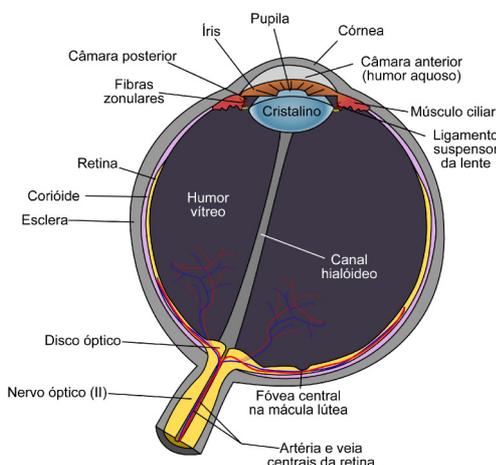




## Como observar o Sol em segurança

### Os perigos da observação do Sol

Todos nós já ouvimos falar do perigo que os raios ultravioleta representam para a nossa pele... mas será que o Sol também pode provocar danos nos olhos?



O olho humano tem cerca de 3 cm de diâmetro, e a pupila tem menos de 1 cm, por isso o olho capta muito pouca energia. Por outro lado, o Sol emite uma quantidade astronómica de energia. Qual destas será mais relevante?

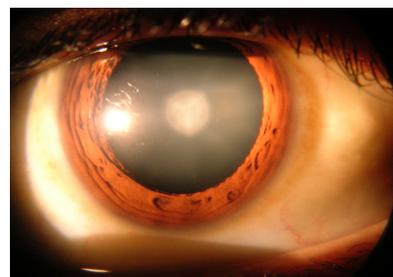
O Sol emite à volta de 64 milhões  $W/m^2$  (Watt por metro quadrado), mas como emite em todas as direcções, a quantidade que chega à Terra é pouco menos de 1400  $W/m^2$ , quantidade que é designada por constante solar. Quando olhamos directamente para o Sol, o olho capta cerca de 4 mW (milliwatts). Esta energia é distribuída por todo o espectro

electromagnético solar, e algumas frequências são mais perigosas que outras.

Os Infravermelhos aquecem ligeiramente a retina (a zona do olho onde a luz é focada), o que pode provocar artifícios visuais ou mesmo danos ao olho, entre cegueira temporária ou permanente, dependendo do tempo de observação directa do Sol. Estes danos são provocados por danos na retina, semelhantes a queimaduras solares. Estes efeitos são agravados nos casos de olhos jovens (como os das crianças) ou que sofreram cirurgias recentes, quando o Sol está próximo do Zénite e observações em locais a alta altitude.

Os ultravioleta são inofensivos para a retina. No entanto, a exposição prolongada aos UV provoca um “amarelecimento” do cristalino, tornando-o mais opaco com o passar do tempo, o que eventualmente origina cataratas (imagem à direita).

Todos estes problemas são amplificados quando se usam aparelhos que focam a luz, como é o caso de binóculos ou telescópios., que concentram a luz do Sol num ponto.



Toda a gente sabe como atear fogo com uma lupa, mas um telescópio consegue focar muito mais luz que a lupa. A luz solar focada por um telescópio reflector de 10 polegadas consegue queimar através de 6 camadas de cartão de 1 milímetro de espessura em apenas uns segundos, portanto imaginem o que isso faria aos vossos olhos!

## Como observar o Sol

A maneira mais segura de observar o Sol é através de filtros.

Existem vários tipos de filtros, dos mais baratos e fáceis de adquirir, aos mais caros.

Na categoria dos baratos, há folhas de polímeros de alta densidade (ver imagem à direita). À primeira vista, podem confundi-los com folhas de papel de alumínio, mas são bem diferentes porque bloqueiam a luz visível e os infravermelhos. O problema destes filtros é que são muito frágeis e degradam-se rapidamente, por isso deve evitar-se usá-los durante muito tempo.



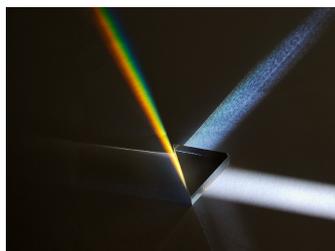
Pode conseguir-se um efeito semelhante com alguns tipos de vidros de soldar. No entanto, para ser observar o Sol em segurança, estes têm de ser pelo menos nº 14, e não devem ser usados em instrumentos que foquem a luz, como os telescópios.



Apesar dos filtros baratos também poderem ser adaptados para telescópios, normalmente os filtros para telescópios são mais parecidos com espelhos (imagem à esquerda). Como qualquer outro espelho, estes reflectem a maior parte da luz que incide neles, mas há sempre uma pequena porção de luz que passa para através do espelho. Mas quando estamos a observar o Sol, é exactamente essa pequena quantidade que passa que é segura de observar. *(Tomem atenção que espelhos normais não são especialmente construídos para observação solar, por isso não devem usar o espelho da casa de banho para observar o Sol.)*

Com estes filtros, o único tipo de actividade solar observável são as manchas solares.

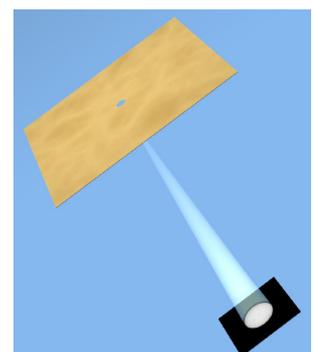
Há um terceiro tipo de filtros, que observam frequências específicas. Ao contrário dos filtros anteriores, que bloqueiam a luz solar por quantidade, estes filtros (por exemplo os filtros H-Alfa, como se pode ver à direita), bloqueiam o Sol por frequência.



Para perceberem melhor como funcionam estes filtros, pensem em arco-íris. Os arco-íris aparecem quando a luz branca do Sol é refractada pelas gotas de água da chuva, dividindo-a em todas as cores (do arco-íris, claro). O mesmo acontece quando se incide a luz do Sol num prisma (ver imagem à esquerda).

Agora imaginem que conseguiram bloquear todas as cores do arco-íris, excepto uma pequena risca numa cor muito específica do espectro. Por exemplo, se for um filtro H-alfa, a fenda situa-se na zona vermelha do espectro e permite ver dois tipos específicos de actividade solar – Granulação e Proeminências.

Finalmente, se não quiserem gastar dinheiro, há ainda uma maneira segura de observar o Sol em segurança – projecção “pinhole” (imagem à direita), fazendo um pequeno furo que é usado para projectar uma imagem do Sol num ecrã, colocado a cerca de um metro atrás do furo.



## O que NÃO usar

Há alguns mitos urbanos que descrevem outras formas de (supostamente) observar o Sol em segurança. Aqui fica uma pequena lista dos que **NÃO** funcionam.

- Filme fotográfico exposto
- Vidro Fumado
- Radiografias
- Disquetes

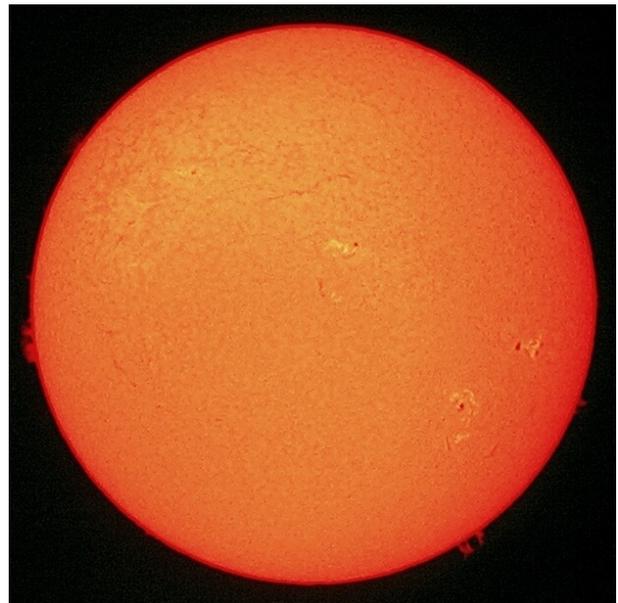


Por favor não usem nenhum dos mencionados acima para observar o Sol. Mesmo que pareça que bloqueiam suficientemente o brilho do Sol, ou não protegem contra ultravioletas, ou não protegem contra infravermelhos e podem provocar danos nos olhos.

## O que pode observar



*Sol, luz visível (© Filipe Pires – CAUP)*



*Sol, H-Alfa (© Luís Carreira - Pátio da Astronomia)*