



HENANI PERI

## O Sol visto por um... ...astrónomo

**JOÃO LIMA**

Professor no Departamento de Matemática Aplicada da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Investigador no Centro de Astrofísica da Universidade do Porto.

**Futuro**  
O Sol vai transformar-se numa estrela de grandes dimensões, chamada estrela vermelha.

**E**m Agosto de 1609, Galileu demonstrava em Veneza as potencialidades astronómicas de um dos telescópios por ele construídos. Podemos imaginar que o tenha apontado para a Lua partilhando com os convidados o entusiasmo da observação das crateras e mares lunares. Em poucos meses Galileu usará este instrumento revolucionário para observar todos os planetas conhecidos até então. A descoberta que faz das fases

produção de energia, debitando o equivalente a quatro milhões de milhões de milhões de milhões de lâmpadas de 100 watts. Toda essa energia provém de um conjunto de reacções de fusão que, no seu núcleo, transformam hidrogénio em hélio. Em cada segundo, setecentos milhões de toneladas de hidrogénio são transformadas em 695 milhões de toneladas de hélio. As remanescentes cinco milhões de toneladas são transformadas em

# A essência do rei

de Vénus exclui de vez a possibilidade de um «universo» geocêntrico que nessa altura tinha muitos defensores. A hipótese heliocêntrica, formulada em 1543 por Copérnico, passa a ser a única plausível. Quando decide apontar o telescópio para Júpiter, em Janeiro de 1610, Galileu descobre as suas quatro maiores luas; a Terra deixara de ser o único planeta com um satélite.

A sua curiosidade não se esgota nestes astros e inicia um programa de observação do Sol registando meticulosamente o movimento de rotação das manchas solares. Hoje sabemos que são regiões com dimensões equivalentes às de duas a quatro Terras e que aparecem e desaparecem em ciclos de cerca de 11 anos. Apesar de terem esta dimensão, ocupam, no máximo, uma ínfima percentagem da superfície do Sol, este sim tão grande que no seu interior caberiam cerca de 1300000 Terras. O Sol tem cerca de 99,8 por cento de toda a massa do sistema solar. Apesar disso, a nossa estrela flutuaria em mel. Se o compararmos com outras estrelas, constatamos que é de dimensão sofrível. Sirius, a estrela mais brilhante do céu nocturno, é cerca de setenta por cento maior do que o Sol, enquanto Betelgeuse, a segunda estrela mais brilhante da constelação de Oríon (Orionte), é mil vezes maior do que o «astro-rei».

Como qualquer estrela, o Sol é uma esfera de plasma, ou seja, de fogo, cuja coesão é o resultado do balanço exacto entre a força de atracção gravítica (a mesma que provocou a queda da maçã sobre Newton), que o tenderia a fazer colapsar, e uma força análoga à que sentimos quando espreitamos um forno para ver se o bolo já está cozinhado, e que tenderia a expandi-lo. Em termos do material que o constitui, 73 por cento da massa do Sol está sob a forma de hidrogénio, o elemento mais leve no universo, 25 por cento sob a forma de hélio, o segundo mais leve, ficando apenas dois por cento em massa para os elementos que nos são mais familiares como carbono, oxigénio, azoto, ferro e outros. Com uma temperatura à superfície de 5500 graus e de cerca de 15 milhões de graus Célsius no centro, é uma máquina fenomenal de

energia que chega à superfície do Sol sob a forma de fótons. Estes são irradiados em todas as direcções e chegam à Terra em quantidade suficiente para garantirem a existência de água líquida, bem tão precioso e condição necessária à vida.

A atmosfera do Sol, a corona, não pode ser observada normalmente, uma vez que o brilho intenso do disco solar a ofusca. No entanto, num eclipse total do Sol, o disco solar é tapado e toda a beleza da corona pode ser observada, ainda que apenas durante minutos. Em alturas em que ela está menos calma podem ocorrer explosões que enviam partículas em direcção à Terra. O campo magnético terrestre funciona como escudo protector, canalizando essas partículas para os pólos onde observadores pacientes e sortudos poderão observar auroras boreais ou austrais.

O Sol formou-se, juntamente com o sistema solar, há cerca de 4500 milhões de anos e o seu berço foi uma nuvem molecular, local onde as temperaturas muito baixas favorecem a acumulação de material sob acção da força gravítica. Daqui a cerca de cinco mil milhões de anos iniciará um processo de expansão das suas camadas exteriores, transformando-se numa estrela de grandes dimensões, denominada gigante vermelha. Nesta fase, Mercúrio e Vénus serão engolidos. Mesmo que esta expansão não seja suficiente para devorar a Terra, a temperatura à superfície do nosso planeta será de tal forma elevada que impedirá a existência de qualquer forma de vida. Esta expansão continuará por centenas de milhares de anos e as camadas difusas que se expandiram numa nebulosa planetária serão iluminadas por um objecto central extremamente denso, anã branca, feito de carbono e oxigénio e que não é mais do que o núcleo central do Sol.

Resta saber se nessa altura a humanidade terá tido a capacidade de não se extinguir e se assistirá a tal evento verdadeiramente dantesco num outro ponto qualquer do sistema solar onde se tenha estabelecido entretanto. Quem sabe se em Europa, um dos satélites de Júpiter descobertos por Galileu há quatrocentos anos?