, o futuro do lobo poder-se-á pôr em causa.

Os núcleos lupinos do Rio Douro tendem a diminuir ou mesmo desaparecer a curto prazo, visto existirem poucos núcleos e com poucos elementos. Estes tornam-se geneticamente muito apurados, favorecendo o aparecimento de doenças recessivas e aumentando a mortalidade natural dos membros da população.

Poder-se-ia perguntar: porque é que os membros dessas famílias não alargam os seus laços com outros núcleos? A resposta é muito simples: crê-se que a migração de lobos do sul do Douro para o norte não seja muito fácil por este rio ser bastante largo, não havendo possibilidades de ocorrer facilmente deslocamentos do sul para o norte ou vice-versa.

2. Algum esforço de conservação:

A atribuição de indemnizações a danos causados por lobos já é prática comum no nosso país. Constitui um importante passo para a aceitação do lobo pelas populações; contudo, para que o seu resultado seja francamente positivo, os pagamentos deverão ser feitos com celeridade. Por outro lado, é importante que os proprietários de gado invistam em cães de pastoreio que estejam verdadeiramente habilitados a conduzir o gado e a protegê-lo eficazmente de predadores como as raposas, os lobos e os cães assilvestrados.

Uma das outras medidas importantes para a protecção do lobo é a já utilizada divulgação da verdadeira imagem do lobo, que faça as populações abandonarem os mitos e os medos que os fazem odiar tanto o lobo. Este cenário não garante a sobrevivência do lobo, particularmente a sul do rio Douro. A protecção de manchas de habitat adequado e a protecção às presas naturais do lobo não parecem apostas totalmente conseguidas.

3. Uma situação ideal:

Uma situação ideal seria aquela em que o lobo começasse a ser aceite pelas pessoas e começasse a repovoar o território português de uma forma equilibrada.

As indemnizações, sempre que houvesse danos causados por lobos, seriam atribuídas sem grandes demoras.

Núcleos provenientes da Espanha viriam estabelecer novos laços com os núcleos isolados e empobrecidos do sul do Douro.

A localização de novas vias seria minuciosamente estudada, evitando a todo o custo passar em zonas que constituem territórios de espécies em perigo de extinção ou em vias de reintegração.

A situação ideal seria repovoar naturalmente a Península Ibérica com núcleos de lobos fortalecidos e com perspectivas de futuro, isto é, proporcionando condições para que as actuais populações se expandam.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a colaboração do professor João Paulo Fidalgo, orientador e organizador do Clube Ambiente e Vida (CAV), pela ajuda que disponibilizou e toda a orientação que nos deu ao longo de todo o trabalho.

Bibliografia

ADAM, Elena — *Qui a peur du grand méchant Loup ?* in *Terre Sauvage*, Janeiro 1988, p. 38-59.

Espécies ameaçadas em Portugal - Lobo Ibérico in Ambiente, Electricidade de Portugal, S.A.

Grupo Lobo, net "Grupo Lobo", 2000.

ÁLVARES, F. — *O Lobo em Portugal - situação actual e causas de regressão*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

BLANCO, J.C. — *Situación del Lobo al sur del Duero en España*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

CÂNDIDO, A.T.; GRILO, C.; ALEXANDRE, A.S.; MOÇO, G.; PETRUCCI-FONSECA, F. — *A monitorização do Lobo a Sul do Rio Douro. Uma proposta de conservação*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

CASAI, M.M. — *Política de Gestão de Caça Maior na Região*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

PIRES, J.P.; DIAMANTINO, J.; COSTA, A.; MORGADO, J.; PINTO, J.M.; MATOS, F. — *Política de conservação do Lobo a Sul do Douro; Estratégia na área de influência do Parque Natural da Serra da Estrela*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

RIBEIRO, S.; PIRES, A.E.; CRUZ, C.; PETRUCCI-FONSECA, F. — *A Recuperação dos Cães de Gado e a Conservação do Lobo em Portugal*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro 2000.

SALVADOR, A.D. — *A problemática dos cães assilvestrados e vadios*. Comunicação nas Jornadas sobre o Lobo na Beira Alta: Guarda, Dezembro de 2000. 

Viver com saúde

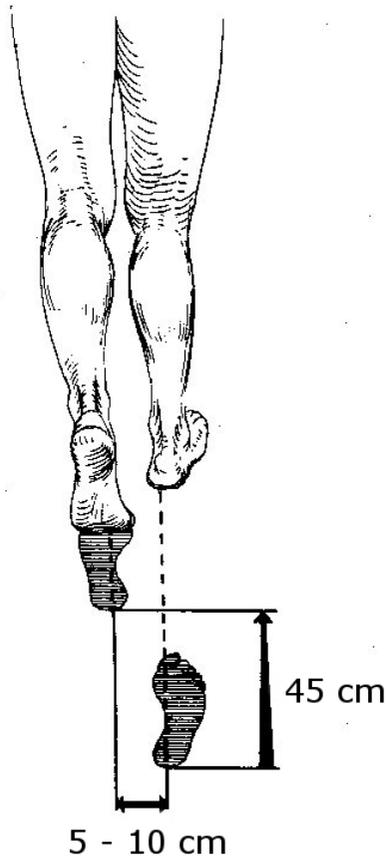
por Sofia Baptista

Praticar desporto faz parte de um estilo de vida saudável, mas existem alguns cuidados a ter para evitar lesões musculares e articulares. Rupturas ligamentares, luxações de articulações ou simples entorses são algumas das lesões que podem atingir os desportistas, independentemente de serem jogadores profissionais ou apenas atletas de domingo. As lesões no desporto amador acontecem muito por não haver cuidados com o aquecimento, uma alimentação adequada ou a escolha certa do calçado. Na alta competição há todas estas preocupações, mas depois acontecem lesões devido ao *overtraining*, ou seja, o músculo ultrapassa o seu limite. Os membros inferiores são os mais atingidos pelas lesões durante a prática de desporto. Em relação às articulações, o joelho é a que mais sofre, seguindo-se as lesões musculares.

A dor muscular que se sente após um exercício físico é uma dor perfeitamente normal que vai passar com a regularidade do exercício. É frequente quem não pratica exercício com regularidade ter muitas dores musculares após 24 horas e ter também aquilo a que vulgarmente chamamos câibras.

A câibra já foi experimentada pela maior parte da população: é um espasmo muscular (contração involuntária) que ocorre por contração exagerada do músculo; acaba-se a energia e o músculo, em vez de relaxar, contrai. Conhecem-se algumas causas que estão relacionadas com as câibras, como consequência de falhas do impulso nervoso, fadiga muscular, falta de alongamento dos músculos antes dos exercícios, circulação reduzida e deficiência em minerais, normalmente o cálcio, o sódio e o potássio. Outros investigadores acreditam que a deficiência electrolítica provocada pela carência conjunta de magnésio, cálcio e potássio também pode ser um dos factores que causam a câibra.

Pedalar sem fazer antes um bom aquecimento ou tendo feito um alongamento inadequado é prejudicial. Aconselha-se que o atleta em dias de competição inicie o seu alongamento logo ao acordar. Em competições como provas de ciclismo alguns atletas costumam ter câibras, mas continuam a prova mesmo com dor,



para não perderem tempo. Normalmente esticam bem a perna no próprio pedal, para tentar aliviar a dor, mas isso é um erro. Ao sentir sintomas de câibra, por mais importante que seja a prova, pense na sua saúde antes do título, pois continuar, além de bastante doloroso, só faz agravar a situação, podendo trazer problemas irreversíveis. A região mais atingida pela câibra costuma ser a barriga da perna, vulgarmente designada por gémeos - gastrocnémios (este músculo e o solear formam o trícipede sural, músculos que constituem a barriga da perna), sendo muito comum em ciclistas, nadadores, jogadores de futebol, corredores e em outros desportistas quem trabalhem muito as pernas. No caso de ter câibra, o procedimento mais indicado para obter algum alívio imediato é contrair o músculo oposto ao que está a doer. Se a câibra for na barriga da perna, basta alongar os músculos da parte da frente, esticando o pé para trás. Uma vez que a resposta de câibra tenha sido desencadeada, ela pode durar algum tempo.

Para recuperar melhor do exercício e evitar lesões musculares, siga alguns conselhos:

- Se sentir algo errado pare imediatamente o exercício, tentando moderar as suas actividades de modo a não exercitar excessivamente os seus músculos.
- Na câibra muscular estique o membro afectado e tente relaxá-lo. Após a câibra, não comece novamente a correr, caminhe devagar durante algum tempo.
- A quinina é uma droga eficaz para reduzir as câibras musculares: funciona como relaxante muscular. Mas o seu consumo em excesso pode causar fraqueza muscular.
- Coma bananas. A banana aumenta os níveis de potássio, o que ajuda a prevenir rupturas e câibras musculares.
- Arrefeça a zona afectada. Utilize sacos de gelo sobre o músculo afectado de forma a reduzir o traumatismo muscular. O frio ajuda os vasos sanguíneos a contraírem-se, afastando o excesso de irrigação do músculo atingido.

CIÊNCIA

- Arrefeça a zona afectada. Utilize sacos de gelo sobre o músculo afectado de forma a reduzir o traumatismo muscular. O frio ajuda os vasos sanguíneos a contraírem-se, afastando o excesso de irrigação do músculo atingido.
- Evite o calor. O calor não é favorável; pode parecer que melhora mas é altamente prejudicial, pois aumenta a circulação sanguínea dilatando os vasos e provocando estragos musculares.
- Tome um anti-inflamatório caso as dores se tornem intensas.
- Mantenha-se em movimento. Após o trauma muscular, no dia seguinte, a última coisa que lhe apetece é movimentar-se, mas deve fazê-lo. Estudos provaram que o exercício ligeiro ajuda a recuperação.

- Um dos melhores remédios para o músculo dorido é um bom banho em água fria acompanhado de movimentos ligeiros. A natação é um óptimo tónico para todos os músculos.
- Beba muitos líquidos, principalmente água. Uma das causas das câibras musculares é a desidratação.
- A massagem é óptima na recuperação muscular.
- Exercícios de «aquecimento muscular». Sempre que fizer exercício aqueça primeiro os músculos, nem que sejam tarefas de esforço.
- Aprenda os seus limites; cada um tem o seu próprio limite; aprenda o seu e não volte a cair em excessos.



Estórias

por Glória Almeida

Armas biológicas

Ultimamente, temos ouvido falar na comunicação social de guerra biológica, armas biológicas e do seu uso sobre a população comum. Aqui, pretendo dar a conhecer um pouco mais as armas biológicas.

Como surgiram as armas biológicas?

A primeira utilização de armas biológicas remonta ao século 6 a.C., quando os Assírios envenenaram uma nascente de água utilizada pelos seus inimigos. Mais tarde, em 1346, durante o ataque à cidade da Kaffa, alguns dos soldados Tártaros morreram com peste. Os seus cadáveres foram então catapultados para o interior da cidade atacada, e assim iniciaram uma epidemia.

No século 18, as tropas britânicas tentaram vencer uma guerra com a Índia distribuindo cobertores provenientes de hospitais que tratavam doentes com varíola.

Na 2ª Guerra Mundial foram realizadas muitas experiências sobre armas biológicas, como a peste, antraz, dengue e tularémia, que levaram à morte de milhares de prisioneiros de guerra.

Em 1980, a policia francesa descobriu que a Fracção do Exército Vermelho (uma organização terrorista alemã) se preparava para utilizar a toxina do *Clostridium botulinum* como arma biológica.

Em 1984, na cidade de Dalles, Oregon (EUA), um grupo extremista contaminou a salada em diferentes restaurantes com



Ilustração medieval da peste negra

Salmonella enteritides, de forma a influenciar umas eleições.

Dez anos depois, foram lançados esporos de antraz por via aérea, em Tóquio.

Ainda recentemente, foram distribuídas cartas com esporos de antraz por todo o mundo...

Quais as vantagens do uso de armas biológicas?

As armas biológicas apresentam algumas vantagens em relação a outras armas:

- a produção de uma arma biológica é relativamente barata;
- os conhecimentos científicos necessários para a sua produção são básicos;
- existe sempre um período de incubação entre a disseminação e o início da epidemia, o que permite a fuga do responsável;
- os sintomas iniciais da infecção não são específicos;
- num período inicial, é difícil ser detectada a origem da infecção.

Quais os organismos que podem ser utilizados como armas biológicas?

A escolha de um microrganismo para arma biológica prende-se com as suas características naturais, tais como:



Cartaz do governo da República Federal Alemã com os membros da Fracção do Exército Vermelho (Rote Armee Fraktion)

- permitir a sua disseminação por aerossol e permanecer em suspensão durante horas. Se for inalado, penetrar no sistema respiratório inferior;
- fácil aquisição e produção;
- grande infecciosidade;
- tempo de incubação de dias ou semanas, de forma a permitir a fuga do terrorista.

Exemplos de potenciais armas biológicas:

Agentes	Dose capaz de infectar um humano	Tempo de incubação (dias)
<i>Bacillus anthracis</i>	8000-50000 esporos	1-6
<i>Coxiella burnetii</i>	1-10 organismos	10-20
<i>Brucella suis</i>	10-100 organismos	5-60
<i>Yersinia pestis</i>	100-500 organismos	2-3
<i>Francisella tularensis</i>	10-50 organismos	2-10
Vírus da Varíola	10-100 organismos	7-17
Encefalite viral	10-100 organismos	2-14
Toxina do <i>C. botulinum</i>	0.01 mg/kg	1-5
Enterotoxina do <i>Staphylococcus</i>	0.03-1.7 mg	<1

Qual o melhor método de disseminação?

O melhor método para a disseminação destes agentes é a propagação por aerossol. Uma nuvem de aerossol pode ser: invisível, sem odor, sem sabor, e passar despercebida durante dias.

A maior limitação deste método são as condições meteorológicas, como ventos fortes, que podem dispersar a nuvem e deslocá-la do alvo. Esta limitação verificou-se em 1994, na cidade de Tóquio.

Outros possíveis métodos de disseminação são: engenhos explosivos, contaminação de água e alimentos e disseminação cutânea. Mas todos apresentam limitações. Os explosivos destroem a maior parte do material biológico durante a detonação; a contaminação de água e alimentos requer grandes quantidades do agente; e a disseminação cutânea não permite a infecção de um grande número de pessoas.

Como se pode reconhecer um ataque?

Um ataque com armas biológicas é muito difícil de reconhecer nos momentos seguintes à disseminação do agente biológico. Na maioria das epidemias, o número de casos começa a aumentar gradualmente. Mas quando se trata de armas biológicas, o pico epidémico ocorre num espaço de dias, ou mesmo horas.

Os indicadores específicos de um ataque biológico são:

- doenças causadas por organismos exóticos ou não-endémicos;
- aparecimento de doenças onde não existem vectores usuais

desse organismo;

- número de casos anormais de determinada doença ou sintomas clínicos atípicos da doença;
- conjunto de doentes com síndromes clínicas similares;
- mortalidade e morbidade aumentadas em relação ao típico de determinada doença;
- morte de animais na mesma localização da epidemia humana.

Que tipo de descontaminação é necessária após a exposição a uma arma biológica?

Em geral, após a exposição a um aerossol, a descontaminação não é eficiente nem necessária. Não é necessário que os atingidos sejam descontaminados no local de infecção, mas estes devem lavar-se com água corrente, em suas casas.

No entanto, se a contaminação for visível, além da lavagem com água e sabão, há que desinfetar o local com hipoclorito de sódio (agente bactericida e esporocida).

Se houver a possibilidade de contaminação com peste ou varicela, todo o pessoal médico deve utilizar máscaras de protecção no contacto com os possíveis contaminados.

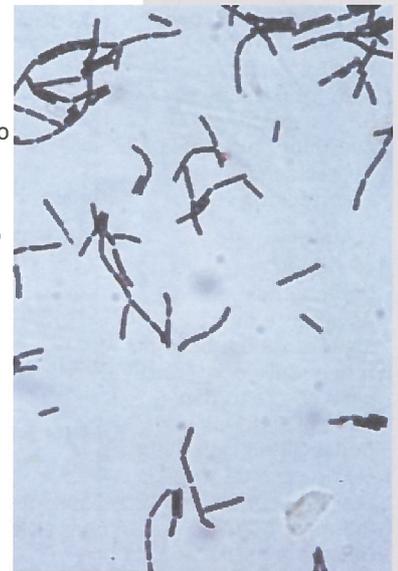
Como se pode iniciar uma epidemia de antraz?

Devido aos recentes acontecimentos, o antraz é o microrganismo mais estudado enquanto arma biológica. Foi estimado que se 100 kg de esporos de antraz fossem libertados numa cidade como Washington D.C. morreriam entre 13 mil e 3 milhões de pessoas.

A epidemia começaria após um a seis dias de incubação, com um aumento gradual do número de pessoas a aparecerem com síndromes semelhantes a constipações.

O ataque pode ser reconhecido através da detecção de casos atípicos provocados pelo antraz, como, por exemplo, meningites hemorrágicas.

Apesar de existir tratamento, o número de mortes devido à inalação de antraz foi estimada entre 80 a 100%. A morte ocorre, normalmente, 24 a 36 horas após a instalação dos sintomas severos!!



Esporos de antraz

Avulso

por Catarina Fonseca & Rui Meleiro

Osciladores e Ressonância: os fornos microondas, as pontes e os edifícios anti-sísmicos !!!

Oscilações e vibrações são comuns nos objectos que nos rodeiam, quer nas estruturas e máquinas que construímos, quer ao nível microscópico, nos átomos e nas moléculas. Na Física do 12º ano podes compreender melhor o aborrecido oscilador harmónico, mas aqui vai um cheirinho... Antes de considerarmos algumas situações curiosas do nosso quotidiano, temos primeiro que te oferecer um bocadinho de Física que esperemos que não te faça desistir de ler o nosso artigo. :)

Para percebermos o movimento do oscilador harmónico,

tenhamos em consideração que a força elástica exercida numa partícula de massa m , quando a afastamos da posição de equilíbrio, é uma força de restituição F porque se opõe ao afastamento x do ponto de equilíbrio. Existem sistemas em que F é proporcional a x . Nesse caso é válida a expressão $F = -k \cdot x$ sendo $k > 0$ a constante elástica do oscilador. Noutros sistemas esta expressão só é aproximadamente válida. Consideram-se em tais casos apenas pequenas oscilações. Aqui vem a matemática:

Como, de acordo com a segunda Lei de Newton, para um objecto de massa m ,

$$F = m \cdot a = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

obtem-se a seguinte equação do movimento:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx \Leftrightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x$$

CIÊNCIA

se definirmos $\omega_0 = \sqrt{k/m}$. O símbolo d^2x/dt^2 representa a segunda derivada de x . Fisicamente, é a aceleração da massa m . A solução desta equação diferencial de 2ª ordem é um seno ou co-seno (optamos pela solução seno):

$$x(t) = A \sin(\omega_0 t + \delta)$$

Nesta solução aparecem duas constantes que dependem das condições iniciais do movimento (são duas porque a equação é de segunda ordem). Uma delas, A , é a amplitude do movimento. A outra, δ (letra grega delta), representa a posição do corpo no instante inicial.

O período da oscilação

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

A solução da equação do movimento $x(t)$ está representada no gráfico da Figura 1.

Contudo, nos sistemas macroscópicos reais, além da força de restituição estão sempre presentes forças resistivas. O oscilador harmónico é, nestas condições, amortecido.

Generalizando o resultado anterior, percebemos facilmente que a solução da equação do movimento é $x_1(t)$ no caso do efeito das forças resistivas ser pouco significativo e $x_2(t)$ no caso da força resistiva ser muito intensa impedindo mesmo a oscilação. Estas soluções estão representadas nos gráficos das Figuras 2 e 3.

Na situação da força resistiva não ser suficientemente forte para eliminar as oscilações, a frequência do movimento ω_1 vem atenuada em relação a ω_0 .

Considerou-se irrelevante, nos casos anteriores, a força que levou ao movimento do oscilador. No entanto, podemos considerar um sistema sujeito à aplicação de uma força exterior (além da omnipresente força de atrito). Vamos supor que esta força tem uma forma sinusoidal, sendo do tipo $F(t) = F_0 \cos(\omega t)$ já que qualquer função pode ser escrita como uma soma de funções sinusoidais (análise de Fourier!!). F_0 representa a amplitude da força e ω a sua frequência.

Quando ocorre esta situação, o oscilador acaba sempre por oscilar com a frequência imposta pela força exterior, já que o atrito atenua a oscilação com a frequência própria ω_0 . Contudo, o sistema responde a esta imposição de maneira diferente para cada frequência ω . A curva A em função de ω_0 representada a seguir depende de um factor λ (lambda) que se designa por coeficiente de amortecimento. Para $\omega = 0$ a amplitude é A_0 , que representa a amplitude da oscilação na ausência da força exterior. O gráfico tem o seu máximo para $\omega \approx \omega_0$. Nesta zona de frequências a amplitude das oscilações é especialmente grande e a este fenómeno chama-se **ressonância**. No caso especial de o atrito ser nulo, $\lambda = 0$, para $\omega \approx \omega_0$ as oscilações têm amplitudes

infinitas!!!!

Se conseguiste ler o artigo até este ponto, estás apto para compreender a aplicação quotidiana de tudo isto...

A ressonância tem importância capital nos sistemas que estejam sujeitos a vibrações, de qualquer tipo. Notar que, apesar de termos pensado em x como uma grandeza espacial, qualquer grandeza física pode estar sujeita a oscilações. Por exemplo: o som que ouvimos não é mais do que a pressão do ar a oscilar; a luz é a propagação da oscilação dos campos eléctrico e magnético. Também a corrente eléctrica tem comportamento semelhante quando no circuito existem condensadores ou bobinas.

Nuns casos, como na vibração dos edifícios, das hélices ou dos motores, pretende-se construí-los de forma a minimizar a amplitude desses movimentos. Noutros, como no caso do circuito de uma antena, interessa obter grandes amplitudes de oscilação para emitir ou captar ondas de uma certa frequência.

Com base neste estudo, podem construir-se edifícios anti-sísmicos limitando assim estragos que possam acontecer. Quando ocorre um sismo, uma construção é sujeita a uma força exterior, com uma determinada frequência (na realidade é uma sobreposição de várias frequências). Se o edifício tiver a sua frequência própria (também são várias) próxima das frequências transportadas pelo sismo, as amplitudes são grandes e podem destruir edifícios. Existem duas formas para evitar a destruição sísmica: aumentar as forças resistivas de forma a diminuir as amplitudes das oscilações na zona de ressonância; evitar que a frequência própria das oscilações da construção seja próxima da das oscilações provocadas pelos sismos.

Existe uma fórmula empírica americana que fornece uma estimativa do período de oscilação própria de um edifício com H metros de altura e L metros de largura da base, considerando-a quadrada.

$$T_0 = \frac{0,09H}{\sqrt{L}} \text{ segundos}$$

A título de curiosidade, podemos calcular facilmente o período de oscilação própria da Torre Eiffel. Sendo $H = 312$ m e $L = 125$ m, então $T_0 \approx 2,5$ s.

Engraçado, não é?

Como partir uma ponte?

Já pensaste que um grupo de soldados a marchar pode partir uma ponte sem qualquer esforço? Pois é... Apesar de não ser muito fácil basta que a frequência com que marcham seja aproximadamente igual à frequência de oscilação da ponte. Nesta situação a amplitude de oscilação será de tal modo elevada que a ponte pode mesmo partir, de acordo com o discutido anteriormente.

Esta situação representa um tal perigo que a primeira coisa que se ensina a um soldado é que desacerte o passo à entrada de uma ponte.

No estado de Washington, no dia 7 De Novembro de 1940, aproximadamente às 11 horas da manhã, uma ponte suspensa caiu na cidade de Tacoma devido a vibrações induzidas pelo vento. A ponte terá entrado em ressonância, sendo impossível resistir às oscilações surpreendentes que tu mesmo podes ver num vídeo no site <http://www.enm.bris.ac.uk/research/nonlinear/tacoma/tacoma.html>

Ah!! Já agora um conselho... Cuidado com a frequência da

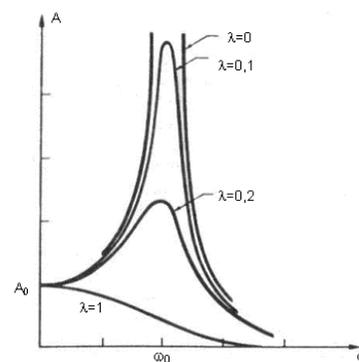


Figura 4

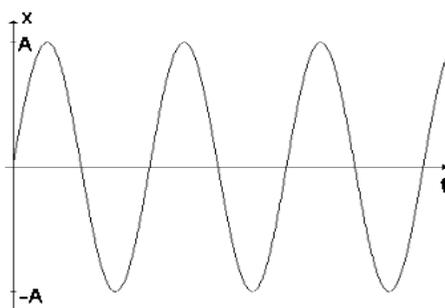


Figura 1

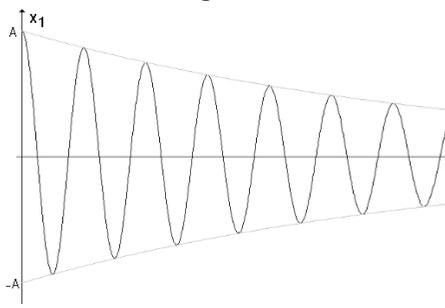


Figura 2

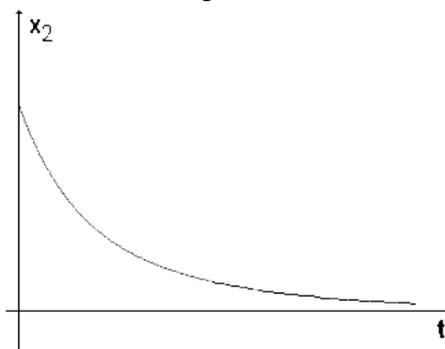
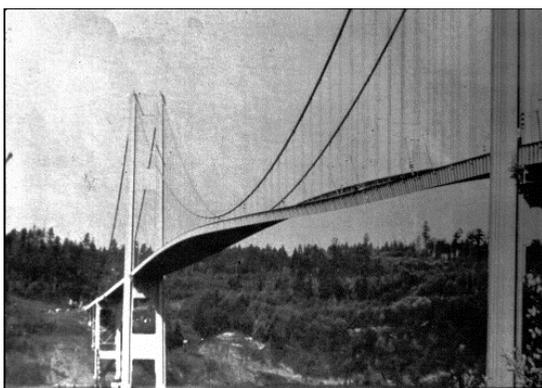


Figura 3

música que colocas no rádio do teu carro! Não vás tu ser o responsável pela queda de uma ponte!

Por que razão é que num forno de microondas a comida aquece e o prato de pirex não?



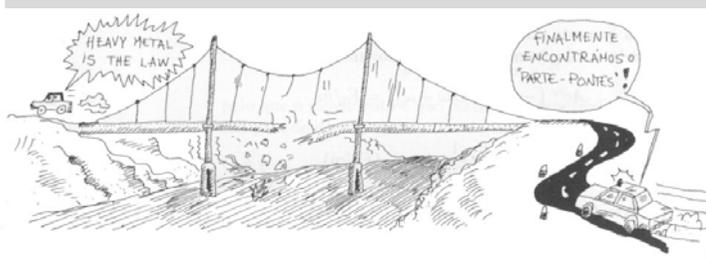
A ponte de Tacoma

A resposta é imediata: o sistema só oscilará se a energia for exactamente a que corresponde à frequência de ressonância.

Há, no entanto uma coisa importante que tens de saber: num sistema macroscópico, há sempre uma certa quantidade de energia que é absorvida, mesmo para frequências diferentes da de ressonância; no caso das vibrações atómicas e moleculares a absorção de energia é muito mais selectiva.

Nas moléculas, quando se aplica momentaneamente um campo eléctrico, os seus átomos ficam a oscilar como se estivessem presos por uma mola. É este o princípio de funcionamento do forno de microondas.

Portanto, o prato de *pirex* não absorve a energia, enquanto o alimento absorve, porque a radiação do microondas tem uma frequência que é a frequência própria da água. Então a água



in Introdução à Física

absorve a energia fornecida pelo microondas, aumentando a agitação das moléculas e aquecendo o alimento. É por este motivo que nem todos os materiais são propícios para aquecer a comida nesse forno. Se o material tiver uma zona de ressonância próxima da da água desperdiça-se energia no aquecimento do material em vez de aquecer o alimento, podendo originar-se danos irreparáveis.

Como vês, no caso do microondas, não se pretende evitar a zona de ressonância como nos casos anteriores mas sim atingi-la.

E assim podes compreender a importância que tem o estudo de movimentos oscilatórios. Se não perceberes alguma coisa ou se te «soube a pouco» podes sempre escrever-nos um e-mail. Se a tua dúvida estiver ao nosso alcance podemos esclarecer-te. **G**

Catarina Fonseca: catarinafonseca@net.sapo.pt
Rui Meleiro: ruimeleiro@net.sapo.pt

Bibliografia

DIAS DE DEUS, J. *et al* — Introdução à Física. McGraw Hill.
BERKES, I. — *A Física do Quotidiano*. Gradiva: 1992.

BKD

Olá a todos! Neste número do BKD vou introduzir uma pequena alteração: na resolução dos desafios introduz-se antes o enunciado do mesmo, algo que eu não fazia por uma questão de «economia de espaço», mas depois de receber alguns mails a pedi-lo, naturalmente acedi. E acima de tudo, fiquei muito contente por ver que há leitores que lêem, de forma entusiástica (!) esta secção, e que usam o e-mail para dizerem de sua justiça! Iuppiiii!! Força, continuem!

POSSÍVEL RESOLUÇÃO DOS JOGOS

A nova moeda

O caixa de um banco troca por títulos a quantia de 15000 euros. Para isso conta, primeiramente um certo número de títulos de 10 euros, dez vezes mais títulos de 50 euros e, em seguida, um certo número de títulos de 100 euros e dez vezes mais títulos de 500 euros. Quantos títulos de cada espécie contou?

Resolução: Seja x o número de títulos de 10 euros e y o número de títulos de 100 euros; tem-se que:

$$\begin{aligned} 15000 &= 10x + 500x + 100y + 1000y \\ 15000 &= 510x + 1100y \\ 1500 &= 51x + 110y \end{aligned}$$

Como 1500 y e 110 y são divisíveis por 10, x é divisível por 10, pode-se escrever $x = 10z$.

Torna-se então possível dividir os dois membros da igualdade por 10:

$$150 = 51z + 11y$$

Como 150 e 51 z são divisíveis por 3, y também o é; forma-se a seguinte igualdade: $y = 3w$, donde se obtém:

$50 = 17z + 11w$. Como só uma solução é possível, tem-se que $z = 1$ e $w = 3$, o que dá, como conclusão, que o caixa contou:

- 10 títulos de 10 euros;
- 100 títulos de 50 euros;
- 9 títulos de 100 euros;
- 18 títulos de 500 euros.

Raciocínio filosófico

Eis quatro afirmações:

- Alguns matemáticos são filósofos;
- Os imortais ignoram filosofia;
- Nenhum poeta gosta de ciências matemáticas;
- Todos os mortais são poetas.

Serão elas compatíveis? Isto é, há alguma que logicamente ponha em causa outra?

Resolução: Para analisar estas afirmações temos apenas que reescrever de forma interpretada as mesmas...

Assim, tem-se que a segunda afirmação resulta em que os filósofos são mortais (pois, senão, ignoravam a filosofia).

Como todos os mortais são poetas, os filósofos, sendo mortais, são também poetas. Uma vez que nenhum poeta gosta de matemática, os filósofos, sendo poetas, também não gostam de matemática. É, portanto, impossível (contraditório) que um filósofo goste das matemáticas. Assim sendo, a primeira afirmação é incompatível com as outras três.

Perguntas de algibeira

Algibeira das calças — Dois homens são ao mesmo tempo tio e sobrinho um do outro. Que laços familiares poderão produzir este fenómeno? É raro, mas por vezes acontece.

Resolução: Pegando num exemplo, pode-se chegar à conclusão que esta confusa relação de parentesco é quase uma aberração:

Vítor e Paulo são viúvos. Vítor tem uma filha: Rita. Paulo também tem uma filha: Maria. Vítor casa com Maria e têm um filho: Francisco. E Paulo casa com Rita e têm um filho: Miguel.

Assim, Francisco é irmão de Rita, mãe de Miguel, portanto tio de Miguel. E, por outro turno, Miguel é irmão de Maria, mãe de Francisco: portanto ele é tio de Francisco.

Algibeira dos calções — Um relógio adianta-se regularmente. Todos os 61 minutos os ponteiros se sobrepõem. Quanto tempo se adianta o relógio numa hora?

Resolução: Calculemos quanto tempo decorre desde o momento em que os ponteiros se sobrepõem ao meio-dia até ao momento em que se sobrepõem novamente, pouco mais de uma hora depois, considerando o relógio trabalhar bem.

por Hugo Pereira



Associação Juvenil de Ciência

Com o apoio de



Instituto Português da Juventude

FCT

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

Apoio do Programa Operacional Ciência, Tecnologia, Inovação do Quadro Comunitário de Apoio



Ministério da Ciência e da Tecnologia



FUNDAÇÃO para a DIVULGAÇÃO das TECNOLOGIAS de INFORMAÇÃO

Encontro Juvenil de Ciência

2 a 14 de Setembro de 2002

O EJC é um congresso científico para jovens, por jovens. Vai ser em Lisboa, de 2 a 14 de Setembro, para 100 participantes entre os 15 e os 22 anos. Para participares elabora um trabalho de carácter científico, de tema, tratamento e extensão livre e envia-o até 25 de Julho.

Informa-te e pede uma ficha de inscrição para :
XX EJC - Associação Juvenil de Ciência
Rua dos Baldaques, n.º 17 S/C
1900-083 LISBOA
Tel: 213162507/08
E-mail: xxejc@ajc.pt Web: www.ajc.pt

962357837
962694607
962973091
933370072



Apoios:



Fundação Carolina Gustavsson

usar parêntesis.

2 2 2 2 2 = 0
2 2 2 2 2 = 1
2 2 2 2 2 = 2
2 2 2 2 2 = 3
2 2 2 2 2 = 4
2 2 2 2 2 = 5
2 2 2 2 2 = 6
2 2 2 2 2 = 10
2 2 2 2 2 = 12

Idêntico mas agora para o 3...

3 3 3 3 3 = 3
3 3 3 3 3 = 4
3 3 3 3 3 = 5
3 3 3 3 3 = 6
3 3 3 3 3 = 7
3 3 3 3 3 = 8
3 3 3 3 3 = 9
3 3 3 3 3 = 10

Estes últimos desafios vêm no enquadramento de um problema, proposto por um interessantíssimo leitor da nossa CJ, Rodrigo A. Lopes de seu nome, que me enviou esta sugestão de problema.

Bónus (oferta)

Como conseguir esta igualdade usando os sinais de adição, subtracção, multiplicação e divisão?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 100

Já tentei e cheguei a uma solução, mas penso que possivelmente não é solução única.

Tchau, até ao próximo número. Divirtam-se que eu também vou tentar!!!



Seja n o número de minutos decorridos numa hora, até à sobreposição. Como os ponteiros coincidem, logo:
 $n / 12 = n - 5$, o que dá $n = 60 / 11$.

Decorrem, portanto, na totalidade, entre as duas sobreposições,
 $60 + 60 / 11 = 720 / 11$.

Ora decorrem, de facto, 61 minutos. Em 60 minutos o relógio indicará então $60 / 61$ de $720 / 11$, ou seja, cerca de 64 minutos e 22 segundos. Fazendo diferença para 60 minutos, tem-se que o relógio se adianta 4 minutos e 22 segundos por hora.

NOVOS DESAFIOS

Neste número vou empanturrar-vos de jogos matemáticos...

Produção de ovos

Sabendo que 73 galinhas põem 73 dúzias de ovos em 73 dias e que 37 galinhas comem 37 kg de milho em 37 dias, quanto milho é necessário para obter uma dúzia de ovos?

Novas tabuadas

Vamos completar os espaços, colocando entre os algarismos os sinais aritméticos: +, -, x, :. Pode-se

E AGORA, VOU TIRAR UM COELHO DA CARTOLA!



Luís B. 2002