

Iniciativa: Ministério da Ciência e da Tecnologia

## Observação do Sol

### O que é e como se revela a actividade solar?

De acordo com as correntes teorias acerca da vida das estrelas, o nosso Sol encontra-se agora a meio do seu período de vida calma, com toda a sua matéria disposta sob a forma de uma gigantesca bola de gás com cerca de um milhão e quatrocentos mil quilómetros de diâmetro. Esta medida equivale a cento e nove vezes o diâmetro da Terra e a três vezes a distância entre a Terra e a Lua!

As percentagens dos elementos químicos de que é constituído - cerca de 73% de hidrogénio, aproximadamente 25% de hélio e 2% de outros elementos mais pesados - estão relacionadas com a temperatura central de catorze milhões de graus, bem superior ao valor indispensável à fusão nuclear do hidrogénio, fenómeno responsável pelo "nascimento" de todas as estrelas.

As reacções nucleares que ocorrem na parte central - a setecentos mil quilómetros da parte exterior - são fonte de toda a energia que, em formas variadas, o Sol irradia para o espaço à sua volta. Calcula-se ser próximo de um milhão de anos o tempo necessário para que a energia produzida em certo momento alcance a "superfície" solar, região designada por *fotosfera* e cuja espessura é de cerca de 200 km.

quente elevando-se da *fotosfera*. Daí resulta um efeito de *grânulos*, visíveis na superfície durante apenas alguns minutos e cuja observação exige recursos de alguma sofisticação.

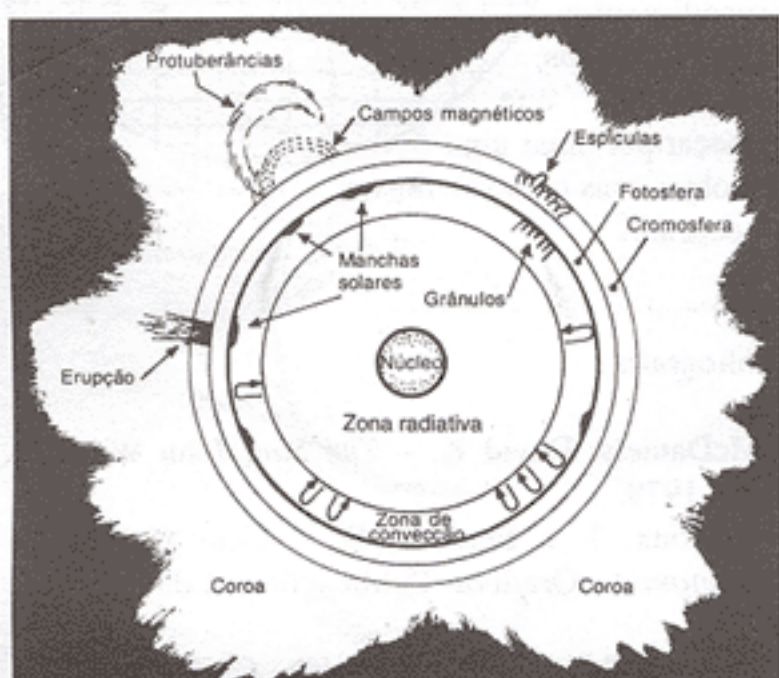
Os gases acima da *fotosfera* constituem a atmosfera solar na qual se inclui a *chromosfera*, assim designada pela sua cor avermelhada, que se estende por alguns milhares de quilómetros. Nas camadas superiores da *chromosfera* formam-se as *espículas*, brilhantes e delgadas, que se elevam durante alguns minutos e depois desaparecem.

A camada exterior da atmosfera solar, designada por *coroa*, só é visível durante os eclipses totais do Sol, quando a Lua tapa completamente a *fotosfera* e a *chromosfera*. Embora menos espectacular, a *coroa* pode ainda ser observada através de um telescópio equipado com um *coronógrafo*, acessório que produz um eclipse artificial.

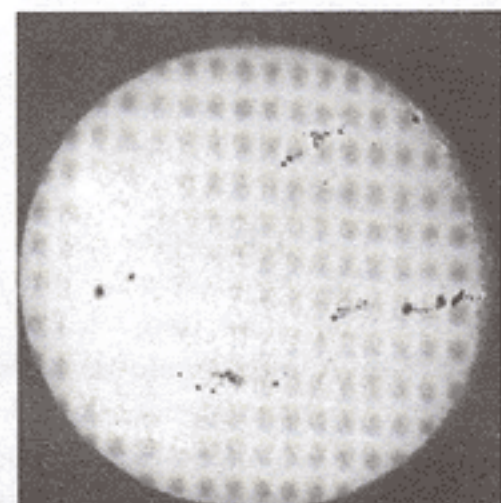
No entanto, os pormenores mais interessantes de observar na *fotosfera*, quando existem, são as *manchas solares*. Elas surgem normalmente em grupos e a sua dimensão média é próxima de 1 500 km, tendo, no entanto, já sido observadas algumas com cerca de 150 000 km.

Foi já neste século que se concluiu que os grupos de manchas constituem dois pólos, tal como um íman, e que são o resultado de campos magnéticos intensos que impedem a saída da radiação e, por isso, a temperatura nas manchas é mais baixa que a das regiões circundantes. Variações súbitas nestes campos magnéticos permitem erupções repentinas. A matéria libertada numa dessas erupções pode percorrer centenas de quilómetros por segundo, antes de voltar à superfície, seguindo trajectos mais ou menos complexos, em consequência da gravidade solar e da distribuição das linhas de força do campo magnético.

A observação das manchas solares, efectuada pela primeira vez por Galileu, permitiu



Embora a "superfície" do Sol pareça uniforme, a sua observação, através de um telescópio, revela uma movimentada estrutura produzida por colunas de gás



verificar que o Sol tem movimento de rotação e não é um corpo sólido, pois os pontos situados no meio do disco solar deslocam-se mais depressa. Na verdade, um observador terrestre, fixando um pormenor na região do equador do Sol, perceberá que ele completa uma volta em cerca de 27 dias. Esse período aumenta com a latitude a ponto de, nas proximidades dos pólos, ser já de 32 dias aproximadamente.

### Como observar?

Em primeiro lugar há que chamar a atenção para que **nunca se deve apontar um telescópio ou um binóculo para o Sol**, com a intenção de o observar directamente, tal como se faz para qualquer outro astro. A concentração dos raios solares no local da ocular provocaria lesões graves na retina, incluindo a **cegueira irreversível** e quase instantânea.

A maior parte dos filtros solares fornecidos com telescópios de baixo preço raramente são de boa qualidade e constituem um acessório perigosíssimo, pois o aquecimento provocado pela concentração luminosa pode fazer estalar esse filtro de vidro e o observador só se aperceberá quando for demasiado tarde.

No entanto, existem **processos simples e seguros para a observação do Sol** sendo o mais acessível o chamado "*processo da projecção*" que pode ser utilizado com qualquer telescópio e também com um binóculo.

Este processo é extraordinariamente simples e, uma vez experimentado, não levanta qualquer dificuldade.



Para efectuar esta observação com segurança é necessário:  
1 - Tapar a objectiva do buscador

2 - Montar no telescópio uma ocular de distância focal média (12 a 25 mm), de preferência de um tipo em que as lentes respectivas não sejam coladas entre si.

3 - Apontar o telescópio para o Sol, sem olhar através dele. Para isso, coloca-se um rectângulo de cartolina branca, como mostra a figura anterior. Quando o telescópio está bem apontado para o Sol, a sombra do tubo projectada na cartolina será mínima e aparecerá - dentro

dessa sombra - uma mancha luminosa. A cartolina, que está a funcionar como ecrã deve ser colocada a uma distância a que, o tamanho, luminosidade e focagem da imagem sejam satisfatórias.

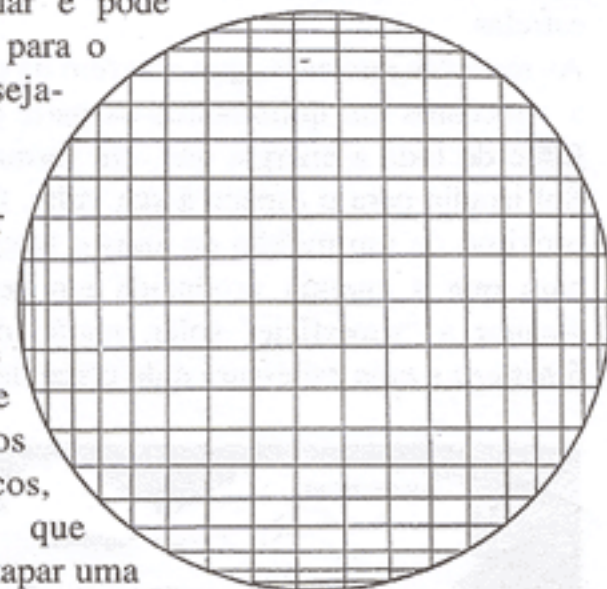
4 - Retocar a focagem para que o disco luminoso no ecrã fique com o contorno bem definido: é a imagem do Sol. Nessa imagem podem observar-se pequenos pontos escuros. Se fizermos tremer muito ligeiramente o telescópio (dando uma pancada muito suave no tubo) veremos que esses pontos escuros se movem em conjunto com o disco solar o que provará serem manchas do Sol e não sujidade da ocular pois, nesse caso, não se deslocariam.

5 - A observação do Sol por este método permite marcar as posições relativas das manchas e respectivos tamanhos e formas, confirmando-se, após alguns dias de observações consecutivas, a rotação solar.

6 - Para a avaliação do tamanho das manchas é conveniente tomar em consideração que o disco que se projecta corresponde a uma meia esfera e que um quadrado imaginário na região central acabará por se transformar num rectângulo tanto mais desproporcionado quanto mais próxima do limbo estiver a região considerada.

O modelo que aqui se apresenta, inclui rectângulos cujo lado corresponderá a 100 000 quilómetros na superfície solar e pode ser ampliado para o tamanho desejado.

Para realizar esta actividade com um binóculo, os cuidados e procedimentos serão idênticos, havendo que começar por tapar uma das objectivas como se ilustra no desenho.



### Bibliografia

- McDaniels, David K. - *The Sun*, John Wiley & Sons, 1979.
- Lacroux, J. e Berthier, D. - *Guia Prático de Astronomia*, Gradiva Publicações, Lda, Lisboa, 1994.
- Ferreira, Máximo e Almeida, Guilherme de - *Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas*, Plátano Edições Técnicas, 4ª edição, Lisboa, 1997.