

## DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA E ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA, DESDE 1994

*Máximo Ferreira*

Centro Ciência Viva de Constância

Parque de Astronomia

e-mail: [mferreira@cienciaviva.pt](mailto:mferreira@cienciaviva.pt)

Nos primeiros anos da década de 1990, o então Museu de Ciência da Universidade de Lisboa (MCUL) incorporou, progressivamente, o Setor de Astronomia no conjunto dos seus conteúdos, concebidos para promover a sensibilização para as ciências através da participação em actividades que, envolvendo conceitos teóricos e recursos tecnológicos, suscitassem nos participantes a curiosidade e o gosto pela leitura científica na presença de equipamentos cuja manipulação permitiria a concretização de conceitos e/ou seus resultados práticos.

Em simultâneo, o MCUL assumiu a disponibilidade para realizar actividades “fora de portas”, no pressuposto de que a participação em iniciativas em espaços dedicados à promoção da cultura científica constituiria boa estratégia para suscitar o interesse pela programação de visitas ao Museu. Em particular em Escolas onde funcionavam Núcleos de Estágios para professores de Ciências Físico-Químicas, os bons resultados foram notórios, não só pelo apoio aos futuros docentes na implementação de actividades que organizavam mas também no complemento da sua própria formação pela evidência da interdisciplinaridade proporcionada pelas diversas abordagens possíveis de temas relacionados com a Astronomia.

A entrada em funcionamento, em 1995, de um planetário instalado numa antiga sala de aulas da FCUL (Escola Politécnica), com 38 lugares sentados, aumentou extraordinariamente a amplitude de actividades de Astronomia, não só pela simples realização de sessões cujos temas complementam matérias do ensino formal mas, principalmente, como recurso para a realização de “Cursos de Introdução à Astronomia” e preâmbulo das observações astronómicas periódicas e/ou ocasionais realizadas através de telescópios instalados em observatório no terraço do edifício.

Naturalmente, as actividades realizadas nas instalações do MCUL ou “fora de portas” envolviam prioritariamente a componente prática da qual fazia parte a construção de instrumentos de medição (astrolábios, nocturábios, quadrantes, sextantes e relógios de sol) e a sua utilização em observações que proporcionavam elementos de registo para posterior tratamento

gráfico e/ou estatístico. Assim se relacionavam áreas do conhecimento como a história, a astronomia, a geografia, a geometria e a matemática e, em alguns casos específicos, a literatura.

Como resultado da intervenção do MCUL em diversos pontos do país e, muito especialmente do impacto da realização anual do evento designado “Astrofestas”, (realizado ininterruptamente desde 1994) e da participação do MCUL no Programa nacional designado “Astronomia na Praia”, em 1996, e “Astronomia no Verão” nos anos subsequentes, foram muitas as instituições - em particular escolas e autarquias - que desenvolveram projectos apoiados na colaboração técnica prestada pelo MCUL.

Em finais da década dos anos 90, é estabelecido um protocolo entre a Câmara Municipal de Constância, a Escola Básica e Secundária Luís de Camões-Constância e o MCUL, do qual resultaria, para além do apoio a actividades levadas a efeito no referido estabelecimento escolar, a criação do então designado “Observatório Astronómico e da Natureza”, cujas instalações e actividades se alargariam a ponto de, em 2004, justificarem a sua classificação como Centro Ciência Viva de Constância-Parque de Astronomia (CCVC) e inclusão na Rede Nacional de Centros Ciência Viva.

Constituído como Associação Centro Ciência Viva de Constância (CCVC) e responsabilidades funcionais repartidas entre a Câmara Municipal de Constância, Ciência Viva-Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica e Instituto Politécnico de Tomar, o CCVC continuaria os métodos adotados desde o início do seu funcionamento como Observatório Astronómico e da Natureza, baseados na filosofia “importada” do MCUL de sensibilizar para as ciências através da experimentação partilhada. Conceberam-se módulos que evidenciavam factos astronómicos mas cuja manipulação envolve sistemas mecânicos cujo rigor é traduzido por métodos matemáticos, como, por exemplo, as escalas estabelecidas para as distâncias entre os componentes do sistema solar representado ao ar livre, as exigências da utilização de uma mesma escala para distâncias e tamanhos, a relação de velocidades nos movimentos de rotação e translação da Terra em volta do Sol ou da Lua na órbita terrestre, as fases da Lua e as circunstâncias - geométricas e matemáticas - para a ocorrência de eclipses, temas abordáveis sobre o “carrossel Sol-Terra-Lua”, uma estrutura circular motorizada e comandável à distância, na qual o participante se coloca e se imagina como representação da Terra; o “carrossel de Júpiter” - outra plataforma móvel, motorizada e com sistema de desmultiplicação complexo - representa “as quatro luas de Galileu” com velocidades orbitais respeitadas o que permite não só a comparação com a própria dinâmica do

sistema solar mas, a nível um pouco mais aprofundado, demonstrar as “leis de Kepler”.

O “relógio analemático”, é apresentado de forma simplificada, sendo os conceitos envolvidos aprofundados pelo professor-guia, de acordo com níveis de conhecimentos dos participantes. Evidente é a diferença do comprimento das sombras ao longo do ano, obrigando a que o participante - que se coloca na posição do gnómon - se coloque mais perto ou mais longe do “mostrador”, facto que possibilita a abordagem das diferentes alturas do Sol ao longo do ano e a “busca” das respectivas causas. Temas como latitude e longitude, a velocidade variável da Terra na sua órbita e as leis de Kepler, a equação do tempo ou as equações matemáticas envolvidas na determinação da forma e relação entre comprimentos dos eixos da elipse que suporta o analema são abordados à medida que as questões suscitadas pela curiosidade dos participantes o vai “exigindo”.

A esfera armilar permite estabelecer relação entre a Terra e a esfera celeste (equador terrestre/equador celeste, trópico de Câncer/trópico de Capricórnio, pontos cardeais, polo norte,...), para além da abordagem de factos como a inclinação da Terra relativamente ao plano orbital e suas implicações nas distâncias angulares entre o equador, os trópicos e os círculos polares, a variação dos pontos (no horizonte) de nascimento e ocaso do Sol ao longo do ano, a variação dos períodos de insolação e da altura do Sol e suas relações com as estações do ano.

Os diversos módulos com que se tem vindo a equipar o CCVC (peça escultórica “A Grande Máquina do Mundo”, laboratório de holografia, observatório solar, exposição integradora de um avião a jacto T33 e, mais recentemente, o início da musealização científica do “Lago Arquimedes”) permitem, actualmente, uma visão integradora da evolução do conhecimento científico ao longo dos séculos e a sua relação sociológica e cultural com temas tão diversos como história, filosofia, literatura, astronomia, matemática, mecânica, electrónica, informática e muitos outros.

Criou-se, assim, um espaço e um conjunto de meios que permitem ao estudante ou ao cidadão comum – sempre acompanhados por professor-guia, com formação pedagógica – passar uma boa parte do dia (ou o dia inteiro) em contacto direto e descontraído com abordagens adequadas aos seus conhecimentos, que podem abranger o período recuado de quando se admitia a Terra no centro do mundo, a “perfeição” do modelo Ptolomaico, a tradução de Pedro Nunes do Tratado da Sphera e a sua influência na astronomia que Camões verteu em Os Lusíadas, o período renascentista e a revolução astronómica, a análise espectral da luz e as virtudes de tal ferramenta ao

longo da história (relativamente recente) da astronomia e da astrofísica, a mecânica de um sistema elevatório de água e das transformações de energia e possíveis cálculos matemáticos envolvidos, a impulsão e o mecanismo do “parafuso” de Arquimedes ou as “razões” por que um avião se eleva no ar e os efeitos que a dinâmica do voo pode provocar no corpo humano.

Dada a impossibilidade de avaliar, concretamente, os resultados das estratégias adotadas, ao longo dos mais de 20 anos a que a presente comunicação se referiu, utilizando o tema “Astronomia” e o fascínio que ele induz na generalidade dos cidadãos – em particular nos mais novos – julga-se não constituir imodéstia considerar que terá contribuído, pelo menos, para a motivação de muitos jovens que hoje fazem parte das largas dezenas de investigadores que, em Portugal ou no estrangeiro, aplicam os resultados de boa formação académica alicerçada numa cultura científica bem consolidada.