



O PONTO DE ORIGEM  
 LINHA EDITORIAL  
 CLUBE ENTREVISTA  
 EIXOS DE OPINIÃO  
 PROBLEMAS & SOLUÇÕES  
 FUNÇÃO: IDENTIDADE  
 PÁGINA REAL  
 O CÍRCULO DE ... CLUBES  
 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA  
 VOLUMES ... DE LIVROS  
 SÍMBOLOS & FIGURAS  
 CASOS NOTÁVEIS (LINKS)  
 OBJECTOS, IMAGENS & VÍDEOS  
 (PI)ADAS EM DIAS PRIMOS  
 FRASES DE MATEMÁTICOS  
 LIGA ... AOS RESULTADOS  
 O PLANO DAS NOTÍCIAS  
 VIAGENS DA MATEMÁTICA  
 COMPETIÇÕES MATEMÁTICAS  
 TEORIA DE JOGOS  
 PASSATEMPO EM EXERCÍCIO  
 ARQUIVOS MATEMÁTICOS  
 ESFERA TÉCNICA  
 CONTACTOS VARIÁVEIS

## À DISTÂNCIA POR DANIEL FOLHA - UM SOL QUE DÁ MÚSICA

Publicado a 13 de Junho de 2012



Distâncias (quase) infinitamente grandes e distâncias (quase) infinitamente pequenas estão intrinsecamente relacionadas no Universo de que fazemos parte e que aos poucos vamos tentando conhecer melhor. Nesta rubrica escreverei algumas palavras, e números (!), sobre o Universo que vemos quando olhamos para um céu estrelado numa noite límpida. Uma modesta contribuição para ajudar a reflectir sobre a nossa posição no contexto cósmico.

*Daniel F. M. Folha - Professor Auxiliar do Instituto Superior de Ciências Saúde – Norte (ISCS-N), Coordenador de Projectos e Protocolos do CIENCEDUC – Educação para as Ciências (Departamento de Ciências do ISCS-N), Investigador do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP)*

### ARTIGO DE JUNHO



TÍTULO: UM SOL QUE DÁ "MÚSICA"

O Sol, como a maior parte das outras estrelas, é uma gigantesca bola de gás constituída essencialmente por hidrogénio e hélio, aos quais se juntam uns poquinhos de elementos mais pesados. A energia produzida bem no interior do Sol é transportada até à superfície, primeiro por radiação, ou seja através da propagação de fótons (radiação eletromagnética), e nas camadas exteriores por convecção, isto é através de movimentos macroscópicos de gás análogos aos que ocorrem com água a ferver numa panela ao lume. Esta zona convectiva ocupa a região do Sol situada entre aproximadamente 0,7 raios solares e 1 raio solar.

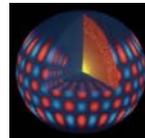
Como resultado da convecção, no interior do Sol formam-se ondas acústicas (ondas de pressão) que põe o Sol literalmente a vibrar. Estas vibrações, ou oscilações como geralmente são designadas, ocorrem em milhares de frequências diferentes, e manifestam-se à superfície do Sol como movimentos periódicos identificáveis através do efeito Doppler.

A "música" produzida pelo Sol é, assim, constituída por milhares de notas musicais, que contudo se situam fora dos limites de audição humana. As frequências de maior intensidade identificadas no Sol situam-se na região dos 2 a 4 mHz (2 a 4 milésimos de ciclos por segundo), ou seja ocorrem a frequências 10 mil vezes inferiores às menores frequências audíveis para a espécie humana (cerca de 20 Hz). Multiplicando as frequências de oscilação do Sol por um fator apropriado é possível transformá-las em frequências audíveis, e assim "ouvir" a "música" do Sol. Convido o leitor a "ouvir" esta "música" [aqui](#).

O espectro de frequências das oscilações (frequências produzidas e respetivas intensidades) contém informação acerca das regiões por onde as ondas acústicas se propagam, ou seja o interior do Sol. Através da observação das oscilações, da sua caracterização, da utilização das leis da física e de técnicas matemáticas apropriadas, é possível obter informação acerca do interior solar e da sua estrutura. Esta metodologia é semelhante à que se utiliza para estudar o interior da Terra através das ondas sísmicas, e por isso os estudos do Sol realizados deste modo inserem-se numa área batizada de sismologia solar ou héliosismologia.

Mais recentemente, através da identificação de pequeníssimas alterações periódicas no brilho de outras estrelas, tem sido possível alargar o estudo das oscilações de tipo solar a outras estrelas, permitindo assim estudar os seus interiores, de outro modo inacessíveis aos olhos humanos.

P.S. É impossível ouvirmos na Terra sons provenientes do Sol uma vez que entre nós e a nossa estrela o espaço é de quase vácuo, e em vácuo o som obviamente não se propaga. Uma aparente, mas inexistente, propagação de som no vácuo do espaço é utilizada na generalidade dos filmes e séries de ficção científica quando incluem extraordinárias batalhas espaciais cheias de ricas sonoridades provenientes de motores, armas a disparar e explosões diversas!



TODOS OS MESES, NO DIA 13 DE CADA MÊS:

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE MAIO "O CORAÇÃO DA VIA LÁCTEA" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE ABRIL "ANTIMATÉRIA" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE MARÇO "QUANTAS ESTRELAS VEJO NO CÉU?" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE FEVEREIRO "POLUIÇÃO LUMINOSA" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE JANEIRO "PLANETAS AO ANOITECER E NOTÍCIAS ONLINE" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE DEZEMBRO "PLANETAS AO ANOITECER" - DIA 13

ARTIGO "À DISTÂNCIA" DE NOVEMBRO "MUDANÇA DA HORA" - DIA 13"