



E a escola chegou ao fim...

Viagem a São Tomé

Jorge Dias de Deus
Pedro Brogueira

Instituto Superior Técnico
jdd@fisica.ist.utl.pt
pedro@fisica.ist.utl.pt

VAI-SE NUM AVIÃO QUE PARECE EM SEGUNDA MÃO E CHEGA-SE, MAL DORMIDOS E MAL DISPOSTOS, PELAS SEIS OU SETE DA MANHÃ, JÁ COM UM SOL RADIOSO LÁ FORA. ALGUMA CONFUSÃO DE CHEGADA, MAS TUDO NORMAL.

Grande alívio por termos à nossa espera os professores que várias vezes, por erráticos emails, tinham sido o nosso contacto: Manuel Penhor, do Instituto Superior Politécnico, e Lúcio Carvalho, do Instituto Diocesano de Formação. Eles eram reais, estavam ali e tudo iria correr bem!

O projecto São Tomé tinha três componentes:

- 1) Escola de Física com o tema “O que conhecemos do Universo”, dedicado a alunos e professores dos ensinos secundário e politécnico. Houve uma participação animada num total de mais de 50 alunos e professores, sobre que iremos falar mais adiante.
- 2) Exposição com cerca de vinte painéis subordinada ao

tema “O desvio da luz pelo Sol”, comemorando a expedição de Eddington à ilha do Príncipe em 1919, para confirmar a relatividade geral de Einstein, incluía também um planetário insuflável. A exposição, a decorrer no espaço cultural Teia d’Arte, ficou em São Tomé, uma segunda versão tendo sido enviada para a ilha do Príncipe.

3) Sétima edição do simpósio “New Worlds in Astro-Particle Physics”, com participação internacional e que se desejava aberto a membros da CPLP, o que só foi muito parcialmente conseguido (Angola e Moçambique, por exemplo, não estiveram representados).

A Escola de Física foi talvez a acção mais animada de todo o projecto. Para além dum conjunto de palestras variadas, indo da história do Universo à relatividade, restrita e geral, e à mecânica quântica, passando por aceleradores de partículas e raios cósmicos, fotões e neutrinos, de tudo se falou um pouco. A animação crescia quando se passava a sessões mais interactivas. A apresentação, em estreia mundial(!), dos vídeos de um minuto “Adivinhas da Ciência” possibilitou largas discussões, por

exemplo com o vídeo “Tudo cai, tudo cai”, em que toda a gente ficou a perceber que embora Galileu estivesse certo, o Aristóteles também tinha a sua razão: por exemplo, para entendermos porque é que uma folha lisa de papel cai mais devagar do que a folha amarfanhada (a menos que a queda seja no vazio...). Mas a grande animação veio com a sessão de mãos na massa, com experiências montadas e realizadas pelos participantes, a partir de *kits* atribuídos individualmente (muito do material foi adquirido em S. Tomé no supermercado Colombo que, em escala e ostentação, tinha muito pouco a ver com o lisboeta Colombo...). Para construir as experiências e realizá-las era preciso seguir as receitas (ver duas caixas-receita que acompanham este texto: como fazer um motor eléctrico e como fazer uma fibra óptica).

Por fim, há que atribuir responsabilidades e apresentar agradecimentos. O projecto foi no essencial uma iniciativa do Laboratório de Instrumentação e Partículas (LIP, Lisboa e Coimbra) e do Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA) do Instituto Superior Técnico. Nos agradecimentos há que incluir o Primeiro Ministro de São Tomé, que apoiou o projecto e inaugurou a Exposição (e que recebeu de alunos um motor eléctrico a funcionar com muitas rotações!), o Ministro da Educação e Cultura que presidiu à abertura do simpósio e que defendeu a necessidade de ciência em São Tomé e Príncipe, o Embaixador do Brasil que disponibilizou o centro cultural para o simpósio, o Embaixador de Portugal que ajudou em tudo o que foi possível, a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, a Fundação Calouste Gulbenkian, a Fundação Mário Soares, o Centro de Ciência Viva do Algarve, a SiW (Cientistas no Mundo), o Notícias da CPLP e, não esquecer, os alunos e professores de São Tomé. Mas nada seria possível sem a ajuda do Embaixador de São Tomé no Mundo, João Carlos Silva – mais conhecido pelo seu programa “Na roça com os tachos” – que foi essencial, ele e Isaura, a sua mulher, a todos os níveis de concretização do programa.

Só faltava voltar, apanhar o mesmo avião que tinha sido de ida, pelas sete da manhã, já com sol na ilha. Para trás ficava São Tomé, com as praias paradisíacas, os coqueiros, as tartarugas e as pirogas. E também um pouco da história de Portugal, de que faz parte uma arquitectura que sobrevive, incluindo estátuas de navegadores olhando perdidamente o Atlântico, mas também a memória sórdida da escravatura e da repressão colonial. A meio da tarde em Lisboa era a confusão num grande aeroporto. Como diziam os amigos de São Tomé: em Lisboa é sempre “corre, corre”, em São Tomé é sempre “leve, leve”. Em São Tomé é a paz.

RECEITUÁRIO DE EXPERIÊNCIAS DE SÃO TOMÉ



UM MOTOR SIMPLES

MATERIAL:

- 1 pilha alcalina 1.5 V (formato D)
- 2 m de fio de cobre envernizado (0.7 mm de diâmetro)
- 1 ímã cilíndrico com cerca de 1 cm de diâmetro (Neodímio-Ferro-Boro)
- 2 cliques N4
- Fita-cola
- Plasticina
- Lixa

Enrolar o fio de cobre em volta da pilha deixando duas pontas com cerca de 8 cm de comprimento de ambas as extremidades. Dar duas voltas em torno das espiras que foram “desenformadas” da pilha com uma das extremidades do fio de forma a formar um “nó” de fixação das espiras. No ponto diametralmente oposto das espiras faz-se o mesmo com a outra ponta livre, tendo o cuidado de dar as voltas em sentido contrário do anterior (para facilitar o equilíbrio mecânico do rotor). As pontas livres do rotor ficam então



Professor ou aluno?



O que conhecemos do Universo?



Kits para todos

com cerca de 3 a 4 cm. Abrir os dois cliques ao meio. De seguida rodar a extremidade mais pequena 90° no plano do clipe para que forme uma pequena laçada. Colocar as duas extremidades do clipe de maior dimensão em contacto com os topos da pilha (tendo o cuidado de colocar a curvatura do clipe pouco abaixo do centro da pilha) e fixar com fita-cola (três ou quatro voltas bem apertadas) em torno do conjunto. Colocar a pilha sobre a plasticina horizontal para que os cliques fiquem na vertical. Voltando às espiras que serão o rotor do nosso motor, remover completamente o verniz do fio de cobre de uma das extremidades (apenas!) com a lixa. Na outra extremidade do fio, remover com a lixa o verniz exclusivamente de uma das faces do fio (colocar o rotor numa mesa previamente protegida para não se estragar e lixar apenas face da extremidade do fio visível). Colocar o íman ao centro da pilha no espaço entre os cliques (se a pilha for alcalina, fixar o íman directamente por atracção magnética; em pilhas não alcalinas utilizar um pouco de fita-cola). Colocar o rotor na posição, fazendo entrar as extremidades do fio nas laçadas dos cliques. Afinar o equilíbrio do rotor através de pequenas torções dos fios de suporte das espiras. Dar um toque no motor para que ele inicie a rotação verificando que a altura dos cliques é suficiente para impedir a colisão das espiras no íman durante a rotação. E aí está o motor a rodar... enquanto não gastar a pilha.

Para fazer um motor simples basta conseguirmos manter de forma cíclica a existência de uma corrente eléctrica num rotor que rode numa região onde há um campo magnético aplicado.

“FABRICAR” UMA FIBRA ÓPTICA

MATERIAL:

- 1 garrafão de 5 l
- 1 broca de madeira de 6 mm
- 1 pedaço de plástico plano com cerca de 2 cm de lado (cortar da tampa de uma caixa de cd)
- 1 bisnaga de silicone
- 1 caneta LASER
- Lixa
- Balde
- Plasticina
- Fita-cola

Despejar o garrafão. Com a broca abrir dois buracos a cerca de 3 cm do fundo do garrafão em dois pontos diametralmente opostos. Enrolar o papel de lixa para fazer um rolo de cerca de 10 cm de comprimento por 5 mm de diâmetro. Lixar os dois orifícios abertos no garrafão até que as faces do corte fiquem regulares e sem rebarbas. Colocar silicone ao longo das arestas do quadrado plástico numa única face. Fixar o pedaço de plástico sobre um dos orifícios tendo o cuidado de não deixar que a silicone obstrua o orifício. Deixar secar durante algumas horas. Depois de seco encher o garrafão de água tapando-o de seguida com a tampa original para impedir que a água saia pelo orifício aberto do garrafão. Colocar o garrafão na extremidade de uma mesa com o orifício aberto virado para fora da mesa. Fixar o botão da caneta LASER na posição ligada com fita-cola. Colocar a caneta LASER sobre uma bola de plasticina em cima da mesa e alinhando-a para que o raio passe pelos dois orifícios do garrafão. Retirar a tampa do garrafão (cuidado para não desalinhar) e recolher o jacto de água num balde. Observar com a mão que o laser segue agora a trajetória da água.

Para fazer uma fibra óptica simples basta conseguirmos ter um cilindro de um material com um índice de refração maior que aquele do meio envolvente e injectar numa das extremidades um feixe de luz. O jacto de água no ar funciona perfeitamente!





Há que seguir as receitas



Forças electromagnéticas em acção



Quem ganha, o verde ou o vermelho?

Algures no meio da escola surgiu uma pergunta: “O que é uma fibra óptica?”. A nossa resposta: “Faz-se amanhã!”. Tínhamos a manhã seguinte para procurar uma solução. E começar por uma ida ao Colombo. Partimos do Instituto Superior Politécnico, onde já decorria a escola nessa manhã, com uma lista de material para comprarmos. Todos que encontrámos em cruzamentos, ruas e lojas foram levando-nos pela mão – “uma mão lava outra... uma mão sozinha não lava!”. Pelo caminho deixámos de chamar mangueira a tubo (mangueira é árvore), comprámos brocas avulso entrando por uma florista onde nas traseiras por detrás de uma cortina é revelada a existência de um armazém sem luz e uma senhora que dispara “E você conhece broca de madeira?” Lá respondemos que sim, tubo numa casa de bicicletas, um recipiente de vidro numa loja de loiça impecável e onde parece que o tempo parou há décadas... Agora seria só voltar à escola e fazer uma fibra óptica de água. Trazendo na bagagem uma oferta do “Beirão-Beirão”: uma tabuada e um caderno das primeiras letras “seguindo a tradição do avô que desde sempre as distribuiu gratuitamente” .

Quem animou a escola: Conceição Abreu, Sofia Adringa, Pedro Assis, Pedro Brogueira, Vítor Cardoso, João Carvalho, Jorge Dias de Deus e Ana Mourão, com o apoio de Sandra Dias.



RTP África aprende polarização da luz

UM E-MAIL À CHEGADA A LISBOA¹

“Achei um maximo essa vossa iniciativa, gostaria de participar mas vezes porque aprende muito.

Os temas foram muitos interessantes, alguns foram fácies de entender e outros tive que perguntar ao colega ao lado para entender melhor. Sim, fiquei com muita vontade de aprender mais sobre esses assuntos, e se tiver oportunidade gostaria de aprender muito mais sobre os outros assuntos.

Gostei muito como os professores explicavam e gostei muito mas da actividade pratica, no qual aprende a construir muitas coisas.

Espero participar mas vezes....”

marilene d’assunção lima afonso



¹ O texto do e-mail não foi editado propositadamente