

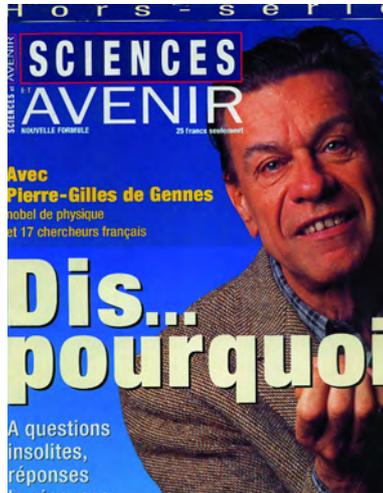
insignificância no Cosmos do planeta Terra, conseguiu que uma câmara da sonda Voyager, na periferia do sistema solar, fosse orientada para a Terra. Vistos de longe, não passamos, de facto, de um minúsculo "ponto azul claro". Um ponto na imensa vastidão do universo... E, para melhor revelar a quase inexpressão cósmica da acção humana na Terra, conseguiu que as câmaras da sonda Galileo, a caminho de Júpiter, fossem apontadas para a Terra procurando vida inteligente. Só foram encontrados modestos vestígios... Estas duas observações foram divulgadas "urbi et orbi" pela comunicação social. Por exemplo, o título "Descoberta vida inteligente na Terra" fez furor.

Como poucos cientistas, Sagan conseguiu fazer chegar a ciência ao público. Foi um astrofísico eminente, com cerca de 500 publicações em revistas científicas (incluindo 37 na "Science" e 30 na "Nature", as duas revistas de maior prestígio e onde é mais difícil publicar). Foi director científico no programa de várias décadas da NASA dedicado à exploração do sistema solar. Mas, ao mesmo tempo, conseguiu alcançar "bilhões e bilhões" de leitores através da revista "Parade", um suplemento dominical incluído em muitos jornais norte-americanos. Entrou por nossas casas dentro através da televisão. Ocupou as nossas bibliotecas com os seus livros, incluindo todos aqueles que a Gradiva publicou em português. Escreveu um romance de ficção científica, "Contacto". Conseguiu juntar a NASA e Hollywood para ficar na nossa memória colectiva (quem não recorda o filme "Contacto", com Jodie Foster?).

Depois de Sagan e por causa de Sagan, para o comum dos cidadãos o mundo já não é o mesmo. O mundo tornou-se maior e nós tornámo-nos, com isso, também maiores!

C. F.

A FÍSICA DA AREIA



"A Física de um saco de berlines", um filme com Pierre de Gennes, premiado no Festival "Teleciência" de 2001.

No âmbito da Semana da Cultura Científica, uma excelente iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, realizou-se um pouco por todo o país o "Teleciência" - Festival de Filme Científico, organizado pela Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Os mais recentes filmes científicos de todo o mundo estiveram à disposição do público, em particular o mais jovem.

Por exemplo, o moderno anfiteatro da Escola Superior de Educação de Viseu recebeu mais de quatrocentos alunos de escolas secundárias para verem um filme de Física, sobre as propriedades físicas da areia, e outro de Biologia, sobre a origem da vida. O filme de Física intitulava-se sugestivamente "A Física de um saco de berlines", uma vez que a areia da praia ou do deserto é formada por grãos de vários tamanhos à semelhança de um saco de berlines infantil. O "actor principal" do filme é o francês Pierre de Gennes, Prémio Nobel da Física de 1991 pelo conjunto dos seus trabalhos de Física da Matéria Condensada incluindo os materiais granulares como a areia (ou o cimento, o arroz, a farinha, etc.)

De Gennes, como vários outros prémios Nobel, gosta de ir às escolas partilhar com os jovens o seu entusiasmo pela ciência. E que fazia ele nas imagens mostradas aos alunos de Viseu? Algo extraordinariamente simples: rodeado por um grupo de alunos do secundário (que organizaram na sua escola um Museu da Areia), fazia um monte de areia, tal e qual uma criança que brinca na praia. E que tem a Física a dizer sobre os montes de areia?

Pode parecer algo de trivial sobre o qual não há nada a dizer, mas a areia é um material extremamente complexo sobre o qual só recentemente, por meio de experiências reais e computacionais (simulações), se sabe alguma coisa.

Passam-se coisas estranhas com a areia: por um lado é dura como um sólido (podemos aleijar-nos se cairmos na areia) mas por outro lado, quando cai para formar um monte, assemelha-se a um líquido e, quando é soprada pelo vento, assemelha-se a um gás. Não cabe, portanto, nas categorias habituais de classificação da matéria que se ensinam na escola.

Vejamos em mais pormenor o monte de areia. Deixemos cair a areia na vertical, devagarinho, para formar um monte, que terá a forma de um cone. Qual é a inclinação desse cone? Verifica-se que essa inclinação varia entre um ângulo mínimo e um ângulo máximo. Quando a areia atinge o ângulo máximo, dá-se uma avalanche e, de repente, o ângulo fica mínimo. A areia vai caindo, com a inclinação do monte a aumentar, até que se atinja de novo o ângulo máximo. Então, basta um pequeno grão de areia e dá-se nova avalanche. O monte vai crescendo com a areia a cair aos trambolhões, por avalanches sucessivas. Parece-nos estranho, não é? Mas não o é para algumas formigas da areia, que aproveitam as avalanches em seu próprio benefício... Escavam um buraco, que tem a forma de cone, e escondem-se debaixo da areia no fundo. Uma presa que caia dentro do buraco está perdida, porque bastará um pequeno movimento da areia para ocorrer uma avalanche e conduzir o pobre

bichinho para a boca esfomeada da formiga. Aqui temos uma curiosa relação entre a Física e a Biologia...

Se se reparar com atenção num monte de areia verifica-se que os grãos maiores aparecem um pouco separados, na base do monte. Basta, portanto, deixar cair a areia para separar, pelo menos em parte os grãos grandes dos pequenos. Os grãos de areia têm tamanhos entre 2 mm e 0,02 mm. Pode fazer-se uma experiência com uma ampulheta (palavra que significa pequena ampola) ou relógio de areia. Colocam-se no recipiente de cima, misturados, grãos maiores de uma cor escura e grãos menores de uma cor clara. Ao caírem no recipiente de baixo, os grãos escuros aparecem naturalmente na base do monte.

E se tivermos um saco com areia e o sacudirmos constantemente? Neste caso passa-se algo de extraordinário, em vez de os grãos pequenos ficarem por cima dos grãos grandes, os grãos grandes sobem para cima dos pequenos. O efeito, chamado "efeito das nozes do Brasil", é conhecido desde os anos 30 do século passado mas só agora tem sido estudado no laboratório e no computador. Onde vem o nome? No Brasil, as camionetas que transportam as nozes estão sujeitas a constante trepidação devido ao mau estado das estradas (algumas são ainda piores do que aqui!) e verifica-se, no final da viagem, que as nozes grandes estão ao de cima. Parece que as nozes grandes são sacudidas para cima e as pequenas ocupam imediatamente o espaço por baixo delas, impedindo-as de voltar à posição inicial. O leitor, se não achar a experiência muito infantil, pode sacudir um saco de berlindes para ver os maiores aparecerem por cima.

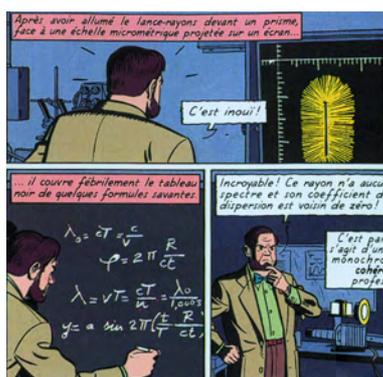
Pois a Física contemporânea estuda e procura explicar este tipo de comportamentos. E a cultura científica consiste também em perceber que a Física se ocupa da areia das praias e dos desertos e não apenas, como aparece nos manuais escolares, das alavancas, roldanas e planos inclinados. A cultura tecnológica consiste em saber que o conhecimento científico

da areia permite o fabrico de melhor betão e a realização de melhores obras de construção civil.

Por último, como trabalho de casa para os leitores mais interessados, fica a indicação de uma experiência que é mostrada no filme apresentado por de Gennes, mas que é fácil de realizar e que permite distinguir o comportamento de uma ampulheta (relógio de areia) de uma clépsidra (relógio de água, que deu o título a um livro do poeta português Camilo Pessanha). Não se indicam as conclusões para haver algum "suspense" na realização da experiência. Temos dois recipientes iguais, com um orifício na base, um que é cheio com um certo volume de areia e outro que é cheio com um volume idêntico de água. Se se abrir o orifício, em que relógio – a ampulheta ou a clépsidra – o conteúdo se escoia mais depressa? Quem ganha – a areia ou a água?

C. F.

UM FÍSICO NA BANDA DESENHADA



Criada em 1946 por Edgar Pierre Jacobs para a revista "Tintin", a série Blake e Mortimer resistiu — e bem — à morte do seu inventor. Ao contrário de outros ícones da banda desenhada europeia e mundial, os dois heróis "britânicos" não viram as suas aventuras terminar em 1987. Com efeito, Jacobs fez saber que não se opunha à continuação por outros artistas da saga aventureira dos persona-

gens depois do seu falecimento. Assim aconteceu, aliás, logo com a segunda parte de "As Três Fórmulas do Professor Sato", deixada incompleta pelo autor e concluída em 1990 por Bob de Moor, um antigo colaborador de Hergé. A experiência não se revelou especialmente bem sucedida e passar-se-iam ainda vários anos antes que fosse encontrado um sucessor à altura do talento de Jacobs.

A criação de Francis Blake, um oficial dos serviços secretos britânicos, e de Philip Mortimer, um físico de renome mundial, foi um pouco obra do acaso. Jacobs, um criador solitário que fez teatro e foi cantor lírico antes de chegar à banda desenhada, já não era um novato nestas andanças. Ganhara experiência no desenvolvimento de temáticas de recorte histórico, que eram um dos seus universos de interesse. Ainda durante a Segunda Guerra Mundial, assegurou durante um curto período o desenvolvimento das aventuras de Flash Gordon quando o material americano deixou de chegar à Europa. Com a censura dos nazis a tudo o que vinha do outro lado do Atlântico, Jacobs viu-se obrigado a mudar de registo, mas continuando a explorar as potencialidades da ficção científica em "O Raio U", uma homenagem subtil ao espírito daquele clássico. Nessa mesma altura conhece Hergé, com quem aceita colaborar na produção e na aplicação de cor das aventuras de Tintin.

Depois do fim da guerra e o arranque da revista "Tintin", Jacobs encontra-se numa encruzilhada. Decide-se pela exploração de um universo temático pessoal, mas condicionado pelas exigências da própria revista, que queria uma série contemporânea. A ficção científica foi o, segundo o próprio desenhador e argumentista, "mal menor", e assim nasceu Blake e Mortimer.

Durante as décadas subsequentes, investe tudo no desenvolvimento desta série única. Trabalhando sozinho e sendo muito cioso da coerência interna das suas aventuras, não deixou muitos álbuns à posteridade. No entanto, qualquer uma das suas histórias é, incontestavelmente,