

O Espectro Solar



Imagem: ©Paulo Pereira/Planetário do Porto – CCV

Este grande painel, recentemente instalado à entrada do edifício do Planetário do Porto – Centro Ciência Viva (e disponível [online](#) em versão virtual), foi produzido pelo Planetário do Porto e pelo Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço (IA). Nele é possível ver o espectro do Sol, de duas formas:

- O gráfico acima representa a intensidade da luz recebida em função do comprimento de onda;
- A faixa "arco-íris" abaixo mostra os comprimentos de onda (ou cores) que os nossos olhos conseguem ver.

Este espectro foi obtido com o **ESPRESSO**, um espectrógrafo instalado no [observatório do Paranal](#), no deserto de Atacama (Chile). Neste observatório podemos encontrar os 4 grandes telescópios do chamado "Telescópio Muito Grande" (Very Large Telescope - [VLT](#)), que pertencem ao Observatório Europeu do Sul ([ESO](#)).

Ao longo do espectro estão identificados vários dos elementos químicos que compõem a nossa estrela.

O "Arco-Íris"

Desde tempos imemoriais que a humanidade vê no céu o arco-íris. E qualquer criança sabe quais as condições necessárias para o ver: "Chuva e Sol ao mesmo tempo!"

Mas como é que se forma um arco-íris?

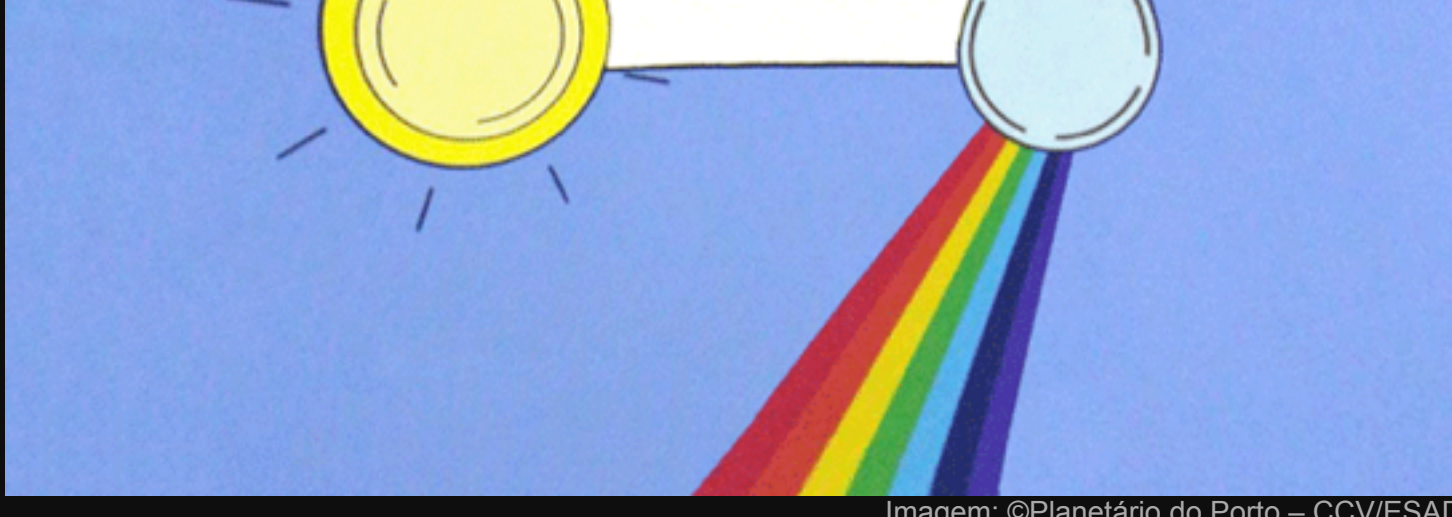


Imagem: ©Planetário do Porto – CCV/ESAD

As gotas de água da chuva funcionam como minúsculos prismas. Quando a luz branca do Sol, composta pela soma de todas as cores do arco-íris, incide nestes micro prismas ela é refratada. Mas cada cor (que corresponde a um comprimento de onda e a uma frequência diferentes) tem uma energia específica, e por isso sofre um desvio diferente. Assim, as cores constituintes da luz branca emergem das gotas de chuva separadas.

Em 1666, com uma pequena frincha numa janela, Isaac Newton conseguiu fazer incidir um único raio de luz do Sol num prisma. Ao atravessá-lo, a luz branca do Sol decomps-se para formar um arco-íris artificial – o espectro visível do Sol.

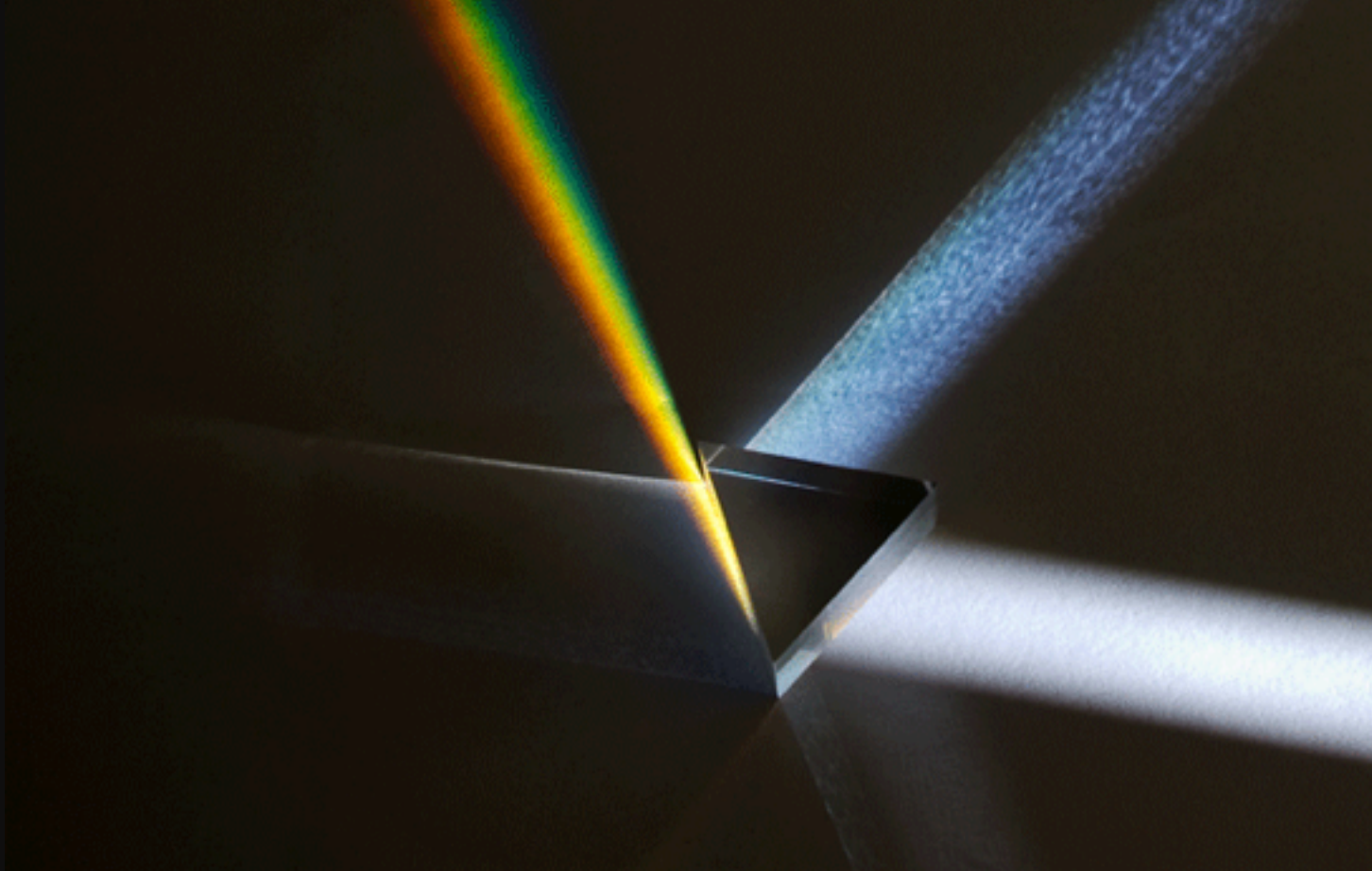


Imagem: ©Ricardo Cardoso Reis/Planetário do Porto – CCV/IA

Tipicamente associamos 7 cores – vermelho, laranja, amarelo, verde, azul (ciano), anil (ou índigo) e violeta – ao arco-íris, mas a cor anil foi adicionada por Newton porque, na altura, pensava-se que este número tinha propriedades mágicas (7 maravilhas do mundo, 7 notas na escala musical, 7 dias da semana, 7 "planetas" conhecidos na época, 7 mares, etc...). Só que, na realidade, o espectro visível é contínuo do violeta ao vermelho, sem faixas bem definidas.

Newton ainda fez passar cada cor individual por um segundo prisma, mas estas já não se decompõem. E ao recombinar todas as cores do arco-íris, Newton conseguiu obter de novo luz branca.

Luz "Invisível"

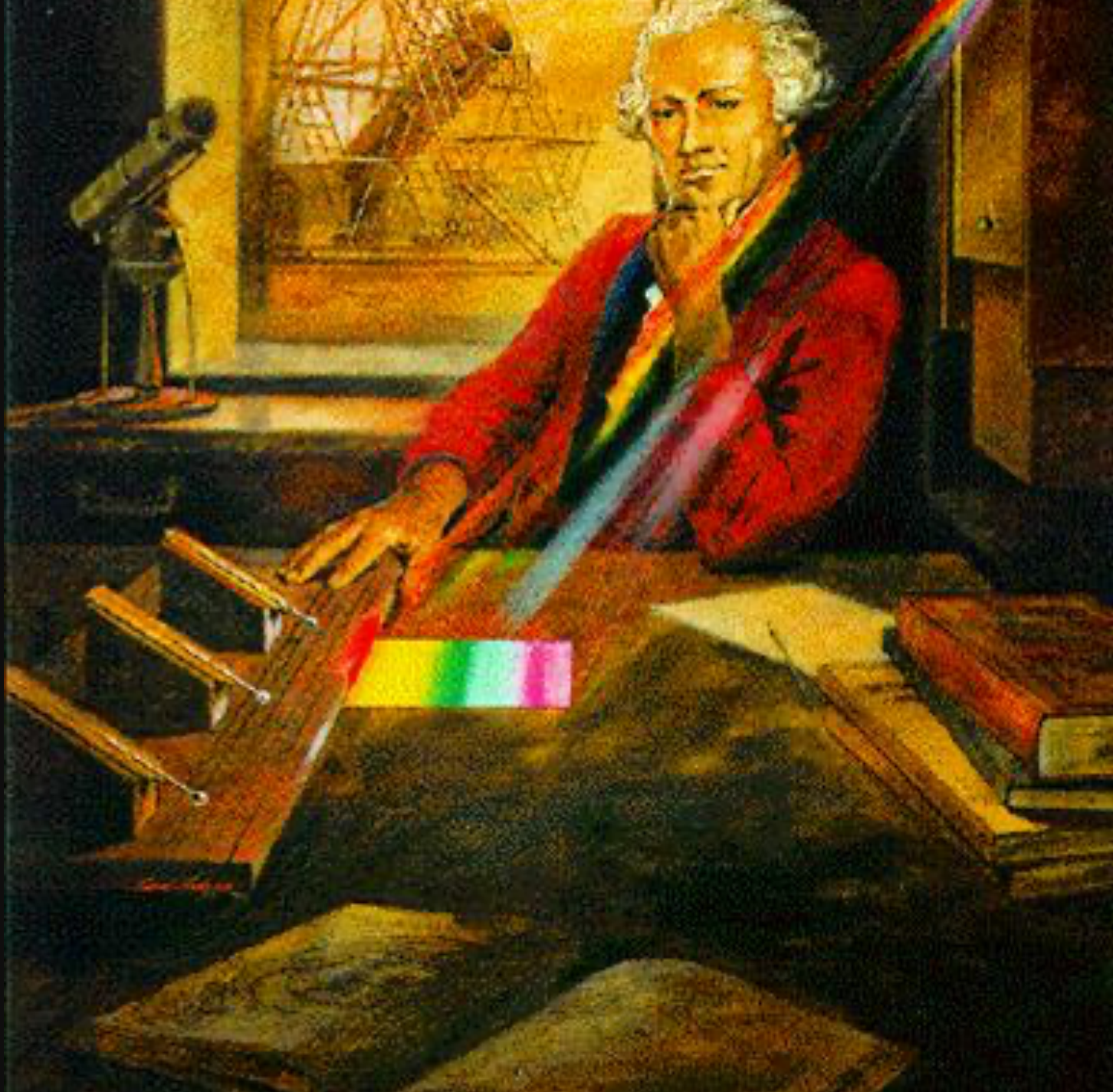


Imagem: ©Universal History Archive

Mais de um século depois, em 1800, William Herschel tentou determinar se as diferentes cores do espectro tinham todas a mesma energia, isto é, se o aquecimento provocado pela cor azul era igual ao aquecimento provocado pela cor vermelha. Para isso colocou termómetros ao longo do espectro, verificando que as cores mais avermelhadas aqueciam mais do que as azuis.

Herschel decidiu ainda colocar um termómetro para lá da cor vermelha e reparou que, onde supostamente já não existia luz, o termómetro marcava uma temperatura ainda maior do que a registada no visível. Herschel descobriu assim a primeira componente "invisível" da luz, o infravermelho.

Um ano mais tarde, o químico alemão Johann Ritter expôs uma placa fotográfica de cloreto de prata às diferentes cores do espectro, para medir o tempo que cada uma das cores demorava a escurecer a placa. Ele reparou que o vermelho pouco escurecia a placa e quanto mais para o violeta, maior e mais rápido o escurecimento.

Ritter repetiu a experiência, mas desta vez colocando a placa fotográfica para lá do violeta, onde já não se via luz. Para seu espanto, o cloreto de prata escureceu rapidamente, demonstrando assim que existia mais uma "luz invisível" para lá do violeta – o ultravioleta.

A impressão digital dos elementos

De forma independente, William Wollaston, em 1802 e Joseph von Fraunhofer, em 1814, repararam que existem bandas escuras no espectro visível do Sol. Fraunhofer usou um prisma de alta qualidade para identificar mais de 500 destas bandas escuras, que hoje têm o seu nome – Riscas de Fraunhofer.



Imagem: ©Deutsches Museum

Já em 1859, Gustav Kirchhoff and Robert Bunsen repararam que a posição de várias destas bandas escuras correspondiam exatamente às das riscas de emissão, visíveis no espectro de alguns dos elementos químicos conhecidos.

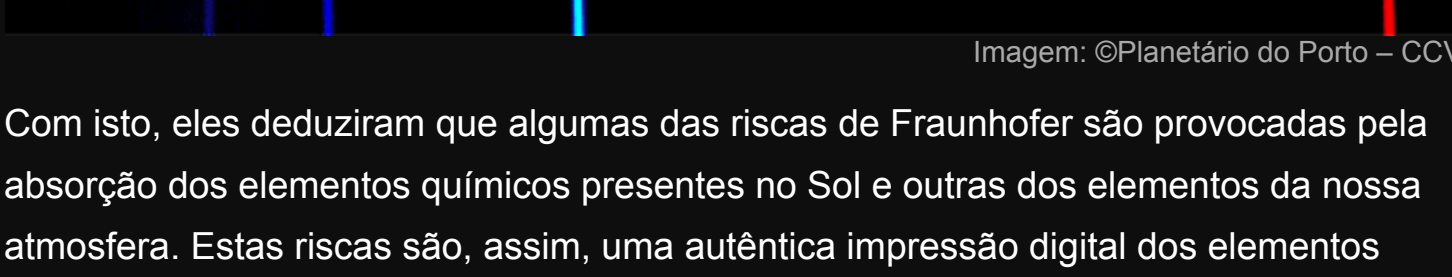


Imagem: ©Planetário do Porto – CCV

Com isto, eles deduziram que algumas das riscas de Fraunhofer são provocadas pela absorção dos elementos químicos presentes no Sol e outras dos elementos da nossa atmosfera. Estas riscas são, assim, uma autêntica impressão digital dos elementos químicos.

O Espectro Eletromagnético

Desde as experiências de Herschel e Ritter que sabemos que há mais luz do que aquela que os nossos olhos conseguem captar. Mas o espectro eletromagnético não para no ultravioleta ou no infravermelho.

Em 1867, James Clerk Maxwell usou a sua teoria matemática (hoje conhecida por Equações de Maxwell) para prever que um campo magnético e um campo elétrico acoplados podiam propagar-se pelo espaço, na forma de uma "onda eletromagnética". Em 1887, Heinrich Hertz não só confirmou a teoria de Maxwell, ao gerar ondas de rádio em laboratório, como ainda descobriu que estas apresentavam as mesmas propriedades do que a luz (visível).

Desta forma percebeu que, na realidade, o espectro visível compõe apenas uma pequeníssima parte de toda a "luz", isto é, de todo o espectro eletromagnético.



Imagem: ©Planetário do Porto – CCV

Este ainda foi esticado em 1895, quando Wilhelm Röntgen descobriu os raios-x e em 1900, quando Paul Villard descobriu os raios gama.

Assim, a totalidade do espectro eletromagnético é composto por: raios gama, raios x, ultravioletas, luz visível, infravermelhos, micro-ondas e ondas de rádio. E tal como não existe uma separação clara entre as cores do espectro visível, também não há uma divisão clara entre os diferentes tipos de radiação, por exemplo, entre radiação ultravioleta e raios x.

[Ler mais](#)

Planetário do Porto - Centro Ciência Viva
Rua das Estrelas, 4150-762 Porto
T. +351 226 089 800



geral@planetario.up.pt

Envie as suas sugestões para o Planetário.

