

A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

macroCOSMO.com

ISSN 1808-0731

Ano II - Edição nº 20 - Julho de 2005

Relógios Solares

arte e técnica

**Estrelas Jovens,
a gênese estelar**

**Estudando a
correção Delta T**

Redação

redacao@revistamacrocosmo.com

Diretor Editor Chefe

Hemerson Brandão

hemersonbrandao@yahoo.com.br

Diagramadores

Hemerson Brandão

hemersonbrandao@yahoo.com.br

Rodolfo Saccani

donsaccani@yahoo.com.br

Sharon Camargo

sharoncamargo@uol.com.br

Revisão

Marcelo Allen

mpallen@astro.iag.usp.br

Walkiria Schulz

wschulz@cett.conae.gov.ar

Artista Gráfico

Rodrigo Belote

rodrigobelote@terra.com.br

Redatores

Audemário Prazeres

audemarioprazeres@ig.com.br

Edgar I. Smaniotto

edgarfilosofo@uol.com.br

Hélio “Gandhi” Ferrari

gandhiferrari@yahoo.com.br

José Agustoni

agustoni@yahoo.com

Laércio F. Oliveira

lafotec@thewaynet.com.br

Marco Valois

marcovalois30@hotmail.com

Naelton M. Araujo

naelton@yahoo.com

Paulo R. Monteiro

astronomia@ig.com.br

Rosely Grégio

rgregio@uol.com.br

Sérgio A. Caixeta

scaixeta@ibest.com.br

Colaboradores

Hélio de Carvalho Vital

hcvital@globo.com

Ricardo Diaz

ricardodiaz@nin.ufms.br

Há mais de 5 mil anos os egípcios já possuíam um calendário para organizar as datas de seus plantios e colheitas. Provavelmente nessa época deu-se início a medição do tempo por meio de relógios primitivos, acompanhando a sombra dos objetos em relação ao Sol. Estes objetos eram utilizados para determinação das horas durante o dia, e ficaram conhecidos como Relógios Solares.

Os Relógios Solares se baseiam no movimento do Sol pelo céu, e nas respectivas sombras projetadas por objetos sobre uma superfície plana. Dependendo da inclinação ou comprimento das sombras formadas por uma haste no chão, com relação à luz do Sol, é possível representar períodos de horas durante o dia.

Durante a noite, as clepsidras (relógios de água) e as ampulhetas (relógios de areia) desempenhavam seu papel, pois não havia luz para projetar sombras.

Na Astronomia, os relógios foram e ainda são de suma importância no estudo do movimento e eventos do céu. Dessa maneira, para alcançar a precisão necessária, grandes astrônomos estiveram envolvidos no desenvolvimento dos relógios.

Anaximandro de Mileto, em 560 A.C., desenvolveu uma espécie de relógio para o estudo dos equinócios e solstícios. Em 300 A.C., Berossus, astrônomo caldeu, construiu um relógio solar hemisférico que reproduzia a cúpula celeste para o estudo das estações do ano. No século VIII, o astrônomo chinês Y. Hang construía uma clepsidra mecânica para acompanhamento dos movimentos dos astros.

Somente a partir do século XIV, começaram a surgir os primeiros relógios mecânicos. No entanto, devido à baixa precisão, demorou para que os relógios solares se tornassem obsoletos.

Galileu Galilei, que através da descoberta das quatro maiores luas de Júpiter, provou a mutabilidade do céu, encontrou a regularidade no movimento dos pêndulos. A partir desses estudos do astrônomo italiano, Christiaan Huygens, astrônomo holandês, projetou e construiu o primeiro relógio de pêndulo em 1656. Dez anos depois, Huygens, que também descobriu o satélite Titã de Saturno, criou o balancim de mola, o primeiro passo para a fabricação dos primeiros relógios portáteis. Na mesma época, o primeiro Astrônomo Real, John Flamsteed, utilizava relógios com escape de âncora, controlado por pêndulos, para determinar a posição das estrelas, técnica esta mais precisa do que se utilizando os antigos sextantes.

Atualmente, a maioria dos nossos aparelhos eletrônicos não funcionaria sem os relógios. São os relógios de quartzo que controlam o ritmo das operações em nossos computadores.

Em busca da precisão absoluta, até mesmo as estrelas pulsares estão sendo utilizadas para regularizar o tempo em nosso planeta. Novas gerações de relógios atômicos prometem erros de até 1 segundo a cada 20 bilhões de anos. No Observatório Nacional estão instalados dois relógios atômicos de Césio que controlam a hora legal em nosso país, atrasando 1 segundo em 63.400 anos.

Apesar de intimamente ligado às nossas vidas, a natureza do tempo ainda é controversa. Albert Einstein, físico alemão, postulou que o tempo é uma dimensão, assim como o espaço, fundindo ambos no conceito de espaço-tempo. Mas há quem afirme que o tempo não passa de uma ilusão do nosso cérebro. Independente de sua natureza, passado, presente e futuro fluem em um ciclo infinito, não importando a forma e precisão com que o medimos.

Não sabemos se o tempo físico durará para sempre ou se um dia ele terá um fim, mas sem dúvida o desenvolvimento de nossa civilização sempre estará atrelada à evolução dos relógios.

Boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa.

Hemerson Brandão

Diretor Editor Chefe

editor@revistamacrocosmo.com

Censo Astronômico 2005	04
Campanha Quero ver o verde amarelo no espaço!	05
macroNOTÍCIAS Cosmos 1, Hubble, Cassini e C/2005 N1	06
Pergunte aos Astros Telescópios e planeta Vênus	08
Física Estudando o Delta T	09
Astrofísica A gênese estelar	12
Capa Relógios Solares	19
Efemérides Julho de 2005	36
Constelações Zodiacais Sagitário	52
Astrofísica Elementar A nova cosmologia	56
Astronáutica A colonização Lunar	62
macroRESENHAS Rumo ao Infinito e Guerra dos Mundos	67
Dicas Digitais Clubes e entidades astronômicas	74

CENSO ASTRONÔMICO

2005

A Revista macroCOSMO.com está lançando o “Censo Astronômico 2005”, o primeiro censo brasileiro criado para esse fim, onde pretendemos durante este ano, traçar um mapa da astronomia em nosso país.

Os objetivos principais deste censo, são o de levantar a parcela da população que dedica sua vida à astronomia, desde os entusiastas até os astrônomos profissionais. Conhecer o perfil e interesses dos astrônomos brasileiros e destacar as regiões onde concentra-se a astronomia.

Atualmente em nosso país, a astronomia está muito dispersa, individualista. Felizmente muito tem ocorrido para reverter essa situação, como grandes encontros anuais de astronomia, reunindo astrônomos de todo o país, em grandes “Star Parties” (verdadeiras festas de astronomia). No último grande encontro em Brotas/SP, o ENAST - Encontro Nacional de Astronomia, reuniu mais de 600 astrônomos, desde entusiastas até mesmo profissionais. Através do Censo, poderemos saber quais são os nichos em que a astronomia se aglomera, e assim estimular um maior contato entre eles, organizar encontros regionais e nacionais com maior eficácia, e destacar aquelas regiões aonde a astronomia ainda não chegou, planejando assim estratégias de divulgação.

O censo estará on-line por um período máximo de doze meses, contando a partir de janeiro de 2005. O levantamento final será aberto e publicado nas edições da Revista macroCOSMO.com. Posteriormente, todos os dados serão publicados no site da Revista, para indexação em sites de busca na internet. Estaremos contatando a imprensa geral e instituições relacionadas com a astronomia, caso tenham interesse em divulgar e/ou utilizar o levantamento deste censo.

Agradecemos às centenas de astrônomos que já participaram e convidamos a todos nossos leitores para participarem deste censo, acessando a página da Revista macroCOSMO.com. Qualquer dúvida, entre em contato através do e-mail: censo@revistamacrocosmo.com

Se você ainda não preencheu o questionário, acesse-o em:

<http://www.revistamacrocosmo.com/censo.htm>



CAMPANHA NACIONAL DE APOIO

**PELA REALIZAÇÃO DO 1.º VÔO ORBITAL DO ASTRONAUTA
BRASILEIRO**

E

**PELA CONTINUIDADE DO BRASIL NO PROJETO DA ESTAÇÃO
ESPACIAL INTERNACIONAL (EEI).**

A Campanha "**Quero ver o Verde e o Amarelo no Espaço**" continua e estaremos recebendo assinaturas on-line até a apreciação do projeto pela Câmara dos Deputados e pelo Senado. A data ainda não está confirmada, mas a AEB - Agência Espacial Brasileira, deverá encaminhar o projeto até o mês de abril, no mais tardar.

Aproveitamos a oportunidade para divulgar as palavras do nosso Ministro da Defesa, vice-presidente José Alencar, em publicação do dia 27/01, no JB Online:

"O tenente-coronel-Aviador Marcos Pontes, que está em Houston há seis anos, foi convidado a participar de uma missão espacial russa em 2006, integrando a equipe que irá a uma Estação Espacial com 100 metros de comprimento por mais de 100 de diâmetro, o equivalente a dois campos de futebol. Para o vice-presidente da República e Ministro, é a prova da competência do homem brasileiro e da evolução tecnológica de nossa indústria aérea".

Estamos torcendo para que o convite, já aceito pelo T Cel Marcos Pontes, se concretize e possamos assim ver nossa bandeira no espaço em 2006!

Colabore com o Comitê assinando nosso abaixo-assinado e divulgando nosso site.

Comitê Marcos Pontes - www.comitemarcospontes.cjb.net



© NPO Lavochkin, The Planetary Society

Nave com vela solar não conseguiu se separar!

Uma das empresas russas que participa no projeto da nave espacial impulsionada por vela solar Cosmos 1, a NPO Lavotchkin, divulgou dados sobre o fracasso do lançamento do aparelho por um míssil balístico russo no último 21 de junho. A causa do fracasso foi a parada espontânea do motor da primeira etapa do míssil Volna, aos 83 segundos de voo, confirmou Lidia Avdeeva, porta-voz da NPO Lavotchkin, citada pelas agências russas. Ela acrescentou que o voo do foguete de transporte parou aos 160 segundos sem que a carga útil, ou seja o veleiro solar, se separasse.

A NPO Lavotchkin, agência espacial russa quase privada que projetou o aparelho, não recebeu nenhum sinal da nave espacial, acrescentou. O objetivo dos promotores da Cosmos 1 é mostrar que os raios solares podem fornecer energia ilimitada às viagens cósmicas.

O veleiro espacial Cosmos-1 é um projeto do Centro Científico Espacial Lavochkin de Moscou financiado por várias ONGs e pela Sociedade Planetária dos Estados Unidos. De acordo com o programa previsto, o Volna deveria colocar o Cosmos-1 em uma órbita a 800 quilômetros de altura e uma vez ali o aparelho soltaria suas velas para captar o vento solar e começar um voo ao redor da Terra. O aparelho espacial perdido na terça-feira passada é o segundo fracasso no projeto Veleiro Espacial.

Em julho de 2001, um foguete Volna lançado do mesmo submarino nuclear frustrou o voo de outro Cosmos-1, também por uma falha nos propulsores de uma das fases do foguete.

AFP



Hubble mostra planeta arrastado pela gravidade

© NASA / HST

Uma imagem captada pelo Hubble, telescópio espacial da Nasa, pode ser a evidência de que um planeta ainda desconhecido estaria sendo arrastado pela gravidade para dentro do anel de poeira que cerca a estrela Fomalhaut. O centro do anel encontra-se a 6.436 bilhões de quilômetros da estrela. A Fomalhaut é facilmente visível a olho nu, no início da noite, nos meses de setembro a dezembro, segundo o Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Sérgio A. Caixeta

Cassini identifica possível lago de metano em lua de Saturno

Uma nova imagem obtida pela sonda Cassini indica que a lua Titã, de Saturno, poderia ter uma superfície coberta por lagos. Mas, o lago em questão estaria cheio de metano líquido e não de água, disse a NASA.

O suposto lago aparece em uma imagem obtida pela Cassini ao passar pela região do pólo sul de Titã. A imagem é de uma mancha escura de formato irregular e com extremidades delineadas suavemente, como as de uma praia. Os cientistas nunca tinham encontrado nada parecido nesse satélite natural de Saturno.

O lago possui cerca de 234 quilômetros por 73 quilômetros, tamanho equivalente ao do lago Ontário, na fronteira dos EUA com o Canadá, disseram cientistas em um comunicado.

“Essa figura é única em nossa exploração de Titã”, disse Elizabeth Turtle, da equipe de imagem da Cassini e membro da Universidade do Arizona (EUA). “O perímetro dela é curiosamente parecido com as margens de lagos da Terra, delineados de forma suave devido à erosão e à deposição provocadas pela água.”

O suposto lago fica na região com mais nuvens de Titã e onde, segundo os astrônomos,



© NASA / JPL

aconteceriam chuvas de metano. “É possível que algumas das tempestades desta região sejam fortes o suficiente para criar a chuva de metano que chega à superfície”, disse Tony DelGenio, do Instituto Goddard para Estudos Espaciais, ligado à Nasa.

Devido às temperaturas extremamente baixas de Titã, o metano líquido poderia levar muito tempo para evaporar, afirmou DelGenio. Um lago feito desse material duraria muito tempo, acrescentou. A mancha escura também pode ser um antigo lago que secou ou uma depressão cheia de hidrocarbonetos sólidos e escuros, afirmaram os cientistas.

Reuters

Novo Cometa Descoberto por Brasileiro. C/2005 N1 (Juels-Holvorcem), é o segundo cometa descoberto por dupla brasileira, enquanto buscavam por asteróides próximos da Terra. O primeiro foi o C/2002 Y1 (Juels-Holvorcem) que brilhou no céu há algum tempo. O novo cometa foi descoberto por C. W. Juels, Fountain Hills, Austrália; e Paulo R. Holvorcem, Campinas, São Paulo, Brasil. Eles reportaram a descoberta de um cometa difuso com brilho estimado em torno de magnitude 14.6, através de imagens em câmera CCD, feitas a partir um pequeno refrator robotizado de 0.07-m f/2.8 em Fountain Hills, na data de 29/30 de Junho de 2005. Mais Informações:

<http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/2005N1.html>

<http://cfa-www.harvard.edu/iau/RecentIACs.html>

<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/mpec/K05/K05N10.html>

Rosely Grégio

Pergunte aos Astros

Qual o melhor telescópio que poderia comprar, de preferência mais barato?

Todo o iniciante na astronomia tem uma grande vontade de comprar logo um instrumento “potente e barato”. Em astronomia isso não existe! “Potência” deve ser traduzido por “qualidade” e, por sua vez, “qualidade” deve ser traduzido por “preço adequado”. “Barato” não é preço adequado a um instrumento astronômico, embora possamos montar um telescópio com peças feitas artesanalmente a um preço razoável. Geralmente o instrumento barato é de baixa qualidade e não serve para astronomia, mas antes de partir para a compra de um instrumento astronômico (binóculo, luneta ou telescópio) o iniciante deve se perguntar:

- Já tenho um conhecimento razoável do céu para saber para onde apontar o telescópio?
- Sei identificar os 5 planetas visíveis a olho nu sem auxílio de mapa?
- Conheço as principais constelações e suas estrelas principais?
- Sei localizar as principais nebulosas, aglomerados globulares, aglomerados abertos e galáxias (ou antes, sei o que significa cada uma destas classificações) também sem auxílio de mapa?

Se a resposta foi “não” para todas as perguntas é porque estás realmente iniciando na astronomia e o mais aconselhável seria, antes de adquirir um instrumento, procurar alcançar este conhecimento (que é praticamente gratuito) observando o céu a olho nu mesmo. Por incrível que pareça, muitos dos objetos mencionados acima podem ser vistos a olho nu em locais escuros (longe das luzes de cidade). Existem muitos softwares planetários gratuitos na internet que podem auxiliar grandemente neste reconhecimento do céu e mesmo posteriormente quando estiveres melhor equipado.

Se respondeu “sim” para algumas perguntas acima, poderias partir para a compra de um binóculo de boa marca (como já disse, os baratos simplesmente NÃO SERVEM para astronomia). Um bom modelo de binóculo é algo entre 7x50 e 10x50. O primeiro número (7x e 10x) é o aumento do binóculo e o segundo número (50) é o diâmetro da objetiva em milímetros.

Mesmo com todas respostas negativas o conselho para iniciante é a compra de um bom binóculo, não mais que isso. Um bom binóculo bem cuidado dura para toda a vida e sempre será útil, mesmo quando tiver um “mini-Hubble” no quintal.



É possível ver o planeta Vênus a luz do Dia?

Sim. Vênus é o planeta mais brilhante. A maior parte do tempo ele está com magnitude menor que -4 (quanto mais negativa a magnitude mais brilhante o astro), o que facilita a sua visualização à luz do dia. Porém, como ele é um planeta interno do sistema solar, em boa parte da sua órbita ele está próximo do Sol (angularmente falando). Nos períodos em que Vênus está em maior elongação (afastamento angular do Sol) podemos vê-lo com certa facilidade no céu azul. Basta verificar qual seria a posição dele em relação ao Sol e procurar a olho nu mesmo. Um binóculo facilita muito a busca. Nesta época Vênus está entrando numa boa posição para observação. Após o meio-dia, se posicione na sombra do Sol e observe o céu mais para o leste do Sol. Com algum treino poderemos ver um pontinho brilhante no céu.



Por “Zeca” José Agustoni | Revista macroCOSMO.com
agustoni@yahoo.com

Para enviar suas dúvidas astronômicas para a seção “Pergunte aos astros”, envie um e-mail para pergunte@revistamacrocsmo.com, acompanhado do seu nome, idade e cidade onde reside. As respostas para suas questões poderão ser editadas para melhor compreensão ou limitação de espaço.



Estudando a Correção Delta T

Helio de Carvalho Vital | REA Brasil
hcvital@globo.com

Desde as mais remotas eras, o homem vem buscando, na regularidade dos eventos astronômicos, formas para se guiar em relação à passagem do tempo.

Nas últimas décadas, tal atividade tem sido realizada com impressionante eficiência, graças ao desenvolvimento de relógios baseados em padrões atômicos e ao uso das mais avançadas técnicas de astrometria, as quais permitem a determinação da posição de objetos extragalácticos com erro médio da ordem de apenas um milésimo de segundo de arco.



Contudo, o emprego de padrões de tempo tão rigorosamente uniformes revelou que a rotação da Terra apresenta irregularidades de curto período cerca de 1 milhão de vezes superiores àquelas dos padrões mais precisos. As análises também mostraram que o dia terrestre está se dilatando cerca de 2 milésimos de segundo por dia, principalmente devido ao efeito das marés lunissolares. Como consequência desse fenômeno, a Lua está se afastando 3,8 cm por ano de nós, de forma que o momento angular do sistema Terra-Lua se conserve.

Ocorre, porém, que essa minúscula diferença na duração do dia terrestre se compõe diariamente, tornando-se bastante significativa ao longo de milênios, séculos ou mesmo décadas. Com o propósito de determinar como essa diferença, denominada "Delta T", (entre o tempo uniforme e aquele baseado na rotação de nosso planeta), vem se comportando ao longo do tempo, os astrônomos têm usado registros históricos de eclipses solares totais e ocultações. A tabela 1 lista alguns desses valores, determinados por pesquisadores que analisaram centenas desses registros.

A tabela 1 mostra claramente que a diferença Delta T acumula-se ao longo dos séculos, podendo até "deslocar" a faixa de observação de um evento, como a de um eclipse total do Sol, de um continente para outro. Disso surge uma dificuldade: considerando que estamos num referencial cujo movimento angular está sofrendo uma gradual desaceleração, como podemos determinar as circunstâncias locais de um evento astronômico com precisão, tendo em vista que o movimento dos astros no céu ocorre segundo uma escala de tempo uniforme?

A criação do Tempo Universal Coordenado (TUC) foi o recurso encontrado para tentar conciliar, de uma forma prática e eficiente, uma escala de tempo que é determinada pela rotação da Terra (TU1 - Tempo Universal), a qual está se tornando gradualmente mais lenta, com o tempo uniforme. Este último pode ser baseado em vibrações atômicas (TAI - Tempo Atômico Internacional), ou em observações astronômicas de altíssima precisão, usando interferometria de rádio com base muito longa (VLBI), para análise de sinais oriundos de objetos extragalácticos (TDT ou TT - Tempo

Ano	Delta T (seg)	Delta T (hora)	Deslocamento em Longitude (graus)
-2000	54181	15h 03m	225,7
-1500	39610	11h 00m	165,0
-1000	27364	07h 36m	114,0
-500	17444	04h 51m	72,7
0	9848	02h 44m	41,0
500	4577	01h 16m	19,1
1000	1625	00h 27m	6,8
1500	275	00h 05m	1,1

Tabela 1 – Diferença entre o Tempo Uniforme e Aquele Baseado na Rotação da Terra (Cortesia de Fred Espenak, NASA/GSFC)

Dinâmico Terrestre, sucessor do antigo TE - Tempo das Efemérides, baseado em observações dos planetas superiores).

Quando sintonizamos os sinais horários de algum serviço astronômico, estamos tendo acesso ao Tempo Universal Coordenado. Na verdade, ele é um meio termo, porque, apesar de não ser contínuo, pois sofre adiantamentos de exatamente 1 segundo, de forma que não se afaste de TU1 mais que 0,9s (essa correção é geralmente aplicada no final de 31 de dezembro ou de 30 de junho, somente quando necessária), TUC é rigorosamente uniforme nos períodos entre as correções e mantém diferenças fixas em relação a TAI e a TT.

Em virtude da existência dessas várias escalas de tempo, baseadas em diferentes padrões, uma dificuldade que os astrônomos amadores freqüentemente enfrentam ao usarem programas que simulam o céu noturno e predizem eventos astronômicos é saber que valor usar para o "Delta T", a correção que permite obter o Tempo Universal (TU1) a partir do Tempo Dinâmico Terrestre (TT). Uma vez que as correlações usadas pelos programas baseiam-se em TT, Delta T faz-se necessário para que os cálculos das circunstâncias locais de um evento astronômico de interesse possam ser expressos na mesma escala de tempo na qual se baseiam os nossos relógios. Por outro lado, como estamos presos a um referencial em movimento rotacional desacelerado, nosso planeta, não temos como nos livrar do uso do Tempo Universal (TU1), no planejamento de nossas observações. Para melhor ilustrar isso, podemos reescrever Delta T como um somatório de diferenças entre as várias escalas de tempo (Equação 1):

$$\Delta T = (TT - TU1) = (TT - TAI) + (TAI - TUC) - (TU1 - TUC) \quad (1)$$



A tabela 2 permite que compreendamos melhor a composição de Delta T. Ela descreve cada uma das diferenças mencionadas na Equação 1 e fornece os seus valores atuais.

Diferença	Valor Atual (seg)	Observações
TT - TAI	32,184	Valor fixo desde a criação de TT
TAI - TUC	32	Diferença que somente se altera quando um segundo adicional é introduzido em TUC (no final ou no meio do ano). Desde o início de 1999, tem se mantido igual a exatamente +32 s.
TU1 - TUC	-0,616 em 21/06/2005	O valor diário preciso pode ser obtido em http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/

Tabela 2 - Diferenças Atuais entre as Escalas de Tempo Componentes de Delta T

A diferença TU1 - TUC (ou UT1 - UTC, das siglas em inglês) varia de forma irregular e não pode ser prevista com precisão. Para outras datas, ela pode se encontrada em: <http://maia.usno.navy.mil> ou <http://tf.nist.gov/timefreq/pubs/bulletin/leapsecond.htm>, portal que informa também as datas das inserções de 1 segundo em TUC.

E qual seria o valor atual de Delta T? Usando a Eq.1 e as informações da Tab. 2, obteremos para Delta T em 21 de Junho de 2005:

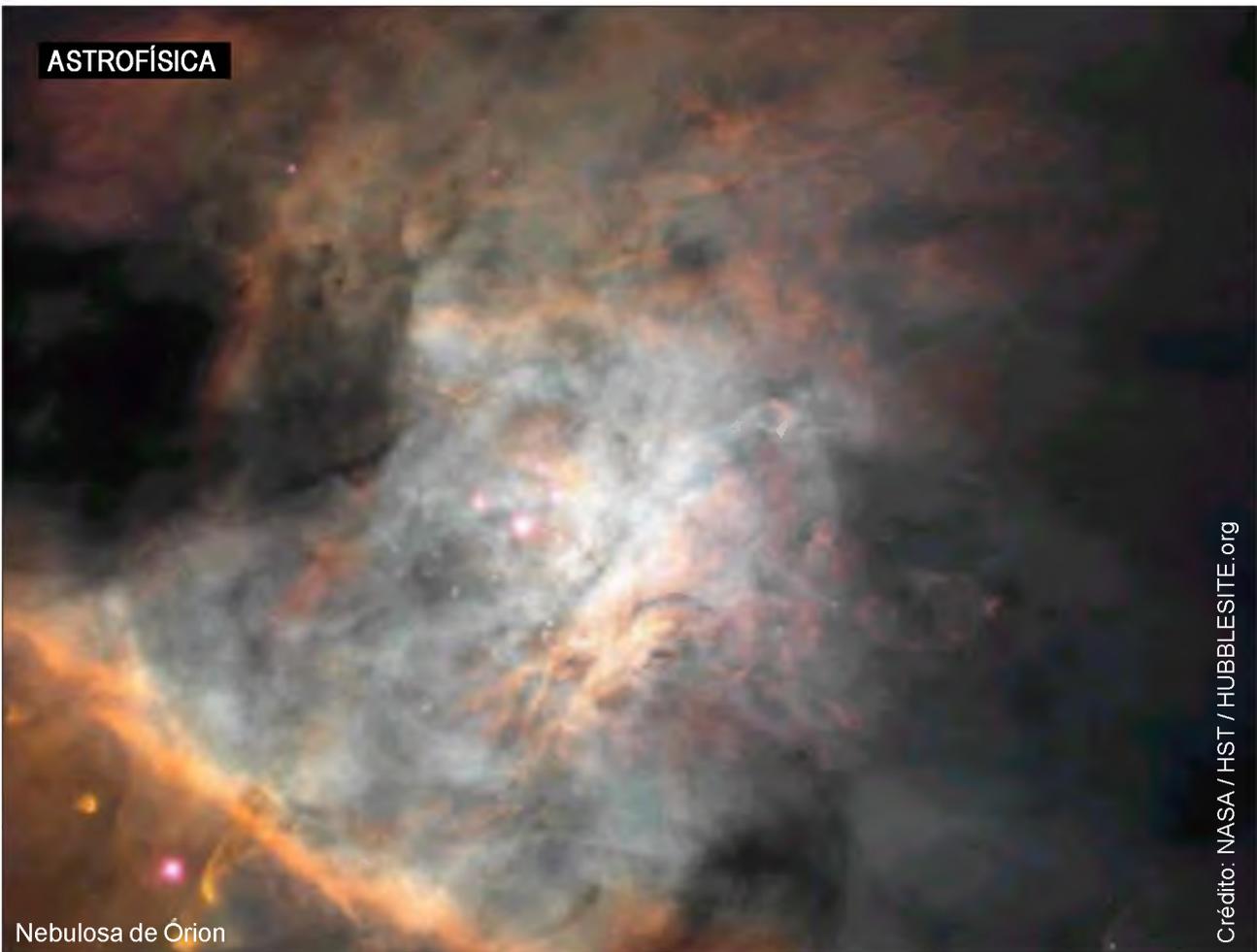
$$\text{Delta T} = 32,184 + 32 - (-0,616) = 64,800 \text{ seg} \quad (2)$$

Essa seria a correção Delta T que teríamos que usar em nossos programas nessa data. Para o início de outros anos, a Tabela 3 pode ser usada:

Ano	DeltaT	Ano	DeltaT	Ano	DeltaT	Ano	DeltaT
1964	35,03	1977	47,52	1990	56,86	2003	64,47
1965	35,73	1978	48,53	1991	57,57	2004	64,57
1966	36,54	1979	49,59	1992	58,31	2005	64,69
1967	37,43	1980	50,54	1993	59,12	2006	64,84*
1968	38,29	1981	51,38	1994	59,99	2007	65,01*
1969	39,20	1982	52,17	1995	60,78	2008	65,16*
1970	40,18	1983	52,96	1996	61,63	* Extrapolados	
1971	41,17	1984	53,79	1997	62,30		
1972	42,23	1985	54,34	1998	62,97		
1973	43,37	1986	54,87	1999	63,47		
1974	44,49	1987	55,32	2000	63,82		
1975	45,48	1988	55,82	2001	64,10		
1976	46,46	1989	56,30	2002	64,26		

Convém que verifiquemos em nossos programas qual a correção Delta T que está sendo utilizada, para evitarmos o risco de deixar de observar um fenômeno celeste em virtude de uma previsão atrasada. Além disso, o uso de um valor de Delta T desatualizado pode constituir uma fonte adicional de erro em nossas comparações entre os instantes previstos e observados dos eventos, sejam eles ocultações, eclipses ou trânsitos.

Helio de Carvalho Vital é físico (UFRJ, 1979) e engenheiro nuclear (MSc - IME, 1981; PhD - Purdue University, EUA, 1985). Desde 1985, desempenha a função de pesquisador no Centro Tecnológico do Exército, nas áreas de física de reatores e radiações. Também ministra cursos de conservação de alimentos por irradiação para a UFF, a UFRRJ e o IME. Astrônomo amador desde os 12 anos de idade, coordena a Seção de Eclipses Lunissolares da Rede de Astronomia Observacional (REA/BRASIL) desde 1990. A partir dessa época, vem desenvolvendo projetos de observação e programas computacionais para a previsão e análise de eclipses da Lua e do Sol.



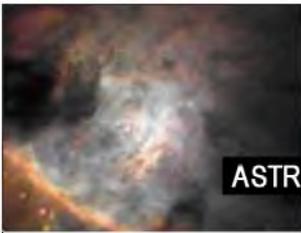
Nebulosa de Órion

Crédito: NASA / HST / HUBBLESITE.org

A Gênese Estelar

Ricardo Diaz | UFMS
ricardodiaz@nin.ufms.br

Durante vários séculos um dos grandes enigmas da astronomia foi o questionamento de como se formou o Sistema Solar. De onde veio o Sol? De onde vieram os planetas? Quais são as etapas evolucionais que uma estrela qualquer precisa para se desenvolver? Quanto tempo levou para que estrelas como o Sol atingissem a fase adulta? Questionamentos esses que solucionados poderiam elucidar alguns dos grandes segredos cosmológicos do Universo.



ASTROFÍSICA

A teoria mais aceita atualmente é baseada na proposta de Laplace, que formulou em 1796 a teoria da nebulosa em rotação que continha todos os materiais primordiais para a sua formação. A partir dessa nebulosa, o Sol, os planetas e demais corpos celestes formaram-se do mesmo processo. Um dos indícios é o sentido de translação dos planetas coincidir com o movimento de rotação do Sol. Na primeira metade do século XX, Bok sugeriu que as nuvens escuras tratavam-se de “berçários” de estrelas na nossa galáxia. Essas nuvens interestelares também chamadas de nuvens moleculares possuem em média 5 parsecs (1 parsec = 3,26 anos-luz) de diâmetro e massa equivalente a 10 mil massas solares. Sua constituição química é basicamente formada de hidrogênio molecular, monóxido de carbono e grãos de silicatos. Somente nas décadas de 80 e 90, com o advento de novas tecnologias observacionais, tais como telescópios ópticos mais potentes localizados em regiões estratégicas da Terra - ou mesmo no espaço - e equipamentos mais sensíveis de detecção em outros comprimentos de onda como o infravermelho, rádio e submilimétricos (como a emissão de contínuo em 1,3 mm, por exemplo) foram possíveis as comprovações das teorias e evidências. Assim os astrônomos conseguiram analisar com mais clareza as primeiras fases de formação estelar.

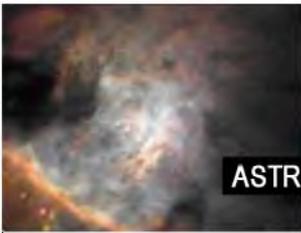
Em 1987, Shu, Adams e Lizano classificaram as etapas evolutivas de formação estelar. A primeira etapa apresenta apenas embriões de nuvens. Nessa fase, a estrela encontra-se profundamente envolvida na nuvem que a originou - deve-se a isso a dificuldade em detectá-la com telescópios ópticos. A segunda etapa exibe uma fase de intensa atividade de material da nuvem caindo na estrela, formando um disco ocasionado pelo efeito combinado dos movimentos de rotação e de contração da nuvem primordial. Os materiais contidos nesse disco ainda estão alimentando a estrela e a esse processo dá-se o nome de acreção. Essa passagem de matéria do disco para a estrela realiza-se através de tubos relacionados com o campo magnético. As linhas do campo magnético, que saem de um dos pólos e vão até o outro pólo da estrela, funcionam como um “trilho” e a matéria é transportada obedecendo esses caminhos em direção à estrela. Há regiões que possuem tanta energia que passam a emanar

raios-X, possibilitando que os astrônomos localizem e estudem esses tipos de astros. Na terceira fase, a estrela começa a apresentar um vento de radiação e partículas elétricas que vai limpando o meio ambiente ao seu redor, tornando-se detectável pelos telescópios ópticos. Na quarta e última etapa não há tanta atividade, mas o disco continua presente onde ocasionalmente os planetas serão formados.

Analisando sob aspectos cronológicos, a evolução estelar até a fase adulta começa com a fragmentação da nuvem molecular, esse estágio perdura por 2 milhões de anos. Depois chega a fase embrionária que pode durar 30 mil anos. A etapa de acreção dura em média 100 mil anos. Quando a estrela atinge a maturidade, passa por um período de estabilidade, consumindo hidrogênio no seu interior, sem sofrer mudanças importantes de temperatura ou de raio; essa etapa é chamada seqüência principal (fase adulta), um período que se estende por mais ou menos 10 bilhões de anos.

Colaborações Externas

No Universo há uma infinidade de nuvens moleculares, mas nem todas elas vão necessariamente se transformar em “berçários de estrelas”. Para uma nuvem conceber estrelas é necessário que algo ao seu redor faça com que ocorram instabilidades requeridas para iniciar todo o processo. Essas instabilidades podem ser geradas por movimentos entre os braços espirais e as nuvens ou colisões entre nuvens. Uma explosão de uma estrela massiva como uma supernova na sua vizinhança também pode gerar uma onda de choque que vai se propagar pelo meio interestelar, causando uma compressão na nuvem e inicia o processo de fragmentação e colapso. O resultado desse fenômeno é a formação de vários casulos com massas equivalentes em torno de 10 a 50 massas solares. Esses casulos se destacam das outras regiões da nuvem, possuem campo gravitacional definido e passam a ser chamados de proto-estrelas. O material em queda e contração converte energia cinética em calor, isso faz com que sua pressão e temperatura subam em milhares de graus, emitindo radiação infravermelha. Após alguns milhões de anos (no caso de proto-estrelas de baixa massa),



ASTROFÍSICA

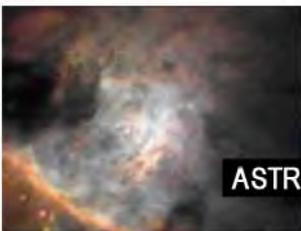


Os embriões de estrelas são casulos de gás e poeira, que já estão se condensando e se preparando para formar estrelas, como por exemplo a Nebulosa de Águia

a pressão aumenta de tal maneira que cria condições propícias para que as reações termonucleares ocorram. Tal fenômeno provoca um vento de radiação e partículas, dando por terminada a queda de material e não alterando sua massa até o final de sua vida.

Estrelas de uma a duas massas solares nessa fase são denominadas T Tauri, estrelas que ainda não atingiram a seqüência principal e continuam associadas à nuvem molecular que lhes deu origem.

A explosão de uma estrela massiva colabora não só em aspectos físicos, ela contribui também para o enriquecimento do meio ambiente de todo o sistema, já que lança ao espaço elementos pesados (por exemplo, nitrogênio e oxigênio) que nunca se formariam dentro de uma estrela de baixa massa. O processo de nucleossíntese no interior de uma estrela consegue transformar hidrogênio em hélio, hélio em carbono e, dependendo da massa da estrela, termina o processo. Elementos pesados só são formados



ASTROFÍSICA

no interior de estrelas de alta massa. Dentro de uma nuvem molecular, as estrelas gigantes são as primeiras a se formar e em milhões de anos terminam sua vida como supernovas. Essa explosão proporciona a continuidade de todo um ciclo,

contribuindo com a formação de estrelas de baixa massa com duração de vida na ordem de bilhões de anos, oferecendo eventualmente condições necessárias para a formação de sistemas planetários como o nosso.

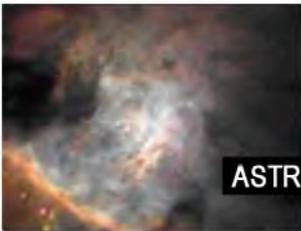
A “caçada” por estrelas jovens



Observatório Pico dos Dias em busca por jovens estrelas.

Na busca por estrelas em formação, os astrônomos brasileiros se destacaram, a partir do início dos anos 90, com o descobrimento de um grande número de estrelas recém-nascidas, que na época era o equivalente a um terço de estrelas jovens nos catálogos existentes. Com base nas medidas de fluxos de radiação no infravermelho distante (comprimentos de onda entre 10 e 100 micrômetros) foram selecionadas cerca de mil estrelas candidatas

a apresentarem características de juventude. O critério de seleção foi o indício de presença de poeira ao redor da estrela, fornecido pelo excesso de radiação no infravermelho distante. A procura de candidatas foi feita no catálogo IRAS (fontes detectadas pelo Satélite Astrofísico Infravermelho) escolhendo aquelas que aparecem em todo hemisfério celeste sul e apresentavam o excesso infravermelho. Em seguida, foi realizada a espectroscopia óptica de todas



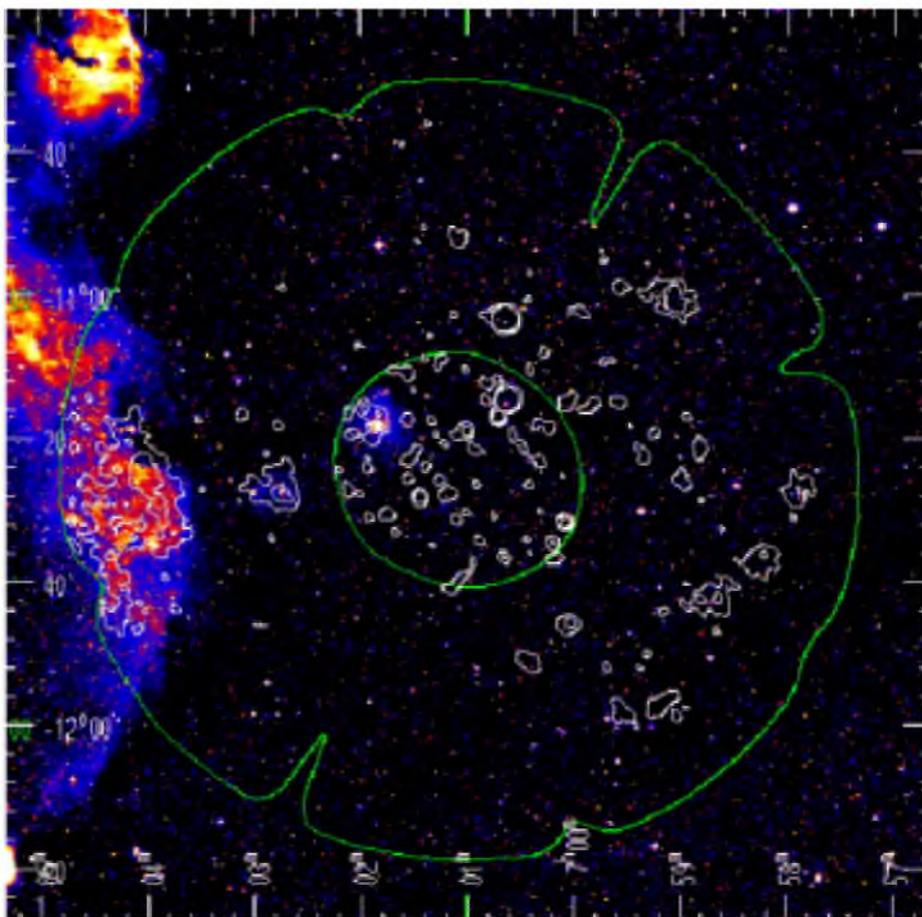
ASTROFÍSICA

candidatas no Observatório do Pico dos Dias, obtendo-se espectros que pudessem revelar a presença das características típicas de estrelas jovens, como as linhas do hidrogênio em 656,2 nm e do lítio em 670,8 nm, por exemplo. Entre as candidatas que apresentaram essas características, 200 estrelas não haviam sido previamente identificadas como estrelas jovens. Esse resultado permitiu a publicação, em 1992, de um catálogo denominado “Pico dos Dias Survey” aumentando de forma significativa o número de estrelas jovens identificadas até aquela época, que era da ordem de 600 estrelas.

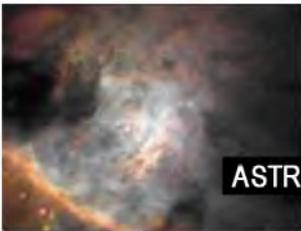
A astrofísica Jane Gregório-Hetem, do Instituto de Astronomia e Geofísica (IAG) da Universidade de São Paulo (USP) destaca: “A grande importância desse projeto é que o trabalho de nosso grupo contribuiu na descoberta de várias centenas de novas estrelas

jovens; além de nos permitir o aprofundamento dos conhecimentos envolvendo estrelas jovens e de baixa massa”. A pesquisa procura também por candidatas a apresentar sistemas planetários, já que esse tipo de estrela exibe características propícias para a formação de planetas a partir dos discos ao seu redor.

Os estudos se basearam em análises aprofundadas de estrelas T Tauri e estrelas Herbig Ae/Be distantes de 400 anos-luz até 4500 anos-luz. As análises consistiram em avaliar a estrutura circumstelar, as características físicas e químicas e sua interação com o meio ambiente onde foi formada. “Nós utilizamos os telescópios do Observatório do Pico dos Dias, operado pelo Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) - este é o maior observatório astrofísico brasileiro e se localiza ao sul de Minas Gerais”, explica Gregório-Hetem.



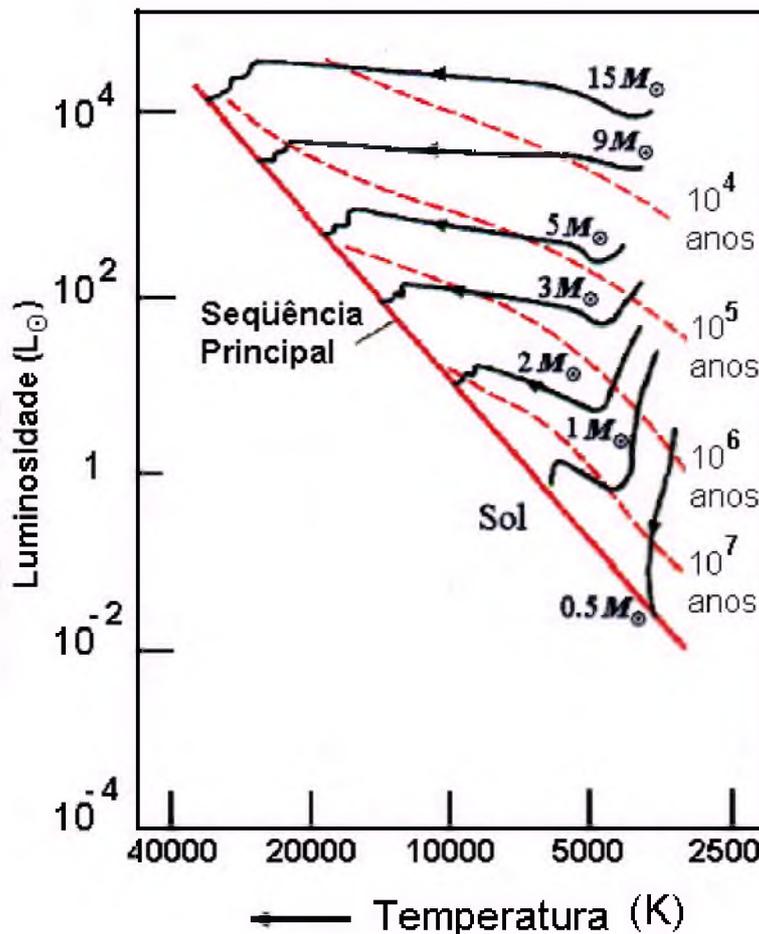
“Cão Maior”. Exemplos de amostras estudadas de Canis Majoris em raio-x. Os círculos brancos são lugares aonde acontecem a formação de estrelas. Crédito: Gregorio-Hetem, Montmerle & Marciotto. Esse é um trabalho desenvolvido em 2003 em “Open Issues in Local Star Formation”



A detecção de planetas fora do Sistema Solar é confirmada quando uma estrela apresenta pequenas mudanças na sua trajetória normal, isso porque algum outro corpo celeste estaria causando uma perturbação em sua órbita. Quando uma estrela apresenta algum tipo de flutuação em sua trajetória, os pesquisadores deduzem matematicamente a presença de um corpo maior circundando essa estrela. Os brasileiros

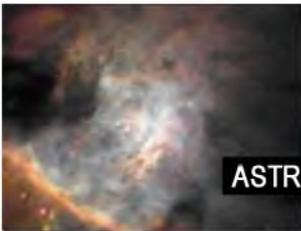
também estão participando em um projeto que consiste em observações com o satélite Corot, que varrerá toda uma faixa do céu procurando pequenas variações na curva de luz das estrelas. A mudança sutil de brilho na estrela confirmará a existência do planeta. Nessa varredura serão pesquisadas milhares de estrelas, logo a probabilidade de detecção poderá ser muito alta.

Análise espectral e diagrama Hertzsprung-Russel



Para um estudo mais profundo do processo de formação estelar é necessária uma análise minuciosa da distribuição espectral de energia emitida pelo astro. Dependendo da sua temperatura superficial, o objeto vai apresentar uma diferente

curva de distribuição de energia e apontar qual região do espectro faz parte. Estrelas relativamente frias - com temperaturas em torno de 3.000 kelvin - são melhor detectadas por telescópios operando no infravermelho, como por exemplo estrelas



ASTROFÍSICA

ainda embebidas na nuvem molecular, fase anterior à T Tauri. Um objeto com temperatura superficial igual a 6.000 kelvin - como o nosso Sol - tem maior emissão na região do amarelo. Quando a temperatura fica em torno dos 30.000 kelvin, a luz emitida se torna mais azulada.

A análise espectral permite a determinação da composição química do corpo celeste, graças aos diferentes comprimentos de onda que cada elemento químico emite. Isso é importantíssimo para distinguir as estrelas jovens das demais. Por exemplo, sabe-se que estrelas em formação apresentam o elemento lítio em abundância, conforme a estrela vai atingindo a fase adulta, a temperatura vai aumentando e o lítio vai sendo destruído.

Outra importante ferramenta é o diagrama Hertzsprung-Russell (HR). Ele foi desenvolvido de forma independente por dois astrônomos no começo do século XX, o dinamarquês Ejnar Hertzsprung e o americano Henry Norris Russell. Basicamente consiste em um gráfico contendo a relação existente entre a temperatura superficial de uma estrela e sua luminosidade, também representada pela magnitude absoluta. A aplicação do diagrama HR é utilizada em todo o estudo da astrofísica estelar, por englobar tanto estrelas apresentando apenas 0,08 massas solares (anãs-marrons ou quase planetas) até estrelas massivas como as supergigantes. No caso do estudo brasileiro sobre estrelas jovens, o diagrama HR foi importante para determinar a idade dos grupos de estrelas jovens.

Surpresas

Como na astronomia tudo nem sempre acontece como o planejado, o Universo sempre apresenta novas características misteriosas que intrigam os astrônomos. Os conceitos são a todo tempo revistos. A cada descoberta surgem várias dúvidas estabelecendo assim um ciclo de teses, antíteses e sínteses que beira ao infinito. No estudo sobre evolução estelar não poderia ser diferente. “Durante as pesquisas, nos surpreendeu notar que algumas gigantes vermelhas estavam apresentando índices altos do elemento lítio e sua composição”, diz Gregório-Hetem. Conforme a estrela vai evoluindo, a temperatura no interior aumenta e o lítio é destruído, pois se trata de um elemento muito sensível a altas temperaturas. Por que uma estrela já na pós-sequência principal iria apresentar a linha do lítio nos espectros? “Começamos a considerar a hipótese de que essa estrela, ao aumentar de tamanho, tivesse engolido um planeta do tamanho de Júpiter (que apresenta lítio em sua composição) e absorvido todo o lítio presente no planeta. Cálculos contestaram essa premissa, já que a

presença desse elemento em Júpiter não é suficiente o bastante para explicar essa quantidade de lítio encontrada em uma gigante vermelha. Outra hipótese é o processo de formação que a partir do berílio formaria o lítio em condições muito especiais”, teoriza a pesquisadora. Lembrando que o berílio é o elemento posterior ao lítio na tabela periódica. “Isso é tema para outra pesquisa”, propõe.

Um estudo sobre formação e evolução estelar pode nos trazer muito mais do que respostas para os grandes enigmas cosmológicos da atualidade. O surgimento cada vez maior de pesquisas desenvolvidas no país coloca o Brasil em destaque no cenário acadêmico mundial. Dessa forma, a busca de um conhecimento sólido sobre a formação de estrelas de baixa massa e sistemas planetários pretende tornar clara a própria formação do Sol e dos planetas. Verificar se outros “sistemas solares” ocorrem com frequência no Universo ou se somos um espécime raro nessa imensidão cósmica. 🍌

Ricardo Diaz, astrônomo amador e redator de ciência, é acadêmico de jornalismo da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, com especialização em divulgação científica.



Relógios Solares, Arte e Técnica

Naelton Mendes de Araujo | Revista macroCOSMO.com
naelton@yahoo.com

Estes dispositivos de marcar o tempo foram, talvez, os primeiros instrumentos científicos. Simples ou sofisticados, eles evoluíram do mero uso prático à ostentação estética. É difícil imaginar uma combinação tão marcante de perícia artística e matemática como a que ocorre na confecção de relógios solares.



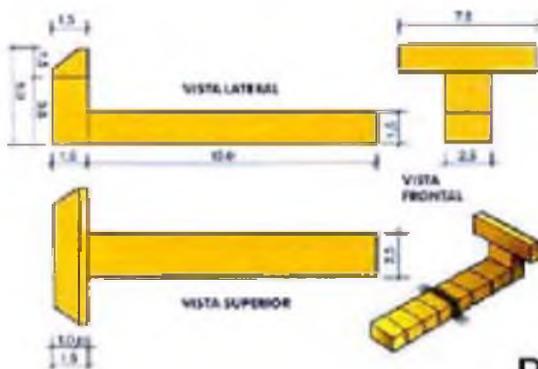
TECNOLOGIA

Desde o princípio da civilização a luta pela sobrevivência levou o Homem a buscar formas de melhor administrar o tempo que dispunha. Era importante localizar no tempo fatos e fenômenos muito importantes. Isto ficou claro a medida que a organização social se tornou complexa. Mesmo os povos nômades tinham que saber quando percorrer suas rotas de migração sincronizando-as com as estações. Mas a necessidade de dividir o dia em frações parece ter surgido somente com as cidades. O trabalho urbano organizado exigiu um grau de precisão diária que a vida no campo sequer passava perto.

Dividir o dia em horas foi um trabalho que exigiu do homem alguma engenhosidade e poder de observação. A primeira noção temporal do ser humano foi sem dúvida de origem astronômica. Certamente as pessoas notavam a variação de luminosidade que determinava a hora de dormir e acordar, estar em atividade e estar quieto. A partir desta percepção sensorial básica a noção evoluiu. Ao notar que o Sol faz diariamente praticamente o

mesmo percurso de um lado a outro do céu a base da divisão do dia estava lançada. Pela posição do Sol em relação ao horizonte pode-se ter uma idéia de que parte do dia já decorreu. A observação atenta das mudanças do céu despertou para algumas mudanças na terra. As sombras das coisas (árvores, rochas, pessoas e animais) esticavam e encolhiam ao longo do dia. Provavelmente com esta idéia na cabeça nosso "ancestral inventor" colocou uma haste vertical, talvez uma varinha de madeira, num chão liso e viu a sombra mudar de posição durante o dia. Notou que no outro dia a sombra passou pelo mesmo caminho. Fez marcas no chão correspondentes às diversas divisões do dia e assim estava inventando o primeiro relógio.

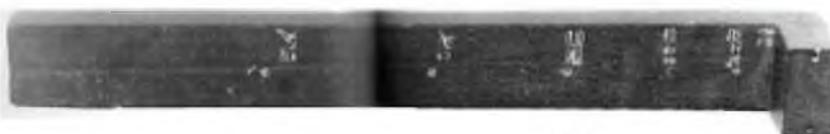
Não se sabe exatamente quando essa descoberta aconteceu. Todas as evidências arqueológicas indicam que isto se deu pelo menos 3000 anos antes da era Cristã. O relógio solar¹ mais antigo que se tem notícia data de aproximadamente 1500 a.C., contudo há evidências de que já havia destes dispositivos séculos antes.



Gnômon Primitivo (Arábia)



Relógio Egípcio - Tutmés III (1490-36 aC)



NMA



TECNOLOGIA



Babilônia



Relógio num Zigurate



Scafo

Ref.:II Reis 20:11
(Possível Relógio de Sol de Acáz)



Relógios Greco-Romanos



NMA

Na Babilônia os dispositivos mais antigos conhecidos são do ano 1200 a.C. aproximadamente. No antigo Egito, em torno de 1400 a.C., já havia relógios relativamente sofisticados como uma espécie de régua que quando orientada para o Sol dava as horas pela altura deste em relação ao horizonte. Uma descrição deste primitivo dispositivo é dada por Colin A. Ronan:

“... um aparelho do tempo de Tutmés III (1490 a 1436 a.C.). Era uma peça lisa de madeira, com cinco divisões e um braço horizontal suspenso em uma das extremidades. Ao meio-dia, ele era virado de lado para medir a sombra do Sol, depois à tarde, ela incidia em uma direção diferente; indicava apenas dez horas no total, a primeira e a última se perdiam na penumbra.” (HISTÓRIA ILUSTRADA DA CIÊNCIA, pág.26.

Segundo a documentação conhecida foram os egípcios os primeiros que mediram a variação anual

das sombras e determinaram, usando o gnômon, a duração do ano trópico² com precisão de décimos de dia.

Talvez a mais antiga referência escrita a relógios solares se encontre na Bíblia, no antigo testamento. Nos livros de II Reis e Isaías falava-se do relógio de Acab (ou Acáz), rei de Judá (700 a.C.). Este dispositivo deve ser ou de origem egípcia ou, mais provavelmente, mesopotâmica (assíria ou babilônica) visto que a astronomia hebraica foi fortemente influenciada por estes povos. Os relógios solares foram introduzidos na Grécia por Anaximandro de Mileto. Em torno do ano 450 d.C. se conhecia o **gnômon** (sinônimo de relógio solar primitivo) e a divisão do dia em 12 horas em toda Grécia e na Turquia. Os gnomons eram muito comuns em Roma em torno de 200 d.C.. Nesta época já existiam diversos tipos.



TECNOLOGIA

A época de glória dos gnomons foi durante a primeira metade da idade Média. Desde antes da era Cristã já havia meios de medida horária que não o Sol (clepsidras e ampulhetas, por exemplo) porém, somente no fim do primeiro milênio desta nossa era, os gnômoms deixaram de ser os principais relógios.

Na era medieval proliferaram os mais diversos modelos de relógios solares. É nesta época que surgem os primeiros fundamentos e tratados meticulosos sobre **Gnomônica**, a arte de construir relógios de Sol. Eram comuns, quase obrigatórios, os quadrantes solares em igrejas, palácios e prédios públicos. Vários dispositivos ainda operantes na Europa e Ásia são desta época.



Da Idade Média A Era Moderna



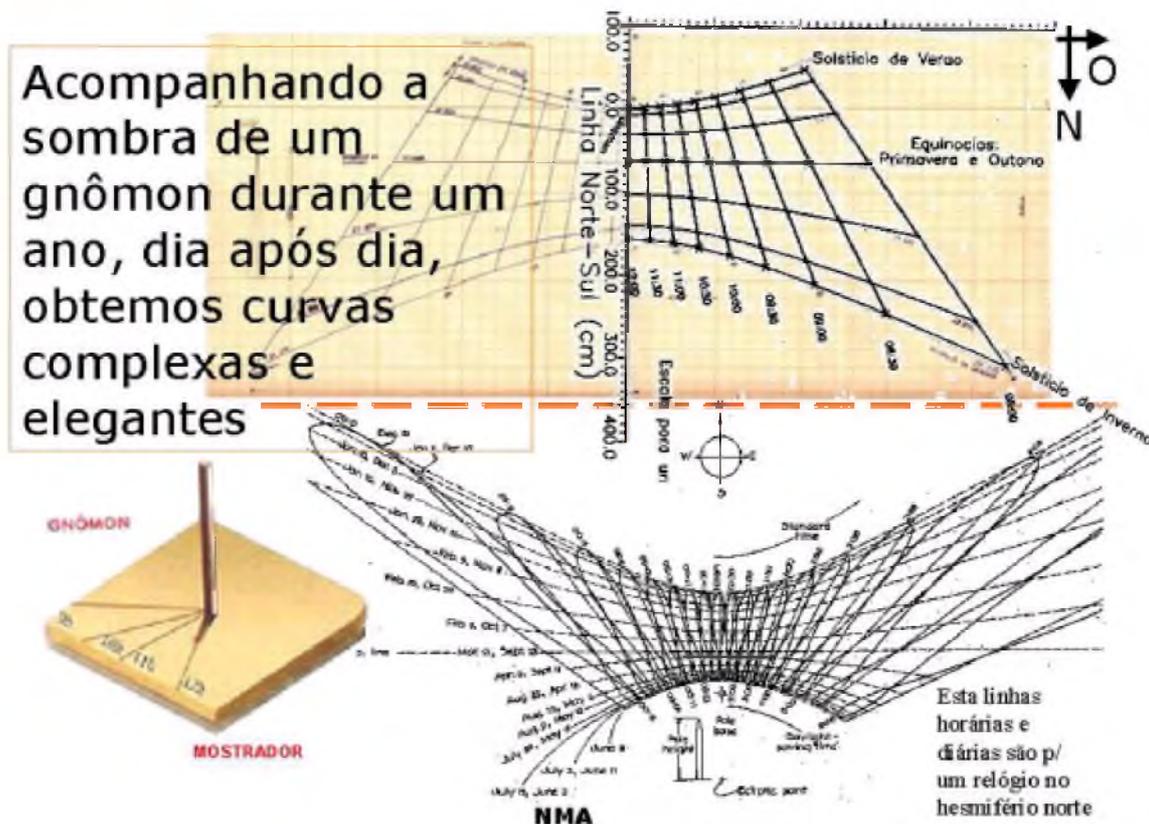
NMA

Podemos marcar o fim do relógio solar como medida de tempo quando se inventou o primeiro relógio totalmente mecânico. Isto se deu durante a Renascença. Com o aperfeiçoamento e a produção crescente dos relógios mecânicos domésticos durante a Revolução Industrial os gnomons passaram a ser uma peça decorativa. Contudo ainda cercada de certa ostentação intelectual e artística.

Como funciona um relógio solar?

Se observarmos a sombra de um objeto (um poste, uma árvore, um edifício) por um dia inteiro podemos perceber mudanças que refletem o movimento aparente do Sol neste intervalo.

Pela manhã as sombras são compridas e apontam para a direção oposta ao nascente. Com o passar do dia a sombra vai diminuindo e girando até atingir ao comprimento mínimo em torno do meio dia na direção Norte-Sul. Ao entardecer as sombras repetem o ciclo anterior porém refletidas para o outro lado.



Logo um relógio solar apenas mede as posições sucessivas do Sol no céu. Para referir a essas posições usamos dois planos de referência: o **horizonte** e o **meridiano local**. Meridiano local é aquele plano vertical (portanto perpendicular ao horizonte) que contém o zênite (ponto que corresponde à projeção de uma linha vertical que passe pelo observador) e os pontos cardeais Norte e Sul. Podemos medir o ângulo que separa o astro do meridiano através de um gnômon. Quando o Sol nasce este ângulo é de aproximadamente 90°. Quando atinge o meridiano tal ângulo é zero. Usamos dizer quando isso ocorre que o Sol **culminou**. À medida que chega a tarde, o ângulo torna a crescer até 90 graus quando então o Sol se põe. Este ângulo é chamado **ângulo horário** do Sol.

Assim medimos o movimento de rotação da Terra. Desta medida angular tiramos um conceito de tempo (supomos assim que a velocidade de rotação é constante). Para cada 15° de acréscimo no ângulo

horário dizemos que se passou uma **hora** e arbitramos que o momento em que o Sol culmina é **meio-dia**. Fazendo estas convenções de unidades podemos medir o tempo através do Sol. Lembrando que a Terra é redonda e que o eixo de rotação é inclinado teremos sombras diferentes em latitudes diferentes.

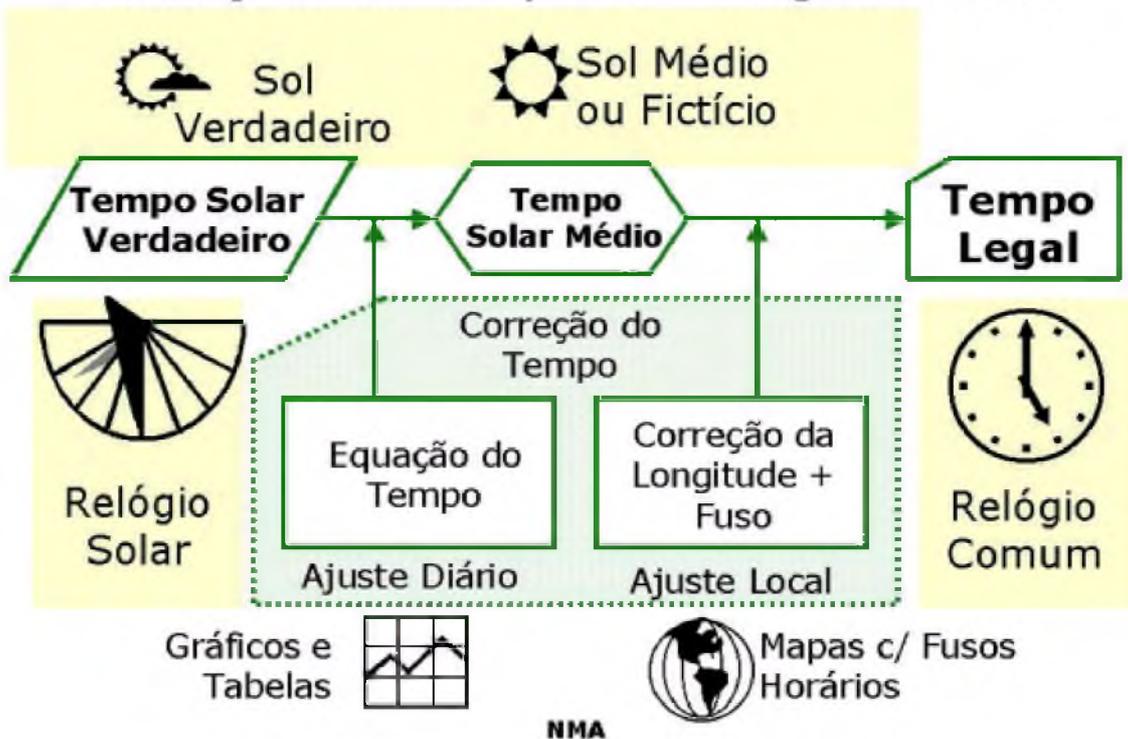
As duas partes principais de um relógio solare são: o **mostrador** (ou **mesa**) e o **ponteiro** (**gnômon** ou **estilo**). O ponteiro é o objeto que projetará uma sombra sobre uma superfície graduada que é o mostrador. Pela posição da sombra em relação às graduações (também chamadas **linhas horárias**) obtemos o que se usou chamar de **tempo solar verdadeiro**. Este nada mais é senão uma versão do ângulo horário solar, uma medida da posição do Sol em relação ao meridiano. Esta medida não é uniforme. Com o passar do ano há variações no movimento diurno do Sol. Estas variações são



devidas à forma da órbita terrestre ao redor do Sol, uma vez que não é uma órbita circular e sim elíptica. Com a variação da distância ao Sol somada ao movimento de translação da Terra, o movimento aparente do Sol muda no céu: mudam tanto a trajetória, como a velocidade. Para corrigir estas diferenças (da ordem de minutos) usam-se tabelas e gráficos com o que se usou chamar **equação do tempo** que transforma o **tempo solar verdadeiro** (não uniforme) em um tempo **solar médio** (que é uniforme em relação ao passar do ano). Ainda não é esse tipo de tempo que seu relógio de pulso usa. Se um gnômon mede a posição do Sol em relação a um determinado local para cada lugar há horas solares diferentes. Isto significa dizer que cada lugar tem sua hora solar, que seria uma medida direta da posição do Sol em relação ao horizonte. Esta

diferença se dá no sentido leste para oeste no globo terrestre de maneira contínua. Assim só terão a mesma hora solar as cidades que tenham a mesma longitude. Por exemplo: o Rio de Janeiro tem uma hora solar, Niterói outra, São Paulo outra e Belo Horizonte outra ainda. Para que várias cidades seguissem a mesma hora convencionou-se usar, para uma certa faixa geográfica, um só tempo médio central. A regra geral foi usar faixas que incluíssem meia hora para o leste e meia hora para o oeste de um dado meridiano terrestre. Contudo os países preferiram adotar regiões que mais se acertassem com suas fronteiras e divisões geopolíticas. Chamamos estas regiões convencionais de **fusos horários**. São estes fusos que regem a hora do seu relógio de pulso. Este tipo de tempo foi chamado de **tempo ou hora legal**.³

Correções do Tempo em Relógios Solares





TECNOLOGIA

Não é só o movimento de rotação que influencia as sombras. Durante um ano as sombras mudam de tamanho para a mesma hora do dia.

Assim temos sombras mais longas no inverno e sombras mais curtas no verão a medida que o Sol se move ao longo da eclíptica⁴. Desta maneira temos também linhas diárias: um relógio solar pode ser também um calendário.

Outra curiosidade sobre os mostradores de relógios solares é o que se usou chamar de **mobilia** (informações e acréscimos ao mostrador). As linhas diárias, a equação do tempo, lemas, desenhos, indicações de datas e analemas⁵ são mobílias típicas de relógios solares encontrados pelo mundo a fora.

A engenhosidade de dispor mostradores e ponteiros faz dos fabricantes de relógios solares artífices no limiar da ciência, da técnica e da arte.

Que tipos de relógio solares existem? Quais os mais comuns?

Relógios Solares HORIZONTAIS:



Relógio Horizontal com linhas diárias (equinócios e solstícios)

Residência de José Carlos Diniz - N.Friburgo, (RJ)
(Fabricante: Sérgio Doret)

Relógio Horizontal com analemas

Clube Militar, Rio (RJ)



NMA



Há grande variedade de relógios solares. O que realmente muda de modelo para modelo é a disposição e forma das partes principais (ponteiro e mostrador). Logo, um bom critério para a classificação é a posição relativa entre estes componentes.

Sem sombra de dúvida o relógio solar mais popular é aquele que apresenta mostrador horizontal (paralelo ao horizonte) e gnômon inclinado. Não é um dos relógios solares mais fáceis de se fazer, contudo é relativamente comum em jardins particulares e praças públicas. O fato que o faz popular é que o relógio funciona o ano todo (enquanto o Sol iluminá-lo). Outros relógios solares não funcionam durante os meses nos quais o Sol não ilumina o mostrador.

Este relógio (como a maior parte dos relógios solares) tem que ser orientado em relação aos pontos cardeais para que funcione a contento. Outra informação fundamental para a utilização do dispositivo é a **latitude** local (que corresponde ao ângulo de inclinação do gnômon em relação ao mostrador horizontal).

As linhas onde se lêem as horas são chamadas **linhas horárias**. Para calculá-las exige-se alguma trigonometria ou alguma manipulação geométrica. Para cada latitude teremos um mostrador específico no qual as linhas horárias terão uma configuração, i.e., um espaçamento angular, que depende da latitude local. Usa-se para desenhar estas linhas uma fórmula matemática que envolve cálculos de funções trigonométricas⁶. Em resumo, para cada latitude teremos um mostrador e um ponteiro diferentes, por consequência teremos um relógio diferente para cada latitude.

Relógios Solares VERTICAIS

Este também é bem comum. É encontrado principalmente em prédios antigos (igrejas, colégios, conventos, prédios públicos e observatórios). O mostrador é vertical e apresenta gnômon inclinado conforme a latitude do lugar. Conforme a orientação do mostrador em relação aos pontos cardeais mudam as características dos relógios de forma radical. As linhas horárias e a forma pela qual se coloca o gnômon depende destas orientações. Por isso convém fazer uma subdivisão nesta classe de instrumentos:



Relógios Solares VERTICAIS DIRETOS

Chamam-se assim aqueles relógios verticais que têm o **mostrador diretamente alinhado com os pontos cardeais**. Os verticais diretos que têm a face voltada para o Sul, i.e., o gnômon apontando para o pólo Sul celeste e o mostrador no plano Leste-Oeste, são mais apropriados para o hemisfério norte pois permanecem mais tempo iluminados nestas latitudes. Para o hemisfério sul é mais prático usar o relógios solares verticais diretos voltados para o Norte pois permanecem mais tempo recebendo luz solar.



Relógio Vertical Direto Norte
Cúpula no MAST (Rio,RJ) . Note ângulo com a parede igual ao complemento da latitude

Relógio Vertical Declinante

Residência: Sérgio Doret



NMA

Para desenhar as linhas horárias destes instrumentos utiliza-se a mesma matemática desenvolvida para os relógios horizontais. Na verdade basta rebater a linhas como em um espelho.

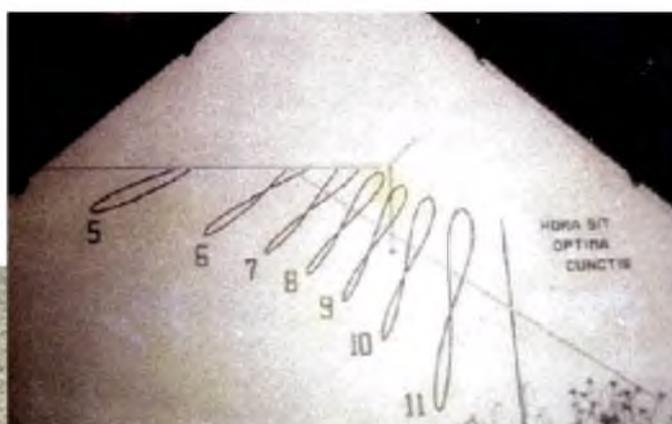
O relógios solares diretos leste e oeste têm uma particularidade que os destaca dos demais já apresentados. Estes dispositivos não dependem da latitude, i.e., os mostradores são os mesmos para

qualquer latitude. Para fazê-lo funcionar basta orientá-lo em relação à horizontal (note que esta inclinação corresponde à latitude local). Outra particularidade é o fato de que um relógio direto leste só marca as horas da manhã, enquanto um relógio solar direto oeste só marca as horas da tarde. O cálculo das linhas horárias é bem mais simples para este último tipo de relógio vertical.



Relógios Solares VERTICAIS DECLINANTES (ou simplesmente Declinantes)

Vertical
Declinante com
correção para o
Tempo Médio
(Analemas)



Relógio Vertical
Declinante

Residência: Sérgio
Doret,
N.Friburgo (RJ)

NMA

Estes relógios não precisam estar em paredes orientadas para que funcionem uma vez que são desenhados especialmente para uma parede em especial. O ângulo agudo que a perpendicular à parede faz com o meridiano é chamado **declinação** da parede (não confundir com a coordenada astronômica de mesmo nome que serve para localizar um astro no céu em relação ao pólo celeste). Tal ângulo entra na determinação dos ângulos entre as linhas horárias o que complica ainda mais a elaboração destes instrumentos⁷.

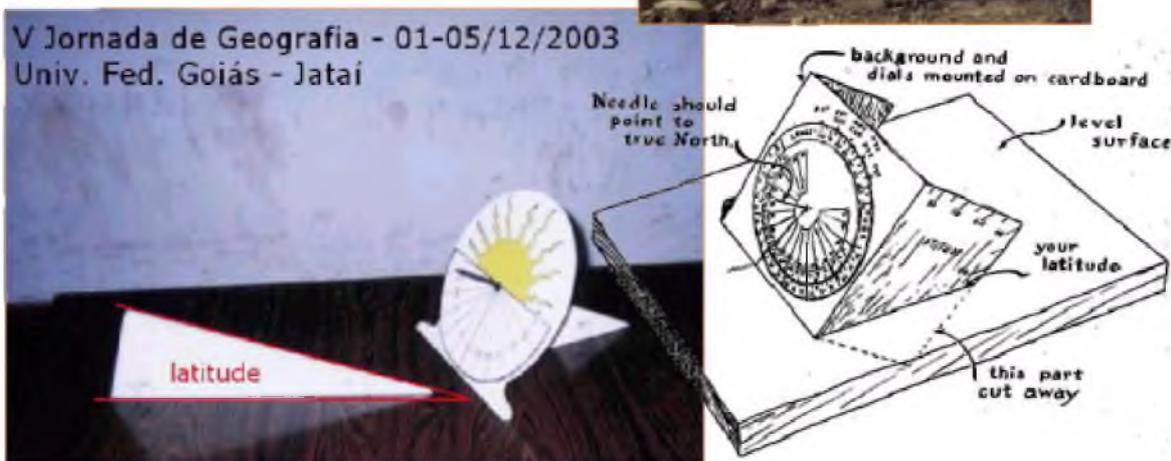
Relógios Solares EQUATORIAIS

Dos relógios solares este é o mais fácil de ser construído porque não exige cálculos matemáticos complicados. Bastam algumas noções elementares de geometria.

Relógios Equatoriais



V Jornada de Geografia - 01-05/12/2003
Univ. Fed. Goiás - Jataí

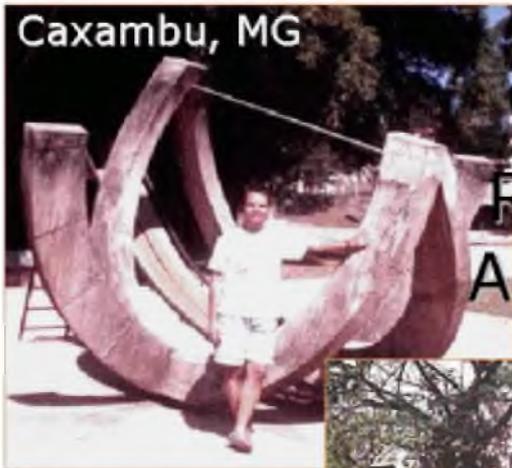


NMA

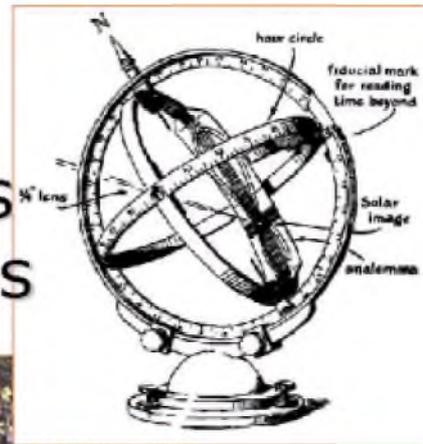
Este dispositivo tem como propriedade básica um mostrador paralelo ao plano do equador. Seu gnômon é sempre perpendicular ao mostrador e paralelo ao eixo de rotação da Terra. Para orientar desta maneira os componentes deste relógio basta colocar o gnômon orientado no sentido Norte-Sul e formando um ângulo com o solo igual à latitude do lugar. As linhas horárias não precisam ser calculadas pois o mostrador é o mesmo para qualquer latitude. As linhas devem ser separadas por 15° umas das outras (15° equivale a 1 hora). Assim a sombra do gnômon marcará os ângulos horários do Sol.



Relógio Solar ARMILAR



Relógios Armilares



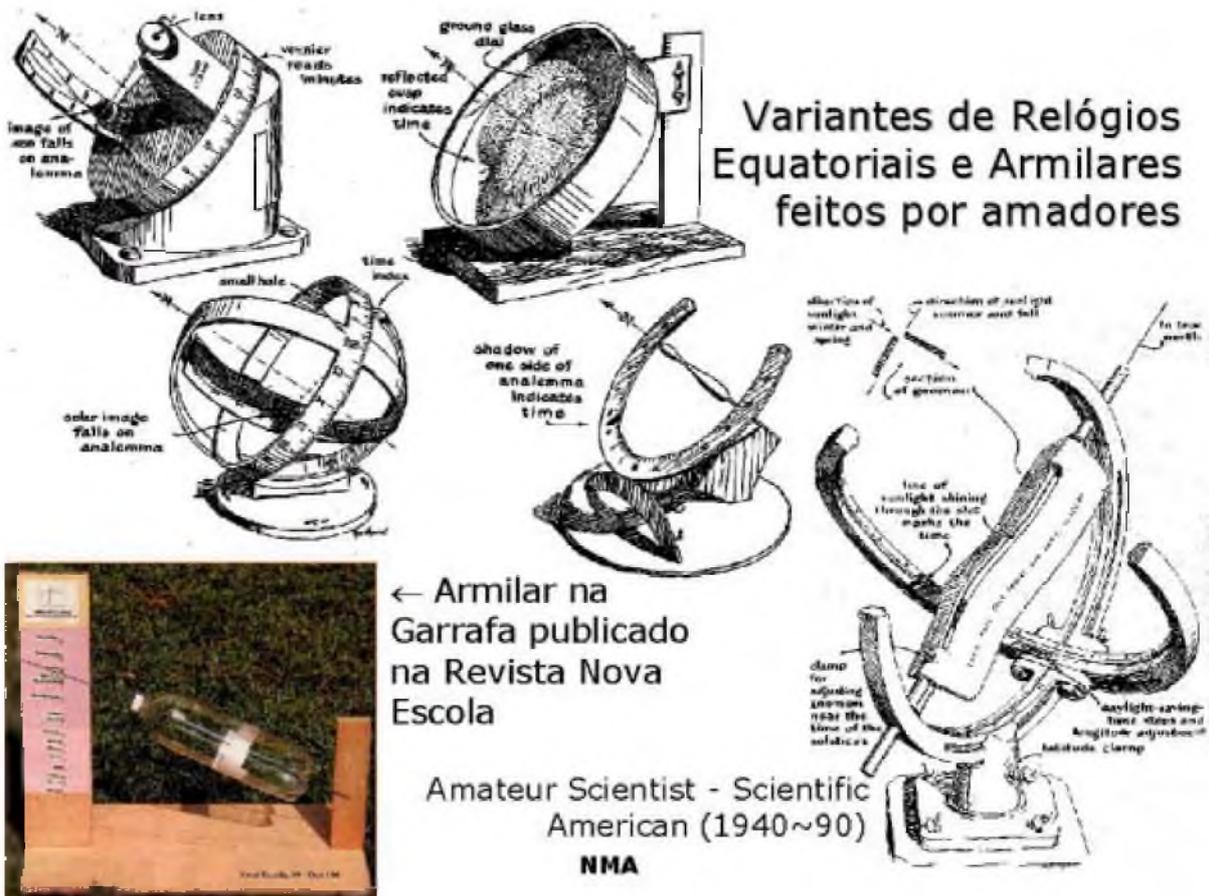
NMA

Pode se dizer que é uma variação elaborada do equatorial com a pequena diferença de que a sombra é projetada em um anel graduado em vez de um mostrador plano. A graduação permanece de 15 em 15 graus, o gnômon continua paralelo ao eixo da Terra e o anel permanece paralelo ao plano do equador. Na verdade o anel é uma secção cilíndrica paralela ao gnômon.



TECNOLOGIA

Este relógio é “descendente” de um antigo instrumento astronômico típico da idade média chamado esfera armilar. É sem dúvida um dos mais elegantes relógios solares apesar de não ser dos mais comuns.





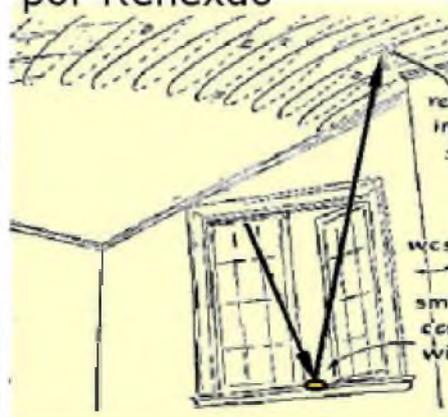
Relógio Solar ANALEMÁTICO

É um relógio bem complexo. Trata-se de um relógio horizontal com o gnômon vertical móvel. Ele é um aperfeiçoamento dos antigos gnomons verticais que consistiam somente de uma haste perpendicular e um piso horizontal. A sombra do gnômon traça curvas complexas e elegantes (parábolas, retas e hipérbolas) dia após dia com o passar dos meses. No caso do analemático este efeito é corrigido alterando a posição do gnômon para cada mês. A sombra passa por **pontos horários** (equivalentes às linhas horárias) dispostos sobre uma elipse.

Não há limites para criatividade, técnica e estética ...



Relógio No Teto por Reflexão



Scafo Moderno



NMA

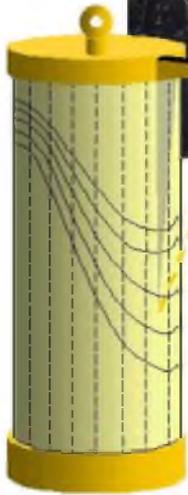


Relógios PORTÁTEIS

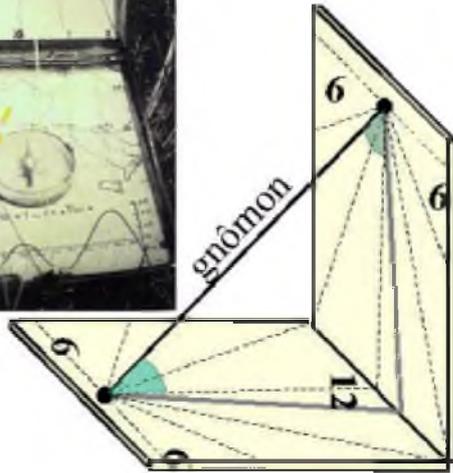
Relógios Portáteis



Quadrante Díptico



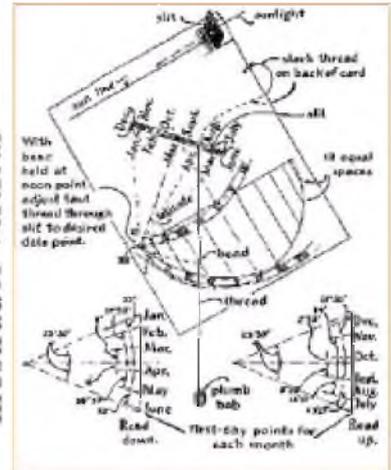
Pastor ou Pilar



mostrador horizontal

NMA

Capuchinho



mostrador vertical

Há uma infinidade de tipos de relógios solares que podem ser considerados portáteis. Algumas vezes não passam de miniaturas de relógios de alguns tipos já descritos que devem ser alinhados corretamente. No entanto alguns relógios solares foram desenhados especialmente para suprir a necessidade de viajantes. É como se as pessoas quisessem “capturar” o tempo e “levá-lo” consigo.

Um exemplo criativo destes pequenos instrumentos é o **relógio do pastor** também chamado **relógio do viajante**, **cilindro** ou **relógio pilar**. Consiste de um mostrador cilíndrico vertical orientável e um gnômon horizontal. Tal dispositivo funciona suspenso a um fio ou argola para que o conjunto se alinhe com a gravidade como um fio prumo. Orientando o gnômon na direção do Sol a sombra projeta-se sobre o corpo do cilindro. As linhas horárias são curvas elaboradas matematicamente para um dado ângulo de latitude. Para ler a hora é necessário conhecer a época do ano, visto haver uma curva para cada mês.



TECNOLOGIA

O **quadrante díptico** é denominado em inglês de **tablet** (algo como bloco ou prancheta). É uma miniatura de dois outros relógios muito conhecidos: o horizontal e o vertical direto. Ambos mostradores usam o mesmo gnômon, geralmente um fio ligando os dois mostradores.

Os mostradores são articulados como uma daquelas antigas carteiras de cigarros, ou falando de algo mais atual, como a tela e o teclado de um *notebook* ou agenda eletrônica. Isto permitia levá-lo no bolso. O dispositivo tem que ser orientado e geralmente traz uma bússola e algumas tabelas em um dos mostradores.

Na Idade Média e Renascença, confeccionavam-se miniaturas de relógios de mostrador plano (horizontais, verticais e inclinados⁸) na face de sólidos geométricos decorados (cubo e poliedros variados).

Tais instrumentos tinham o tamanho equivalente de globos geográficos e foram muito populares em certa época. Demonstravam a competência do projetista em lidar com cálculos elaborados e uma beleza artística considerável.

Um relógio portátil famoso na Idade Média consistia de um mostrador complicado que tinha a vantagem de ser independente da latitude. Era chamado **capuchinho universal** devido à forma das linhas horárias lembrar o capuz de certos monges. Esta é apenas uma pequena coletânea dos tipos de relógios solares mais comuns. Não há limite para a criatividade em dispor mostradores e gnomons e inventar novos e exóticos modelos. Produto da criatividade humana, os relógios solares são obras de arte e técnica resumindo num só aparato estética, matemática e astronomia. 

1 Tal relógio encontra-se em exposição no Museu de Berlim e constitui-se de restos de um artefato de pedra.

2 Ano trópico: tempo para que o Sol dê uma volta completa na eclíptica visto da Terra.

3 Mais informações sobre tipos de tempo e funcionamento de relógios solares procurar no capítulo VIII do livro CONCEITOS DE ASTRONOMIA de Roberto Boczko onde estão esclarecidos os termos com detalhes. Tal assunto é um tanto técnico demais para ser abordado com profundidade nesse texto.

4 Eclíptica: círculo no céu determinado pelo movimento anual aparente do Sol. As constelações do zodíaco se distribuem ao longo deste círculo que é inclinado em relação ao equador. O nome eclíptica tem a mesma origem etimológica do termo "eclipse".

5 Analema: figura em forma de oito que é a projeção plana da equação do tempo em uma linha horária. Ela serve para converter tempo solar em tempo médio.

6 Não é objetivo deste texto entrar nestes pormenores técnicos. Maior aprofundamento pode ser encontrado no livro "SUNDIALS, THEIR THEORY AND CONSTRUCTION", Albert E. Waugh, 5º capítulo.

7 Sobre este cálculo a revista Sky&Telescope publicou um programa em dezembro de 1987, pág. 648.

8 Relógios inclinados distinguem-se dos verticais e horizontais por formarem um ângulo qualquer com o plano horizontal. São muito incomuns e complexos.

Referências:

BOCZKO, Roberto. "CONCEITOS DE ASTRONOMIA" - Ed. Edgard Blücher, 1984.

CANIATO, Rodolfo. "PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE FÍSICA - vol.1 - O CÉU" - Ed. Fund. Tropical de Pesquisa e Tecnologia, 1978.

Minha página - <http://www.geocities.com/naelton/sundials.htm>

NEVES, Marcos C.D. e ARGÜELLO, Carlos A. "ASTRONOMIA DE RÉGUA E COMPASSO, de Kepler a Ptolomeu" - Ed. Papyrus, 1986.

Grupo de discussão Relógios Solares no Brasil - <http://br.groups.yahoo.com/group/relogiosolar/>

Relógios de Sol, Sérgio Doret - <http://www.relogiodesol.com>

WAUGH, Albert E. "SUNDIALS: Their Theory and Construction" - Ed. Dover, 1973.

"The Amateur Scientist 20th Century Collection"

Naelton Mendes de Araújo é Astrônomo formado pela UFRJ (Observatório do Valongo) em 1992. Trabalhou 10 anos no Museu de Astronomia e Ciências Afins no Departamento de Educação. Ministrou vários cursos de introdução à Astronomia.



Campanhas observacionais Julho/Agosto de 2005

A Seção Lunar juntamente com as Seções Lunissolar e Estação Costeira 1 da REA-BRASIL, novamente convida a todos para que em cadeia nacional façam observação e registro (reporte e imagem) desses eventos celestes para as devidas reduções científicas.

13/07/2005 - Ocultação Diurna de Júpiter

Atenção Observadores e Astrofotógrafos: Em 13 de julho de 2005, teremos mais uma Ocultação de Júpiter pela Lua. O evento acontecerá à luz do dia, sendo que os horários aproximados de imersão e emersão, referentes ao centro do disco de Júpiter, estão listados abaixo:

Cidades	Imersão	Emersão
	(Desaparecimento) hh:mm (TU)	(Reaparecimento) hh:mm (TU)
Americana	16:07	17:21
Brasília	15:59	17:03
Campinas	16:09	17:21
Cuiabá	15:48	16:37
Ilhéus	16:07	17:04
Lagoa Santa	16:07	17:16
Londrina	16:07	17:18
Manaus	15:50	16:23
Mococa	16:10	17:18
Obs. Jean Nocolini	16:09	17:21
Ourinhos	16:11	17:19
Pirassununga	16:07	17:19
Porto Velho	15:47	16:40
Ribeirão Preto	16:06	17:16
Rio de Janeiro	16:13	17:25
Santarém	15:56	16:18
São J do Rio Preto	16:04	17:14
São J. Campos	16:09	17:23
São Paulo	16:11	17:23
Valinho	16:09	17:21

Recomenda-se que o evento seja acompanhado com os maiores aumentos telescópicos possíveis para garantir uma boa resolução na imagem e maior precisão na identificação dos instantes dos contatos (tangenciamento interno e externo dos discos). Também deve ser registrado o instante em que o centro do disco do planeta cruza o limbo lunar.

O observador deverá identificar previamente o ponto do limbo lunar onde Júpiter reaparecerá, de forma a reduzir o atraso geralmente observado na cronometragem do início do reaparecimento.

Informações detalhadas, mapa de visibilidade e trajetórias para várias cidades e respectivas regiões estão disponíveis no site da Seção Lunar: <http://lunar.astrodatabase.net>

Especificamente para a região de Florianópolis, existem informações adicionais em:

<http://www.costeira1.astrodatabase.net/ocultacoes2005.htm>

Os mapas e horários foram gentilmente preparados por José (Zeca) Serrano Agustoni:

<http://paginas.terra.com.br/lazer/zeca/astronomia>



12/08/2005 - Impactos Lunares (Chuveiro Perseidas)

Em 12 de agosto de 2005, 19:09 TU +1.4 hrs, a Lua cruzará com a trajetória dos escombros oriundos do cometa 109P/Swift-Tuttle (1862 III).

Nesta ocasião a Lua estará oportunamente posicionada para que nós possamos observar esse "chuveiro" de nossa posição na Terra. Como a Lua não tem atmosfera capaz de produzir a "queima" desses corpos, todos os meteoróides batem diretamente em sua superfície. Assim, dependendo do tamanho desses corpos, são produzidos flashes mais ou menos intensos em luminosidade quando ocorre a explosão do impacto, podendo ser detectados através de equipamentos óticos e imagens. Os registros em filme (analógico ou digital) são mais adequados por se tratar de evento imprevisível e de acompanhamento visual cansativo e incerto. Também solicitamos que os reportes negativos sejam enviados para corroborar ou não alguma observação positiva.

A possibilidade estimada de impactos é de 39% na região não iluminada da Lua com ajuste polar = 39 graus. Como este não é um evento que pode ser totalmente previsível, resultados negativos devem acontecer e isso de modo algum poderá desanimar o observador persistente.

26/08/2005 - Ocultação das Plêiades

Na noite de 26 de agosto a Lua passará pela frente do Aglomerado Aberto das Plêiades (M45) ocultando algumas de suas estrelas. Este é um evento de ocultação de múltiplas estrelas (ELECTRA 3.8mag, MAIA 4.0mag, CELAENO 5.4mag e outras) e de longa duração (em torno de 2 horas) e pode ser observado em quase a totalidade do território brasileiro. Os instantes de imersão (na borda iluminada da Lua) e emersão (na borda escura da Lua) variam para cada localização. Recomenda-se que o evento seja acompanhado com os maiores aumentos telescópicos possíveis para garantir uma boa resolução na imagem e maior precisão na identificação dos instantes dos contatos (tangenciamento interno e externo dos discos). O observador deverá identificar previamente as estrelas que serão eclipsadas e o ponto do limbo lunar onde as estrelas

devem reaparecer, de forma a reduzir o atraso geralmente observado na cronometragem do início do reaparecimento. Para cronometrar o evento também é recomendado que o período de observação seja iniciado por volta de 2:40 hora local (GMT -3).

Mapa de visibilidade e demais informações estão disponíveis no site da Secção Lunar - REA-Br: <http://lunar.astrodatabase.net>. Contamos com o seu apoio e participação!

Respeitosamente:

Alexandre Amorim

Coordenador da Costeira 1 e Secção Cometas REA-Br
<http://costeira1.astrodatabase.net>

Dennis Weaver de Medeiros Lima

Gerente de Projeto: Ocultações Lunares - dwastronomia@yahoo.com.br

Hélio C. Vital

Coordenador da Secção Eclipse REA-Br (Site Lunissolar)
<http://www.geocities.com/lunissolar2003>

Rosely Gregio

Coordenadora da Secção Lunar - REA-Brasil
rgregio@uol.com.br

REA Brasil: <http://www.reabrasil.org>



2005 JULHO

FASES DA LUA

Dia 6 de Julho – Lua Nova
 Dia 14 de Julho - Lua Quarto Crescente
 Dia 21 de Julho - Lua Cheia
 Dia 28 de Julho – Quarto Minguante

Rosely Grégio | Revista macroCOSMO.com
 rgregio@uol.com.br

LEMBRETE: Em 13 de julho, em torno de 13h06.1m acontece a Ocultação diurna de Júpiter (-2.0 mag) pela Lua. Imersão na borda escura da Lua, visível para várias regiões do Brasil através de instrumentos. Participe de mais esta campanha observacional! Todas as informações estão disponíveis no site da Seção Lunar – REA-Brasil: <http://lunar.astrodatabase.net>

COMETAS VISÍVEIS (ATÉ 12 MAGNITUDE)

Salvo novas descobertas e explosões de brilho temos:

Hemisfério Sul

Entardecer	Noite	Amanhecer
9P/Tempel 1 Mag 10	9P/Tempel 1 Mag 10	21P/Giacobini- Zinner Mag 10
C/2004 Q2 (Machholz) Mag 11	37P/Forbes Mag 12	C/2003 T4 (LINEAR) Mag 11
C/2003 T4 (LINEAR) Mag 11	C/2005 E2 (McNaught) Mag 12	C/2005 A1 (LINEAR) Mag 12
37P/Forbes Mag 12	-	C/2004 B1 (LINEAR) Mag 12
C/2005 E2 (McNaught) Mag 12	-	C/2005 E2 (McNaught) Mag 12

CHUVA DE METEOROS

Embora os riantes de julho não produzem individualmente fortes taxas, as atividades de Aquário e regiões de Capricórnio em julho e início de agosto, como também as atividades secundárias de outros riantes, fazem com que as taxas de hora em hora subir basicamente entre o meio e o fim de julho para observadores em ambos os Hemisférios.

Atividade Moderada		
Radiante	Duração	Máximo
Delta Aquarídeos Sul	14 julho a 18 de agosto	28/29 de julho

Menor Atividade		
Radiante	Duração	Máximo
Alpha Lirídeos	9 a 20 de julho	14/15 de julho
Fenicídeos de Julho (PHE)	9 a 17 de Julho	14/15 de julho
Alpha Piscídeo Australídeos	16 de julho a 13 de agosto	30/31 de julho
Sigma Capricornídeos	18 de junho a 30 de julho	12/13 de julho
Tau Capricornídeos	2 de junho a 20 de julho	12/13 de julho
Omicron Draconídeos	6 a 28 de julho	17/18 de julho



EFEMÉRIDES

AGENDA DIÁRIA

Sexta-feira, 1 de Julho

Equação do Tempo: -3.77 min
 Asteróide 12426 Racquetball passa próximo da Terra (1.419 UA)
 2h26.5m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 4.4h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 23.3h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.4h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.2m Nascer do Sol no ENE
 13h51.1m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 17h41.2m Ocaso do Sol no WNW
 18.0h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h - 19.4h LCT (Cnc)
 18.0h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h - 19.0h LCT (Cnc)
 18.1h Mercúrio Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h - 19.5h LCT (Cnc)
 18.2h Júpiter Mag=-2.1m, melhor observado de 18.1h - 0.2h LCT (Vir)
 18h37.2m Io (5.9 mag) em Elongação Oeste
 23.7h Via-láctea melhor observada

Sábado, 2 de Julho

Equação do Tempo: -3.97 min
 Correção da Trajetória da sonda Deep Impact, Manobra #5 (TCM-5)
 Cometa Giacobini-Zinner em Periélio (1.038 UA)
 Asteróide 66146 (1998 TU3) passa mais próximo de Mercúrio (0.028 UA)
 Asteróide 6227 Alanrubin mais próximo da Terra (1.692 UA)
 3h22.7m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 4.3h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 23.2h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.4h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.3m Nascer do Sol no ENE
 14h31.7m Ocaso da Lua no WNW (Tau)
 17h41.5m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h - 19.5h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h - 19.5h LCT (Cnc)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h - 18.9h LCT (Cnc)
 23.6h Via-láctea melhor observada

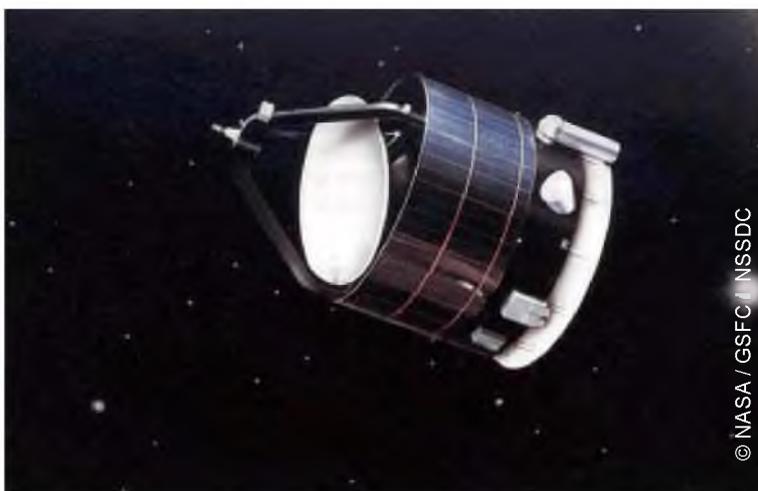
Domingo, 3 de Julho

Equação do Tempo: -4.15 min
 Sonda Deep Impact, lançamento de impacto com o cometa 9P/Tempel 1
 Asteróide 2002 JQ97 passa mais próximo da Terra (0.065 UA)
 Asteróide 3255 Tholen mais próximo da Terra (2.014 UA)
 4.2h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 23.1h - 6.0h LCT (Aqr)
 4h19.5m Nascer da Lua no ENE (Tau)
 6.4h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.3m Nascer do Sol no ENE
 15h16.1m Ocaso da Lua no WNW (Tau)
 17h41.9m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.3 m, melhor observado de 18.1h - 19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h - 19.5h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h - 0.1h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h - 18.9h LCT (Cnc)
 22h39.6m Ocultação da lua Io (5.9 mag)
 23.6h Via-láctea melhor observada

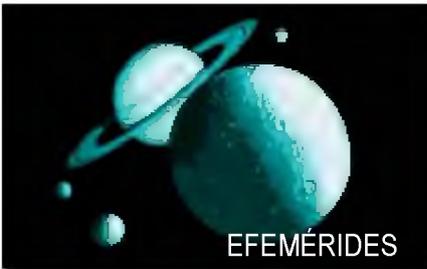
Segunda-feira, 4 de Julho

Terra em Afélio a 1.017 UA do Sol.

Em 2 de julho de 1985 era lançada a sonda Giotto em direção ao cometa Halley (ESA's Cometa Halley Mission). Em 2 de julho de 1990 a sonda Giotto sobrevoava a Terra.



© NASA / GSFC / NSSDC



EFEMÉRIDES

Equação do Tempo: -4.34
 4.2h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 23.1h
 6.0h LCT (Aqr)
 5h15.9m Nascer da Lua no ENE (Tau)
 6.0h Lua passa a 2.7 graus de separação da estrela SAO 77168 EL NATH (BETA TAURI), 1.8mag
 6.4h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.4m Nascer do Sol no ENE
 16h04.6m Ocaso da Lua no WNW (Tau)
 17h42.2m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.3 m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.5h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h - 0.0h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.8h LCT (Cnc)
 19h53.7m Io (5.9 mag) Início do Trânsito
 20h54.4m Europa (6.5 mag) Início do Trânsito
 20h59.7m Io (5.9 mag) em Conjunção Inferior
 21h09.7m Io (5.9 mag) Início do transito da Sombra
 22h05.7m Io (5.9 mag) Final do Trânsito
 22h15.9m Europa (6.5 mag) em Conjunção Inferior
 23h20.6m Io (5.9 mag) Final do transito da Sombra
 23.5h Via-láctea melhor observada
 23h31.4m Europa (6.5 mag) Início do transito da Sombra
 23h37.5m Europa (6.5 mag) Final do Trânsito

Terça-feira, 5 de Julho

Cometa 9P/Tempel 1 em Periélio (1.506 UA)
 Equação do Tempo: -4.52 min
 0.4h Cometa 'C/2004 K1' Catalina em Periélio (3.399 UA) delta=3.002AU mag=14.7 elon=104.3graus
 1h58.0m Sol em Apogeu.
 4.1h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 23.0h - 6.0h LCT (Aqr)
 6h10.5m Nascer da Lua no ENE (Aur)



© NASA / JPL

A Sonda Deep Impact lança objeto para impacto contra o cometa Tempel 1. O evento poderá ser acompanhado através de instrumentos maiores de algumas localizadas na Terra, mas não poderá ser visto do Brasil pois o cometa estará abaixo da linha do horizonte. <http://deepimpact.jpl.nasa.gov>

6.4h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.4m Nascer do Sol no ENE
 16h56.6m Ocaso da Lua no WNW (Aur)
 17h42.6m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.4 m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -24.0h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.7h LCT (Cnc)
 19h37.1m Europa (6.5 mag) em Elongação Oeste
 20h38.0m Io (5.9 mag) Final do Eclipse
 23.4h Via-láctea melhor observada

Quarta-feira, 6 de Julho

Asteróide 84225 Verish mais próximo da Terra (1.698 UA)



EFEMÉRIDES

Equação do Tempo: -4.69 min
 4.1h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.9h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.3h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.5h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.4m Nascer do Sol no ENE
 7h01.7m Nascer da Lua no ENE (Gem)
 9h02.5m Lua Nova
 17h08.2m Lua em Libração Sul
 17h42.9m Ocaso do Sol no WNW
 17h50.5m Ocaso da Lua no WNW (Gem)
 18.1h Mercúrio Mag=0.4 m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.9h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.7h LCT (Cnc)
 18h13.6m Ganimedes (5.5 mag) Início do Trânsito da lua
 19h35.4m Ganimedes (5.5 mag) em Conjunção Inferior
 20h39.4m Europa (6.5 mag) final do Eclipse
 20h57.1m Ganimedes (5.5 mag) final do Trânsito
 23.4h Via-láctea melhor observada
 23h30.1m Ganimedes (5.5 mag) início do transito da Sombra

Quinta-feira, 7 de Julho

Equação do Tempo: -4.85 min
 Júpiter oculta a estrela PPM 178840 (10.2 Magnitude)
 Pelo Calendário Tabular Islâmico é o primeiro dia do Jumada II, do sexto mês do ano 1426 começando ao ocaso do Sol.
 Pelo Calendário Hebreu é o primeiro dia do Tammuz, décimo primeiro mês do ano 5765, começando ao ocaso do sol (Ano bissexto)
 4.0h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.9h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.3h Marte Mag=-0.1m, melhor observado de 0.4h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.3m Nascer do Sol no ENE
 7h48.4m Nascer da Lua no ENE (Gem)
 17h43.3m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.5 m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)

18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.9h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.6h LCT (Cnc)
 18h44.9m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
 23.3h Via-láctea melhor observada
 23h23.6m Io (5.9 mag) em Elongação Este.

Sexta-feira 8 de Julho

Asteróide 10001 Palermo mais próximo da Terra (1.475 UA)
 Equação do Tempo: -5.01 min
 3.9h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.8h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.3h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.4h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.3m Nascer do Sol no ENE
 8h30.3m Nascer da Lua no ENE (Cnc)
 14h39.2m Lua em apogeu.
 17h43.6m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.5 m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.6h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.8h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.6h LCT (Cnc)
 19h38.4m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
 20h32.6m Io (5.9 mag) em Elongação Oeste
 21h Chuva de Meteoros de Julho Phoenicids (Sco)
 23.2h Via-láctea melhor observada

Sábado, 9 de Julho

Asteróide 2000 FY passa mais próximo do Asteróide Vesta (0.048 UA)
 Asteróide 25930 Spielberg passa mais próximo da Terra (0.874 UA)
 Asteróide 253 Mathilde passa mais próximo da Terra (1.165 UA)
 Equação do Tempo: -5.17 min
 0.3h Mercúrio em maior Elongação Este, a 26 graus do Sol.



EFEMÉRIDES

3.9h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.7h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.2h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.4h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.2m Nascer do Sol no ENE
 9h08.0m Nascer da Lua no ENE (Leo)
 17h44.0m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.6 m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.7h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.5h LCT (Cnc)
 20h30.3m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 23.2h Via-láctea melhor observada

Domingo, 10 de Julho

Equação do Tempo: -5.31 min
 Asteróide 6030 Zolensky mais próximo da Terra (2.144 UA)
 3.8h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.7h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.2h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.4h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.1m Nascer do Sol no ENE
 9h42.3m Nascer da Lua no ENE (Leo)
 17h44.4m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.6 m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.7h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.5h LCT (Cnc)
 21h20.7m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 23.1h Via-láctea melhor observada

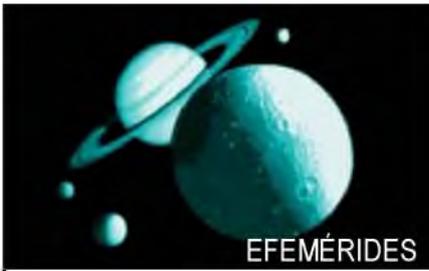
Segunda-feira, 11 de Julho

Equação do Tempo: -5.45 min
 Asteróide 51828 Ilnramon próximo da Terra (2.103 UA)
 Asteróide 6469 Armstrong passa próximo da Terra (0.782 UA)

Asteróide 2874 Jim Young próximo da Terra (1.331 UA)
 Cometa P/2004 V2 (Hartley-IRAS) próximo da Terra (1.477 UA)
 3.7h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.6h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.2h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.4h - 6.4h LCT (Psc)
 6h49.0m Nascer do Sol no ENE
 10h14.3m Nascer da Lua no E (Leo)
 17h44.8m Ocaso do Sol no WNW
 18.1h Mercúrio Mag=0.7 m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.1h -19.7h LCT (Cnc)
 18.1h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.1h -23.6h LCT (Vir)
 18.1h Saturno Mag=0.2 m, melhor observado de 18.1h -18.4h LCT (Cnc)
 20.8h Lua passa a 0.6 graus de separação da estrela SAO 118804 SHANG TSEANG(SIGMA LE, 4.1mag)
 21h49.1m Io (6.0 mag) início do Trânsito
 22h10.1m Ocaso da Lua no W (Leo)
 22h55.2m Io (6.0 mag) em Conjunção Inferior
 23.0h Via-láctea melhor observada
 23h04.3m Io (6.0 mag) Início do transito da Sombra
 Em 11 de julho de 1990 era lançado o Gamma Observatory (União Soviética)
http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/sats_n_data/missions/gamma.html

Terça-feira, 12 de Julho

Chuva de Meteoros Sigma Capricornídeos em máxima atividade.
 Chuva de Meteoros Tau Capricornídeos em máxima atividade.
 Cometa P/2004 F3 (NEAT) mais próximo da Terra (2.050 UA)
 Asteróide 3259 Brownlee passa mais próximo da Terra (2.191 UA)
 Equação do Tempo: -5.58 min
 3.7h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.5h - 6.0h LCT (Aqr)
 6.2h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.3h - 6.4h LCT (Psc)
 6h48.9m Nascer do Sol no ENE



10h45.1m Nascer da Lua no E (Vir)
 17h45.1m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Mercúrio Mag=0.8 m, melhor observado de 18.2h -19.6h LCT (Cnc)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.7h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.6h LCT (Vir)
 19h04.8m Io (6.0 mag) Ocultação
 22h14.8m Europa (6.6 mag) em Elongação Oeste
 22h33.2m Io (6.0 mag) final do Eclipse
 23.0h Via-láctea melhor observada
 22h59.6m Ocaso da Lua no W (Vir)

Quarta-feira, 13 de Julho

Em 13 de julho, em torno de 13h06.1m acontece a Ocultação diurna de Júpiter (-2.0 mag) pela Lua. Imersão na borda escura da Lua, visível para várias regiões do Brasil através de instrumentos. Participe de mais esta campanha observacional! Todas as informações estão disponíveis no site da Seção Lunar – REA-Brasil: <http://lunar.astrodatabase.net>

Equação do Tempo: -5.71 min

Cometa P/2000 G1 (LINEAR) em Periélio (0.998 UA)

Cometa P/2003 L1 (Scotti) mais próximo da Terra (4.895 UA)

Asteróide 2000 QK25 passa mais próximo de Marte (0.024 UA)

Asteróide 4342 Freud mais próximo da Terra (1.520 UA)

Em 13 de Julho de 2005 ocorre o lançamento do Ônibus Espacial Discovery STS-121 (Estação Espacial Internacional ULF-1.1)

Asteróide 82332 Las Vegas mais próximo da Terra (1.633 UA)

3.6h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.5h - 6.0h LCT (Aqr)

6.1h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.3h - 6.4h LCT (Psc)

6h48.8m Nascer do Sol no ENE

11h16.0m Nascer da Lua no E (Vir)

17h45.5m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Mercúrio Mag=0.8 m, melhor observado de 18.2h -19.6h LCT (Cnc)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.8h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.5h LCT (Vir)

19h43.8m Io (6.0 mag) final do transito da Sombra



© NASA



EFEMÉRIDES

- 21h Chuva de Meteoros Delta Aquarídeos Sul (Dor)
- 22h16.7m Ganimedes (5.6 mag) início do Trânsito
- 22.9h Via-láctea melhor observada
- 23h50.1m Ocaso da Lua no W (Vir)

Quinta-feira, 14 de Julho

A sonda Cassini sobrevoa a lua Enceladus de Saturno.

Chuva de Meteoros Alpha Lirídeos em máxima atividade em 14/15 de julho.

Chuva de Meteoros Fenicídeos de Julho (PHE) em máxima atividade em 14/15 de julho.

Início do período de atividade da Chuva de meteoros Delta Aquarídeos Sul (14 julho a 18 de agosto) com máximo em 28/29 de julho.

Asteróide 2688 Halley passa próximo da Terra (1.696 UA)

Asteróide 10792 Ecuador passa próximo da Terra (1.871 UA)

Equação do Tempo: -5.82 min

3.5h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.4h - 6.0h LCT (Aqr)

6.1h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.3h - 6.4h LCT (Psc)

6h48.6m Nascer do Sol no ENE

11h48.4m Nascer da Lua no E (Vir)

12h19.9m Lua em Quarto Crescente

17h45.9m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Mercúrio Mag=0.9 m, melhor observado de 18.2h -19.6h LCT (Cnc)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.8h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.4h LCT (Vir)

18.3h Lua passa a 0.0 grau de separação da estrela SAO 90194 76 VIRGINIS, 5.4mag. Pode ocorrer ocultação da estrela para algumas regiões.

22.8h Via-láctea melhor observada

Sexta-feira 15 de Julho

Lançamento: Cloudsat/Calipso, pelo foguete Delta 2

Em 1975 era lançado a nave Apollo 18 (Apollo-Soyuz)

Equação do Tempo: -5.93 min



Em 14 de julho de 1965 a sonda Mariner 4 sobrevoava o planeta Marte.

0h43.1m Ocaso da Lua no WSW (Vir)

3.4h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.3h

- 6.0h LCT (Aqr)

6.1h Marte Mag=-0.2m, melhor observado de 0.3h

- 6.4h LCT (Psc)

6h48.5m Nascer do Sol no ENE

12h23.7m Nascer da Lua no ESE (Vir)

17h46.3m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Mercúrio Mag=1.0 m, melhor observado de

18.2h -19.6h LCT (Cnc)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de

18.2h -19.8h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de

18.2h -23.4h LCT (Vir)

20h04.8m Lua em Libração Oeste

22h28.9m Io (6.0 mag) em Elongação Oeste

22.8h Via-láctea melhor observada

Sábado, 16 de Julho

Em 16 de Julho de 1990 o Paquistão lançava seu primeiro satélite, o Badr-A

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/>

MasterCatalog?sc=1990-059A

Ocaso da Lua no WSW (Lib)

3.4h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.3h

- 6.0h LCT (Aqr)

6.1h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.3h

- 6.4h LCT (Psc)

6h48.3m Nascer do Sol no ENE

13h03.7m Nascer da Lua no ESE (Lib)

18.2h Mercúrio Mag=1.1 m, melhor observado de

18.2h -19.6h LCT (Leo)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de

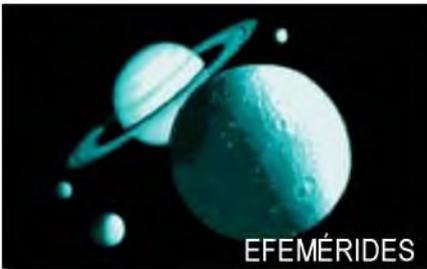
18.2h -19.8h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de

18.2h -23.3h LCT (Vir)

19h48.9m Io (6.0 mag) em Elongação Este.

22.7h Via-láctea melhor observada



Domingo, 17 de Julho

Chuva de Meteoros Omicron Draconídeos em máxima atividade em 17/18 de julho.

Cometa Chiron próximo da Terra (12.570 UA)

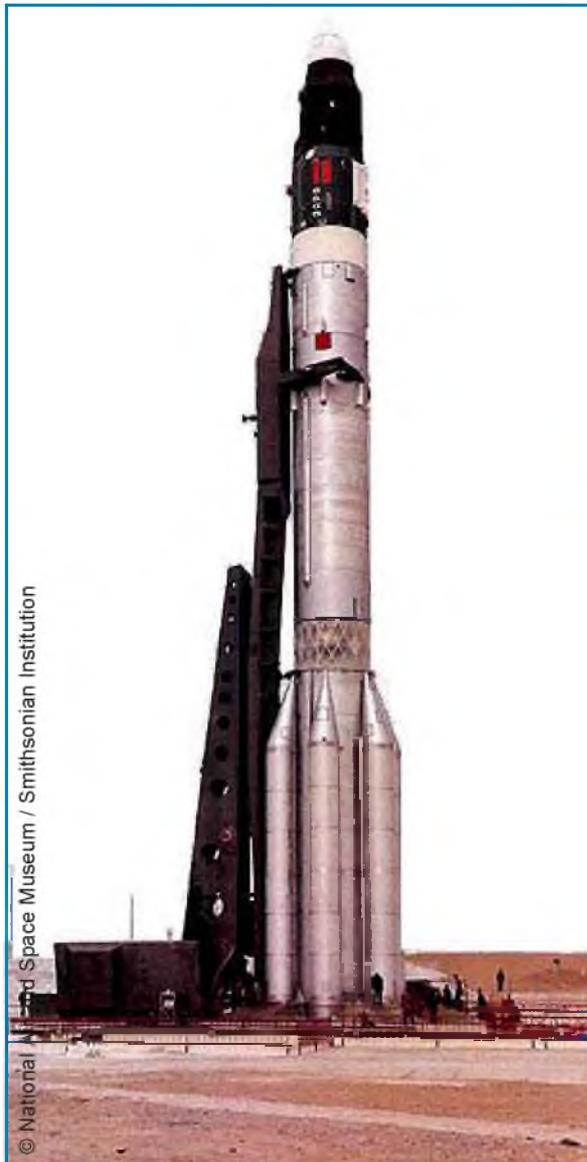
Asteróide 6318 Cronkite próximo da Terra (2.397 UA)

Trigésimo aniversário (1975) da Apollo-Soyuz, Handshake

<http://science.ksc.nasa.gov/history/astp/astp.html>

Equação do Tempo: -6.11 min

2h40.9m Ocaso da Lua no WSW (Lib)



© National Air and Space Museum / Smithsonian Institution

- 3.3h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.2h - 5.9h LCT (Aqr)
- 6.0h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.2h - 6.4h LCT (Psc)
- 6h08.4m Lua em Máxima Libração.
- 6h48.1m Nascer do Sol no ENE
- 12h39m Marte em perigeu.
- 13h50.4m Nascer da Lua no ESE (Sco)
- 17h47.0m Ocaso do Sol no WNW
- 18.2h Mercúrio Mag=1.1 m, melhor observado de 18.2h -19.5h LCT (Leo)
- 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.9h LCT (Leo)
- 18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.3h LCT (Vir)
- 20h04.7m Ganimedes (5.6 mag) final do Eclipse
- 21.1h Lua passa a 1.0 grau de separação da estrela SAO 184329 19 SCORPII, 4.8mag
- 22h01.9m Imersão da estrela SAO 184336 AL NIYAT(SIGMA SCORPI, 2.9mag na borda escura da Lua
- 22.6h Mercúrio em Apogeu.
- 22.6h Via-láctea melhor observada
- 23h26.4m Emersão da estrela SAO 184336 AL NIYAT(SIGMA SCORPI, 2.9mag na borda iluminada da Lua

Segunda-feira, 18 de Julho

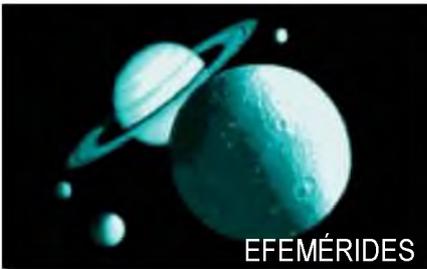
Em 18 de Julho de 1965 era lançada a sonda Zond 3 (USSR sobrevôo Lunar)

<http://www.calsky.com/observer/zond3.html>

- Equação do Tempo: -6.19 min
- 2.8h Lua passa a 0.6 graus de separação da estrela SAO 184415 ANTARES (ALPHA SCORPI, 0.9mag).
- 3.0h Lua passa a 0.5 graus de separação da estrela SAO 184429 22 SCORPII, 4.9mag
- 3.2h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.1h - 5.9h LCT (Aqr)
- 3h46.2m Ocaso da Lua no WSW (Sco)
- 6.0h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.2h - 6.4h LCT (Psc)
- 6h47.8m Nascer do Sol no ENE
- 14h45.3m Nascer da Lua no ESE (Oph)

Em 16 de Julho de 1965 a extinta União Soviética lançava seu primeiro foguete, o Próton:

<http://www.fas.org/spp/guide/russia/launch/proton.htm>



EFEMÉRIDES

17h47.4m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Mercúrio Mag=1.2 m, melhor observado de 18.2h -19.5h LCT (Leo)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.9h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.2h LCT (Vir)
 21.3h Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela SAO 90250 43 OPHIUCHI, 5.4mag
 22.6h Via-láctea melhor observada

Terça-feira, 19 de Julho

Cometa Shoemaker-Levy 7 em Periélio (1.707 UA)
 Asteróide 3192 A'Hearn passa mais próximo da Terra (1.697 UA)
 Equação do Tempo: -6.26 min
 3.2h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.1h - 5.9h LCT (Aqr)
 4h53.9m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)
 6.0h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.2h - 6.4h LCT (Psc)
 6h47.6m Nascer do Sol no ENE
 15h48.6m Nascer da Lua no ESE (Sgr)
 17h47.8m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Mercúrio Mag=1.3 m, melhor observado de 18.2h -19.5h LCT (Leo)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.9h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-2.0m, melhor observado de 18.2h -23.2h LCT (Vir)
 21h01.8m Io (6.0 mag) Ocultação da lua
 22.5h Via-láctea melhor observada

Quarta-feira, 20 de Julho

Asteróide 2362 Mark Twain passa próximo da Terra (0.972 UA)
 Asteróide 4783 Wasson passa mais próximo da Terra (2.057 UA)
 Equação do Tempo: -6.33 min
 3.1h Urano Mag=5.8 m, melhor observado de 22.0h - 5.9h LCT (Aqr)
 4.5h Lua passa a 0.6 graus de separação da estrela SAO 187239 PHI SAGITTARII, 3.3mag
 6.0h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.2h - 6.4h LCT (Psc)
 6h00.1m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)

14h00.5m Lua em Libração Norte.
 16h58.2m Nascer da Lua no ESE (Sgr)
 17h48.2m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Mercúrio Mag=1.5 m, melhor observado de 18.2h -19.4h LCT (Leo)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -19.9h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -23.1h LCT (Vir)
 19h20.6m Io (6.0 mag) em Conjunção Inferior
 19h27.6m Io (6.0 mag) início do transito da Sombra
 20h26.6m Io (6.0 mag) final do Trânsito
 20h44.4m Europa (6.6 mag) ocultação
 21h38.4m Io (6.0 mag) final do transito da Sombra
 22.4h Via-láctea melhor observada

Quinta-feira, 21 de Julho

Equação do Tempo: -6.38 min
 3.0h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.9h - 5.9h LCT (Aqr)
 4.5h Lua passa a 0.6 graus de separação da estrela SAO 188722 OMEGA SAGITTARII, 4.8mag
 5.7h Lua passa a graus 0.8 de separação da estrela SAO 188778 60 SAGITTARII, 5.0mag
 5.9h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.1h - 6.4h LCT (Psc)
 6h47.0m Nascer do Sol no ENE
 7h01.0m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)
 8h00.2m Lua Cheia
 16h44.1m Lua em Perigeu.
 17h48.6m Ocaso do Sol no WNW
 18h09.9m Nascer da Lua no ESE (Cap)
 18.2h Mercúrio Mag=1.6 m, melhor observado de 18.2h -19.3h LCT (Leo)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.0h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -23.0h LCT (Vir)
 18h57.1m Io (6.0 mag) final do Eclipse
 19h27.8m Europa (6.6 mag) em Elongação Este.
 22.4h Via-láctea melhor observada

Sexta-feira 22 de Julho

Asteróide 2000 AG6 passa mais próximo da Terra (0.022 UA)
 Equação do Tempo: -6.42 min



Asteróide 8837 London passa mais próximo da Terra (1.154 UA)

2.4h Mercúrio Estacionário: Iniciando Movimento Retrógrado.

3.0h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.9h - 5.9h LCT (Aqr)

5.9h Marte Mag=-0.3m, melhor observado de 0.1h - 6.4h LCT (Psc)

6h46.7m Nascer do Sol no ENE7h54.8m Ocaso da Lua no WSW (Cap)

14h41m Sol entra na Constelação do Leão.

17h49.0m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Mercúrio Mag=1.7 m, melhor observado de 18.2h -19.3h LCT (Leo)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.0h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -23.0h LCT (Vir)

19h19.8m Nascer da Lua no ESE (Cap)

20h19m Vênus passa a 1.1 grau da estrela Regulus (Leo)

20h43.6m Europa (6.6 mag) final do transito da Sombra

22.3h Via-láctea melhor observada

22h40.9m Ganimedes (5.6 mag) em Elongação Oeste

Sábado, 23 de Julho

Pelo Calendário Persa é o Primeiro dia do Mordad, mês 5 do ano de 1384

Equação do Tempo: -6.45 min

2.9h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.8h - 5.9h LCT (Aqr)

5.9h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 0.1h - 6.4h LCT (Psc)

6h46.4m Nascer do Sol no ENE

8h41.7m Ocaso da Lua no WSW (Aqr)

14h Saturno em Conjunção.

17h49.4m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Mercúrio Mag=1.9 m, melhor observado de 18.2h -19.2h LCT (Leo)

18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.0h LCT (Leo)

18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -22.9h LCT (Vir)

19h Saturno mais distante.



© Marco Cosmacini e Marzia Muradore

Em 23 de Julho de 1995 Alan Hale e Tom Bopp descobriam o Cometa Hale-Bopp

20h25.9m Nascer da Lua no ESE (Aqr)

21h46.0m Io (6.0 mag) em Elongação Este.

22.2h Via-láctea melhor observada

Domingo, 24 de Julho

Asteróide 4766 Malin passa mais próximo da Terra (1.893 UA)

Em 1950 era feito p primeiro lançamento de um foguete do Cabo Canaveral (Bumper/V-2 Rocket)

Pelo Calendário Civil Indiano é o primeiro dia do Sravana, mês 5 do ano 1927

Equação do Tempo: -6.48 min

2.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.7h - 5.9h LCT (Aqr)



EFEMÉRIDES

5.8h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 0.1h - 6.4h LCT (Psc)
 6h46.0m Nascer do Sol no ENE
 9h23.1m Ocaso da Lua no W (Aqr)
 17h49.7m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Mercúrio Mag=2.0 m, melhor observado de 18.2h -18.8h LCT (Leo)
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.0h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -22.9h LCT (Vir)
 18h55.4m Io (6.0 mag) em Elongação Oeste
 19h25.8m Ganimedes (5.6 mag) reaparece da Ocultação.
 21h28.0m Nascer da Lua no E (Aqr)
 21h40.8m Ganimedes (5.6 mag) início do Eclipse
 22.2h Via-láctea melhor observada

Segunda-feira, 25 de Julho

Asteróide 14967 Madrid passa próximo da Terra (1.364 UA)
 Asteróide 3001 Michelangelo próximo da Terra (1.445 UA)
 Asteróide 16809 Galapagos próximo da Terra (1.536 UA)
 Asteróide 1024 Hale próximo da Terra (1.569 UA)
 Equação do Tempo: -6.49 min
 2.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.6h - 5.9h LCT (Aqr)
 5.8h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 0.1h - 6.4h LCT (Psc)
 6h45.7m Nascer do Sol no ENE
 10h01.1m Ocaso da Lua no W (Psc)
 17h50.1m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.0h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -22.8h LCT (Vir)
 21h Chuva de Meteoros Kappa Cygnids (Lyr) com cor azul-branco e aparecimento de bólidos.
 22.1h Via-láctea melhor observada
 22h27.1m Nascer da Lua no E (Cet)

Terça-feira, 26 de Julho

Asteróide 54509 (2000 PH5) passa mais próximo da Terra (0.036 UA)
 Asteróide 3352 McAuliffe passa mais próximo da Terra (1.557 UA)

Em 1905 Paul Gotz descobria o Asteróide 568 Cheruskia
 Equação do Tempo: -6.49 min
 2.7h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.6h - 5.9h LCT (Aqr)
 5.8h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 0.0h - 6.4h LCT (Psc)
 6h45.3m Nascer do Sol no ENE
 10h37.3m Ocaso da Lua no W (Psc)
 17h50.5m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.1h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -22.8h LCT (Vir)
 22.0h Via-láctea melhor observada
 23h24.4m Nascer da Lua no E (Psc)

Quarta-feira, 27 de Julho

Em 1905 Johann Palisa descobria o Asteróide 569 Misa
 Equação do Tempo: -6.49 min
 2.6h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.5h - 5.9h LCT (Aqr)
 5.8h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 0.0h - 6.4h LCT (Psc)
 6h44.9m Nascer do Sol no ENE
 11h13.4m Ocaso da Lua no WNW (Psc)
 16h35.5m Lua em Libração Este
 17h50.9m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h -20.1h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h -22.7h LCT (Vir)
 20h11.8m Io (6.1 mag) início do Trânsito
 21h17.8m Io (6.1 mag) em Conjunção Inferior.
 21h22.3m Io (6.1 mag) início do transito da Sombra
 22.0h Via-láctea melhor observada
 22h23.9m Io (6.1 mag) final do Trânsito

Quinta-feira, 28 de Julho

Atividade máxima da Chuva de meteoros Delta Aquarídeos Sul (South Delta-Aquarids)
 Equação do Tempo: -6.47 min
 0h18.9m Lua em Quarto Minguante
 0h21.1m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 2.6h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.4h - 5.9h LCT (Aqr)



EFEMÉRIDES

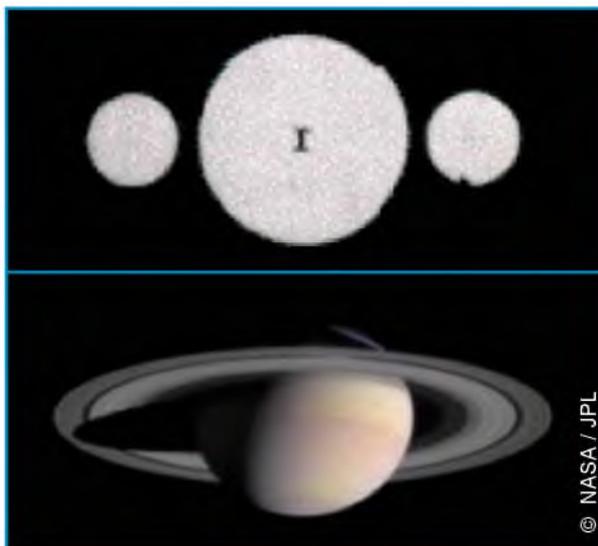
5.7h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 24.0h - 6.4h LCT (Psc)
 6h44.5m Nascer do Sol no ENE
 11h50.8m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 17h51.3m Ocaso do Sol no WNW
 18.2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.2h - 20.1h LCT (Leo)
 18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.2h - 22.7h LCT (Vir)
 20h52.2m Io (6.1 mag) final do Eclipse
 21.9h Via-láctea melhor observada
 22h09.6m Europa (6.7 mag) em Elongação Este.

Sexta-feira, 29 de Julho

Chuva de Meteoros Delta Aquaridas Sul (South Delta-Aquarids) em máxima atividade
 Equação do Tempo: -6.45 min
 1h17.8m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 2.5h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.4h - 5.9h LCT (Aqr)
 3.4h Lua passa a 1.1 graus de separação da estrela SAO 93328 BOTEIN (DELTA ARIETIS), 4.5mag
 5.7h Marte Mag=-0.4m, melhor observado de 24.0h - 6.3h LCT (Psc)
 6h44.1m Nascer do Sol no ENE
 12h30.7m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 17h51.6m Ocaso do Sol no WNW
 18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado 18.3h - 20.1h LCT (Leo)
 18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado 18.3h - 22.6h LCT (Vir)
 19h39.5m Europa (6.7 mag) em Conjunção Inferior
 20h Chuva de Meteoros Delta Aquarideos Sul em atividade máxima, ZHR=11.2 $v=14.0\text{km/s}$ $\alpha=4.0\text{h}$ de -51.9 graus (J2000) (Dor)
 20h41.5m Europa (6.7 mag) início do transito da Sombra
 21h01.1m Europa (6.7 mag) final do Trânsito
 21.8h Via-láctea melhor observada

Sábado, 30 de Julho

Chuva de meteoros Alpha Piscideos Australideos em máxima atividade em 30/31 de julho.
 Asteróide 5790 Nagasaki passa mais próximo da Terra (1.302 UA)
 Em 1905 Max Wolf descobria o Asteróide 570 Kythera



Em 30 de Julho de 1610 Galileu Galilei observava os Anéis de Saturno. Com seu pequeno instrumento, Galileu confundia os anéis de Saturno como sendo dois grandes satélites ao seu redor. <http://www2.jpl.nasa.gov/saturn/back.html>

Equação do Tempo: -6.41 min
 2h14.8m Nascer da Lua no ENE (Tau)
 2.4h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.3h - 5.9h LCT (Aqr)
 5.7h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de 23.9h - 6.3h LCT (Psc)
 6h43.6m Nascer do Sol no ENE
 13h14.1m Ocaso da Lua no WNW (Tau)
 17h52.0m Ocaso do Sol no WNW
 18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.3h - 20.2h LCT (Leo)
 18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.3h - 22.5h LCT (Vir)
 21.8h Via-láctea melhor observada

Domingo, 31 de Julho

Equação do Tempo: -6.37 min
 2.4h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 21.2h - 5.9h LCT (Aqr)
 3h11.5m Nascer da Lua no ENE (Tau)
 4.3h Lua passa a 5.9 graus de separação da estrela SAO 77168 EL NATH (BETA TAURI), 1.8mag.
 5.6h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de 23.9h - 6.3h LCT (Psc)



EFEMÉRIDES

6h43.1m Nascer do Sol no ENE
14h01.4m Ocaso da Lua no WNW (Tau)
17h52.4m Ocaso do Sol no WNW
18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de
18.3h -20.2h LCT (Leo)
18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de
18.3h -22.5h LCT (Vir)
20h50.0m Ganimedes (5.7 mag) Oculação
20h53.4m Io (6.1 mag) em Elongação Oeste
21.7h Via-láctea melhor observada

Segunda-feira, 1 de Agosto

Chuva de Meteoros Alfa Capricornídeos em máxima atividade.

Cometa 37P/Forbes em Periélio (1.572 UA)
Em 1905 nascia Helen Battles Sawyer Hogg
Equação do Tempo = -6.31 min
2.3h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de
21.2h - 5.9h LCT (Aqr)
4h06.6m Nascer da Lua no ENE (Tau)
5.0h Lua passa cerca de 0.9 graus de separação da estrela SAO 77675 136 TAURI, 4.5mag.
5.6h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de
23.9h - 6.3h LCT (Psc)
5.9h Luz cinzenta lunar visível.
6h42.7m Nascer do Sol no ENE
14h52.3m Ocaso da Lua no WNW (Aur)
17h52.8m Ocaso do Sol no WNW
18. 2h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de
18.3h -20.2h LCT (Leo)
18.2h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de
18.3h -22.5h LCT (Vir)
21.7h Via-Láctea melhor observada

Terça-feira, 2 de Agosto

Asteróide 6602 Gilclark passa a 1.010 UA da erra.
Asteróide 2753 Duncan passa a 1.883 UA da Terra.
Equação do Tempo = -6.25 min
2.2h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de
21.1h - 5.9h LCT (Aqr)
4h58.6m Nascer da Lua no ENE (Gem)
5.6h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de
23.9h - 6.3h LCT (Cet)
6.3h Luz cinzenta lunar visível.
6.5h Crescente Lunar Visível, 65.4 horas antes da Lua Nova, 6.8% iluminada

6h42.2m Nascer do Sol no ENE
13.0h Mercúrio mais próximo da Terra.
15h45.6m Ocaso da Lua no WNW (Gem)
18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de
18.3h -20.2h LCT (Leo)
18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de
18.3h -22.4h LCT (Vir)
21.6h Via-Láctea melhor observada

Quarta-feira, 3 de Agosto

Sonda Cassini em Manobra Orbital #26 (OTM-26)
Asteróide 6135 Billowen passa a 1.505 UA da Terra.
Equação do Tempo = -6.18 min
2.2h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de
21.0h - 5.9h LCT (Aqr)
5.6h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de
23.8h - 6.3h LCT (Cet)
5h46.5m Nascer da Lua no ENE (Gem)
6.4h Minguante Lunar Visível, 41.4 horas antes da Lua Nova, 2.9% iluminada
6h41.6m Nascer do Sol no ENE
16h39.9m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de
18.3h -20.2h LCT (Leo) ra=11:04:36 de= +7:17.6 (J2000) dist=1.325 elon= 33d phase=82% diam=12.6"
18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de
18.3h -22.3h LCT (Vir)
ra=12:52:14 de= -4:18.6 (J2000) dist=5.857 elon= 62d
18h46.9m Calisto (6.8 mag) em Conjunção Superior
21.5h Via-Láctea melhor observada

Quinta-feira, 4 de Agosto

Asteróide 6456 Golombek passa a 0.340 UA da Terra.
Equação do Tempo = -6.09 min
2.1h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de
21.0h - 5.9h LCT (Aqr)
5.5h Marte Mag=-0.5m, melhor observado de
23.8h - 6.3h LCT (Cet)
6h29.7m Nascer da Lua no ENE (Cnc)
6h41.1m Nascer do Sol no ENE
17h33.8m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
17h53.8m Ocaso do Sol no WNW



18.3h Vênus Mag=-3.9m, melhor observado de 18.3h -20.3h LCT (Leo)

18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.3h -22.3h LCT (Vir)

18h48.4m Lua em Apogeu

19h27.7m Io (6.1 mag) Ocultação

21.5h Via-Láctea melhor observada

Sexta-feira, 5 de Agosto

Asteróide 5811 Keck passa a 0.836 UA da Terra.
Asteróide 2410 Morrison passa a 1.277 UA da Terra.

Em 1930 nascia Neil A Armstrong, o primeiro homem a pisar na Lua.

Equação do Tempo = -6.00 min

Pelo Calendário Hebreu é o primeiro dia do Av, décimo segundo mês do ano 5765, iniciando ao pôr-do-sol, ano bissexto.

Pelo Calendário Tabular Islâmico é o primeiro dia do Rajab, sétimo mês do ano 1426, começando ao pôr-do-sol.

0h04.7m Lua Nova

2.0h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de 20.9h - 5.8h LCT (Aqr)

5.5h Marte Mag=-0.6m, melhor observado de 23.8h - 6.3h LCT (Ari)

6h40.6m Nascer do sol no ENE

7h08.6m Nascer da Lua no ENE (Cnc)

17h54.2m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Crescente Lunar provavelmente visível com instrumento ótico, somente 17.8 horas após a Lua Nova, 0.6% iluminada.

18.3h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.3h -20.3h LCT (Leo)

18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.3h -22.2h LCT (Vir)

18h26.3m Ocaso da Lua no WNW (Leo)

18h51.3m Io (6.1 mag) Final do Trânsito

19h56.2m Io (6.1 mag) Final do Trânsito da Sombra

20.6h Mercúrio em Conjunção

21h02.3m Europa (6.7 mag) Início do Trânsito

21.4h Via-Láctea melhor observada

Sábado, 6 de Agosto

Chuva de Meteoros Iota Aquarídeos Sul (Southern Iota Aquarids) em máxima atividade.

Equação do Tempo = -5.89 min

2.0h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de 20.8h - 5.8h LCT (Aqr)

5.5h Marte Mag=-0.6m, melhor observado de 23.8h - 6.3h LCT (Ari)

6.3h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 6.1h - 6.3h LCT (Cnc)

6h40.0m Nascer do Sol no ENE

7h43.8m Nascer da Lua no ENE (Leo)

17h54.5m Ocaso do Sol no WNW

18.2h Crescente Lunar Visível, 41.8 horas após a Lua Nova, 2.8% iluminada.

18.3h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.3h -20.3h LCT (Leo)

18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.3h -22.2h LCT (Vir)

19h17.2m Ocaso da Lua no WNW (Leo)

19h38.0m Europa (6.7 mag) em Elongação Oeste

21.3h Via-Láctea melhor observada

Domingo, 7 de Agosto

De 07 a 12 de agosto acontece o IAU Symposium 229: Asteroids, Comets, Meteors na cidade de Búzios / RJ, Brasil

Equação do Tempo = -5.78 min

1.9h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de 20.8h - 5.8h LCT (Aqr)

5.4h Marte Mag=-0.6m, melhor observado de 23.7h - 6.3h LCT (Ari)

6.3h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 6.0h - 6.3h LCT (Cnc)

6h39.4m Nascer do Sol no ENE

8h16.3m Nascer da Lua no E (Leo)

17h54.9m Ocaso do sol no WNW

18.2h Crescente Lunar Visível, 65.8 horas após a Lua Nova, 6.7% iluminada.

18.3h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.3h -20.3h LCT (Leo)

18.3h Júpiter Mag=-1.9m, melhor observado de 18.3h -22.1h LCT (Vir)

18.7h Luz cinzenta lunar visível.

20h06.9m Ocaso da Lua no W (Leo)

20h15.0m Europa (6.7 mag) Final do Eclipse

21.3h Via-Láctea melhor observada

Asteróide 1992 UY4 passa a 0.040 UA da Terra.
Cometa C/2004 L2 (LINEAR) em Perigeu, a 3.313 UA da Terra.

Ocultação de Vênus pela Lua. Este evento não será no Brasil



EFEMÉRIDES

Segunda-feira, 8 de Agosto

Asteróide 5050 Doctorwatson passa a 1.356 UA da Terra.

Equação do Tempo = -5.65 min

1.8h Urano Mag= 5.7m, melhor observado de 20.7h - 5.8h LCT (Aqr)

5.4h Marte Mag=-0.6m, melhor observado de 23.7h - 6.3h LCT (Ari)

6.3h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 5.9h - 6.3h LCT (Cnc)

6h38.8m Nascer do Sol no ENE

8h47.2m Nascer da Lua no E (Leo)

Netuno em Oposição

17h55.2m Ocaso do Sol no WNW

18.3h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de

18.3h -20.3h LCT (Leo)

18.3h Júpiter Mag=-1.8m, melhor observado de

18.3h -22.1h LCT (Vir)

18.7h Earthshine. Luz cinzenta lunar visível.

19.7h Lua passa cerca de 0.7 graus de separação da estrela SAO 119076 ZAVIJAVA (BETA VIRGINI, 3.8mag)

20h11.7m Io (6.1 mag) em Elongação Leste. 🍷

Fontes consultadas:

Carta celeste para ambos os hemisférios em PDF: <http://www.skymaps.com/index.html>

<http://reabrasil.astrodatabase.net>

<http://geocities.yahoo.com.br/reabrasil>

<http://aerith.net/index.html>

<http://www.jpl.nasa.gov/calendar>

<http://inga.ufu.br/~silvestr>

<http://www.calsky.com>

<http://www.todayinsci.com>

<http://www.pa.msu.edu/abrams/SkyWatchersDiary/Diary.html>

<http://comets.amsmeteors.org/meteors/calendar.html>

<http://www.imo.net>

<http://www.lunaro occultations.com/iota/2003bstare/bstare.htm>

<http://www.lunaro occultations.com/iota/2003planets/planets.htm>

<http://www.jpl.nasa.gov>

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>

<http://ssd.jpl.nasa.gov>

Rosely Grégio é formada em Artes e Desenho pela UNAERP. Grande difusora da Astronomia, atualmente participa de programas de observação desenvolvidos no Brasil e exterior, envolvendo meteoros, cometas, Lua e recentemente o Sol.

<http://rgregio.astrodatabase.net>

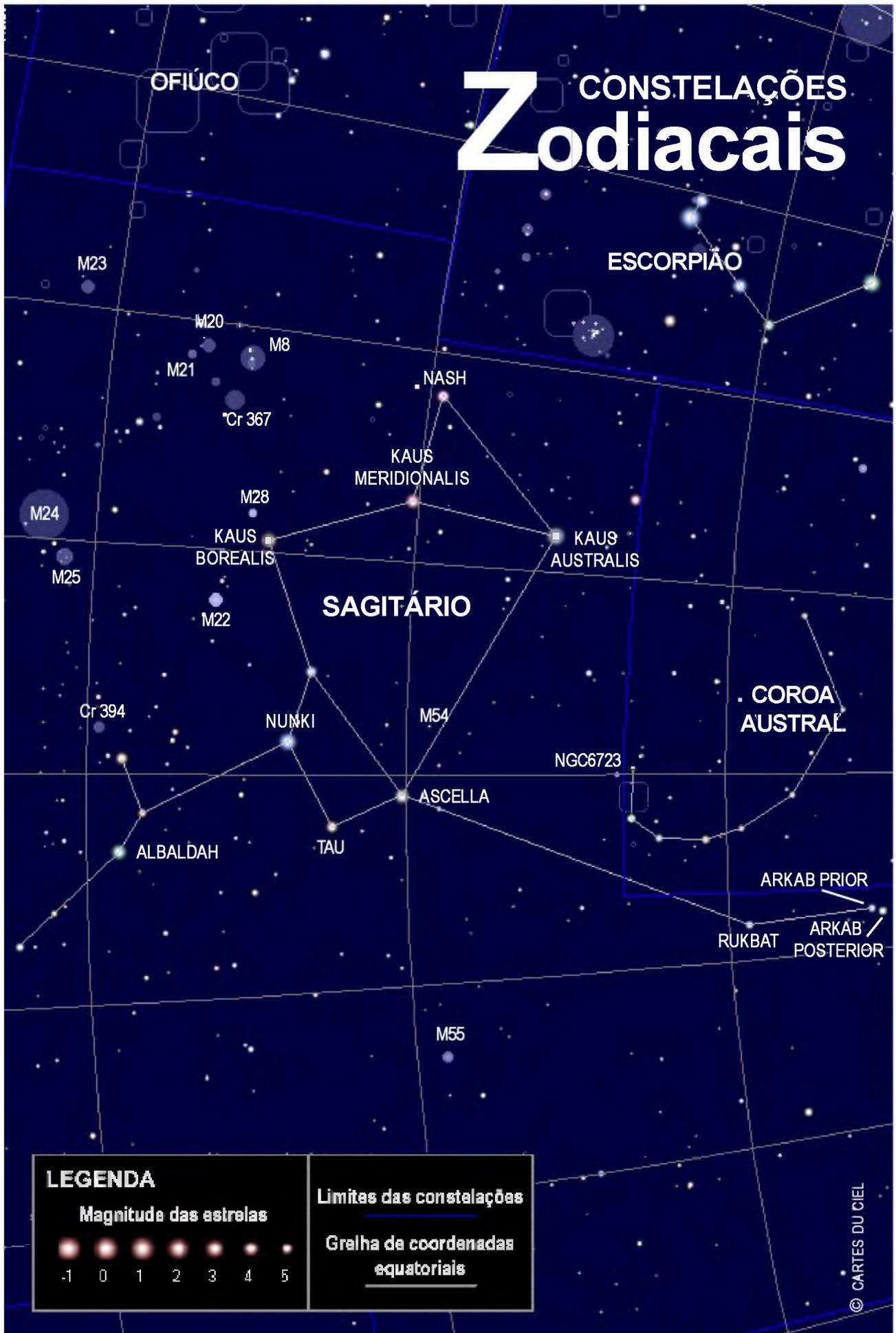
<http://rgregio.sites.uol.com.br>

<http://members.fortunecity.com/meteor4/index.htm>

<http://geocities.yahoo.com.br/rgregio2001>

<http://www.constelacoes.hpg.com.br>

CONSTELAÇÕES Zodiacais



© CARTES DU CIEL

CONSTELAÇÃO DE Sagitário

Sagittarius: Sagitário

Abreviação: Sgr

Genitivo: Sagittarii

Significado: O arqueiro

Ascensão Reta: 19 horas

Declinação: -25 graus

Visível entre latitudes 55 e -90 graus.

Constelações Limítrofes: Cap. Agl, Sct, Ser, Oph, Sco, CrA, Tel, Mic

Visível no Verão para o Hemisfério Norte, e no Inverno para o Hemisfério Sul.

Rosely Grégio | Revista macroCOSMO.com
rgregio@uol.com.br

O centro de nossa galáxia, a Via-Láctea, situado há 29.000 anos-luz de nós, localiza-se na direção de Sagitário. O Sol dá uma volta em torno do centro da Galáxia a cada 200 milhões de anos a uma velocidade de 220 quilômetros por segundo! O que está no centro da galáxia? Ninguém realmente sabe ainda, mas acredita-se que possa haver um buraco negro gigante lá com uma massa de aproximadamente um milhão de vezes maior que o Sol. Sagitário tem uma história confusa que passa pela Babilônica, Grécia e Roma. As constelações mais antigas foram classificadas em alguma época no terceiro milênio a.C., e o Arqueiro foi uma delas.

Estrelas Nomeadas

Rukbat (Alpha Sgr) – Alpha Sagittarii é nomeada “Rukbat”: (al Rukbat “o joelho” e Rami = Arqueiro).

Arkab Prior (Beta 1 Sgr) - beta Sgr é “Arkab” (Tendão).

Arkab Posterior (Beta 2 Sgr)

Nash (Gamma 2 Sgr) - A seta é representada por gamma Sgr (“Al Nasl” = o ponto)

Kaus Meridionalis (Delta Sgr) - O arco é esboçado através de três estrelas: Lambda Sgr: “**Kaus Borealis**” = o arco do norte (parte do arco); Delta Sgr: “**Kaus Meridionalis**” = o meio (parte do arco); e Epsilon Sgr: “**Kaus Australis**” = o meridional (parte do) arco

Ascella (Zeta Sgr)

Ain al Rami (Nu 1 Sgr)

Albaldah (Pi Sgr)

Nunki (Sigma Sgr)

Terebellum (Omega Sgr)

Terebellum (59 Sgr)

Terebellum (60 Sgr)

Terebellum (62 Sgr)

Embora o asterismo do arco é bastante aparente, precisa de um pouco de imaginação para ver o meio-homem, meio-besta que representa o restante da constelação de Sagitário. Talvez ajuda saber que zeta Sagittarii é nomeada “Ascella” (a axila do arqueiro), enquanto nu Sgr é “Ain al Rami”: O Olho do Arqueiro.

As estrelas que levam a classificação Bayer geralmente são de terceira e quarta magnitude. A estrela mais luminosa é epsilon Sgr, enquanto Alpha Sgr é quase de quarta magnitude. De fato, há 14 estrelas mais luminosas que Alpha. A constelação tem várias binárias e objetos soberbos de céu profundo.

Estrelas Duplas

Nu1 Sagittarii é uma binária fixa com companheira lânguida: 5.0, 10.8 mag; PA 97° e separação 2.5”. Note que nu1 e nu2 não são binárias gravitacionais, embora elas formam uma binária óptica de razoável importância histórica.

54 Sgr também catalogada como h 599 sendo um sistema múltiplo: AB: 5.4, 12 mag; PA 274°, separação 38 “; AC: 8.9 mag; PA 42°, 45.6 “. A primária tem cor avermelhada.

Rho1 e rho2 forma um triângulo com h 2866: AB: 8.0, 8.3 mag; 53°, 23.4 “, AC: 8.6 mag; 137°, 24 “.

Estrelas Variáveis

Sagitário tem uma variedade de variáveis, algumas das quais, são visíveis para pequenos

CONSTELAÇÕES ZODIACAIS

instrumentos, principalmente as Cefeidas (Cepheids), mas também uma variável do tipo Mira de longo alcance.

Upsilon Sgr é uma binária eclipsante (tipo beta Lyrae: EB) com período longo incomum de 137,9 dias. Seu alcance não será identificada à maioria dos observadores, de 4.53 a 4.61 mag, mas o que faz o sistema interessante é que parece ser um dos sistemas mais luminosos conhecido (com uma magnitude absoluta calculada ao redor -7.5).

As Cefeidas mais luminosas são: **W Sgr** (4.3-5.1 mag. em 7,6 dias); e **X Sgr** (4.2-4.9 mag em 7 dias).

R Sagittarii é uma variável de longo período que flutua de 6.7 a 12.8 mag em 269,84 dias. A estrela é encontrada dois graus NE de pi Sagittarii.

Objetos de Céu Profundo

Sagitário tem quinze objetos Messier, muito mais que qualquer outra constelação. Três são espetaculares, e os restantes são luminosos e impressionantes, mas alguns são totalmente decepcionantes.

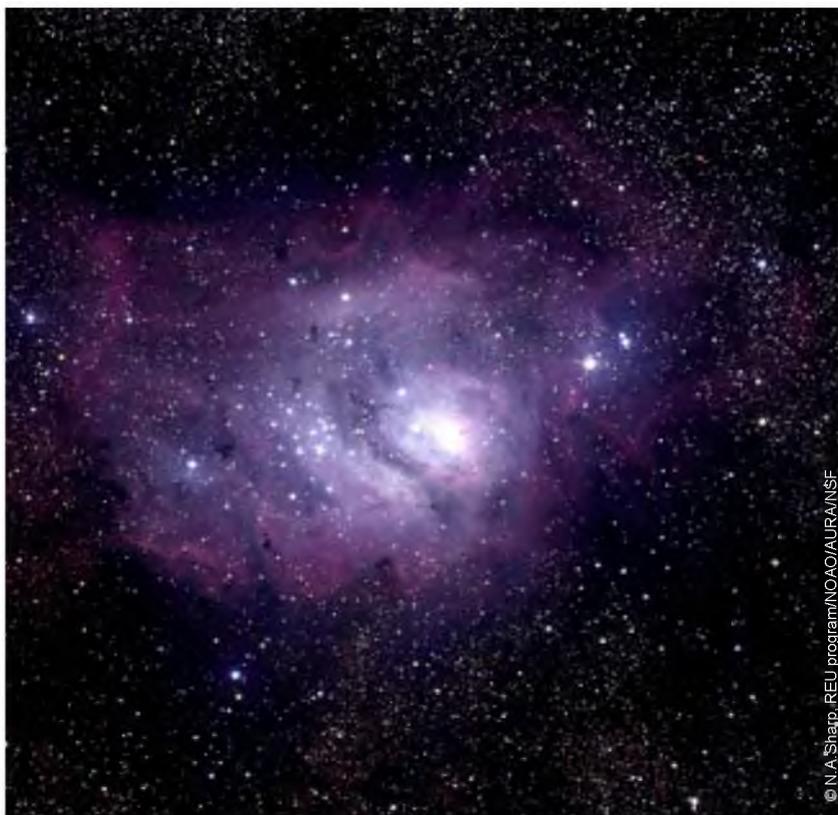
M8 (NGC 6523): Nebulosa da Laguna ou Lagoa (Laggon Nebula), é uma maravilhosa nebulosa difusa e brilhante de 5.0 mag. É considerado um objeto visto a olho nu em céus muito escuros e limpos. Está localizado entre 3.500 e 5.100 anos-luz. Uma faixa escura divide a nebulosa em duas. Embora facilmente encontrada a olho desarmado, há uma riqueza de detalhe que só pode ser vistos com um instrumento de pelo menos média abertura. O aglomerado aberto NGC 6530 (mag 4.6) está contido na parte oriental da nebulosa. O agrupamento jovem (só vários milhões de anos de idade) é bem contrastado contra

M8, também conhecida como Nebulosa da Lagoa, uma das mais luminosas do céu.

a nebulosa. A Nebulosa da Lagoa está a cinco graus oeste de lambda Sgr.

M17 (NGC 6618) é uma nebulosa de emissão, difusa e brilhante, que também recebe os nomes populares de Nebulosa do Cisne (Swan Nebula), Nebulosa da Ferradura (Horseshoe Nebula), ou (especialmente no hemisfério meridional) Nebulosa da Lagosta (Lobster Nebula). É uma região de formação estelar e brilha por emissão, causada pela radiação da energia mais alta de estrelas jovens. Ao contrário de muitas outras nebulosas de emissão, estas estrelas não são óbvias em imagens ópticas, pois estão escondidas na nebulosa. A formação de estrela ou ainda está ativa nesta nebulosa, ou cessou muito recentemente. Com mag 6.0 está cerca de 5.000 anos-luz. A nebulosa está a cinco graus norte e um grau leste da estrela mu Sgr.

M18 (NGC 6613) é um aglomerado aberto de mag 7.5. O M 18 é melhor observado em telescópios pequenos que mostram cerca de uma dúzia de estrelas bastante luminosas (o Sky Catalog 2000 lista como 20 sócias). Tem aproximadamente 0.2



© N.A. Shap. REU program/NOAO/AURA/NSF

CONSTELAÇÕES ZODIACAIS

graus de diâmetro, assim aparece solto e pobre. Está a distância aproximada de 4.900 anos-luz (existem opiniões discordantes). Está localizado a um grau sul de M 17.

M20 (NGC 6514), Nebulosa Trífida (Trifid Nebula) é uma fantástica nebulosa de emissão difusa e brilhante de mag 9.0 Esta nebulosa é famosa por estar dividida em três lóbulos por pistas de poeira escura. A nebulosa de emissão vermelha com seu agrupamento de estrelas jovens próximo a seu centro é cercada por uma nebulosa de reflexão azul que é particularmente distinta ao final da parte norte dessa nebulosa. No mesmo campo está o aglomerado aberto M 21, com cerca de cinquenta estrelas. Para melhor observar a Trífida é necessário instrumento de maior diâmetro. Ela pode ser vista a 1.5 graus norte da Nebulosa da lagoa. A distância da nebulosa é bastante incerta, com valores entre 2.200 anos-luz e aproximadamente 7.600 anos-luz. O Sky Catalog 2000 trás como 5.200 anos-luz, e ainda outros catálogos trazem distancias diferentes dessas.

M21 (NGC 6531) é um aglomerado aberto com cerca de 50 estrelas, com mag 5.9, está a 0.7 graus NW de M20.

M22 (NGC 6656) é um bom aglomerado globular, um grupo altamente concentrado de talvez quinhentas mil estrelas, localizado a aproximadamente 20.000 anos-luz de nós, com mag 5.1; se encontra a dois graus NE de lambda Sgr.

M23 (NGC 6494) é um aglomerado aberto de cerca de 120 estrelas, e 5.5 mag. Está localizado a quatro graus noroeste e um grau a norte de mu Sgr.

M24 é uma parte da Via-Láctea, uma "nuvem" luminosa de estrelas (4.6 mag), que contém o aglomerado aberto NGC 6603 (mag 11.4) com 30 estrelas.

M25 é um aglomerado aberto luminoso, mag 6.5, mas sem muito interesse, a não ser por duas estrelas gigantes de tipo espectral M e duas de tipo G que podem ser encontradas neste aglomerado onde as gigantes do tipo G parece ser as sócias atuais (as do tipo M não). Além disso contém a variável Cefeída U Sagittarii que tem um período de 6,74 dias, um período típico para estas variáveis na Via-Láctea.

M28 (NGC 6626) é um luminoso aglomerado globular condensado, mag 6.8 menos espetacular



M17, a Nebulosa do Cisne

que M 22 mas um bom objeto para observar a um grau NW de lambda Sgr.

M54 (NGC 6715) é um agrupamento globular, mag 7.6, de difícil separação.

M55 (NGC 6809) com mag 6.3, é outro aglomerado globular, menos concentrado que os mencionados anteriormente. Está aproximadamente 20.000 anos-luz de nós, e localizado entre zeta Sgr e theta Sgr: sete graus leste e um grau sul de zeta.

M69 (NGC 6637) com mag 7.6, é um aglomerado globular de pequeno interesse. O M69 está totalmente perto do Centro Galáctico (só aproximadamente 6.200 anos-luz de distância)

M70 (NGC 6637) é outro aglomerado globular, mag 7.9, a dois graus à leste de M69. Também é de pouco interesse.

M75 (NGC 6637) é o mais lânguido dos aglomerados globulares, mag 8.5, nesta constelação.

NGC 6822, Galáxia de Barnard. (Barnard's Galaxy) com mag 9.3, é muito lânguida. É uma galáxia anã irregular e está a aproximadamente 1,7 milhões de anos-luz de nós, o que faz dela um dos objetos mais íntimos de nós de seu tipo. Está na mesma região da estrela 54 Sgr, seis graus nordeste de rho Sgr. 🍌

Astrofísica Elementar

PARTE 3 / 3

Naelton Mendes de Araújo | Revista macroCOSMO.com
naelton@yahoo.com

Em 1991, no Rio de Janeiro, eu e mais três colegas, todos ainda estudantes de astronomia e estagiários do Museu de Astronomia (MAst), fechávamos a 2ª edição de uma apostila intitulada “Introdução à Astronomia”. Era uma brochura (encadernada em espiral, digitada no saudoso WordPerfect, impressa em uma matricial e xerocada) em que organizávamos pela primeira vez a confusão de textos e gravuras que reunimos para o curso a alguns anos antes. O texto tinha umas 170 páginas e se destinava a um público totalmente leigo (escolaridade mínima de 1º grau completo). Não era necessário conhecer muita matemática, nada além das quatro operações.

O papel ficou amarelado em minha gaveta, a espera de um revisão, 14 anos. A medida que o papel escurecia a ciência iluminava. Quanta coisa mudou. Quando tomei a decisão de revisar a unidade Astrofísica Elementar vi-me as voltas com um desafio. Maravilhei-me como as coisas mudaram. Inclusive os meios de publicação. Naquela época um microcomputador era uma fortuna e impressão colorida era um privilégio das grandes editoras.



A nova Cosmologia

Buscando entender o Universo

3.1. Delineando os limites

A Cosmologia é o conjunto de idéias com que buscamos compreender o Universo: são as tentativas de explicar o Cosmos, sua origem, estrutura atual e evolução futura. E o que é o Universo senão todas as coisas que existem: matéria interestelar (nebulosas e poeira), planetas (com tudo que eles abrigam, inclusive nós), estrelas, aglomerados de estrelas, galáxias, grupos de galáxias e *“sabe-se-lá-o-que-possa-mais-existir”*. Sem dúvida é algo muito pretensioso. Não podemos limitá-la a um apêndice da Astronomia e sim uma questão fundamental que penetra em vários ramos do conhecimento humano.

A Matemática, a Física e a Astronomia são as disciplinas nas quais a Ciência atual busca elementos para fazer um retrato racional do Universo.

Recentemente a Astronomia Extragaláctica tem dado muitos elementos à confecção de modelos que tentam explicar o início, a evolução e o possível fim do nosso Universo. Os cosmólogos utilizam-se de diversas informações que a Astrofísica Moderna tem levantado acerca das galáxias e sua distribuição em grupos e supergrupos.

Veremos aqui um breve relato do desenvolvimento destes modelos desde o ponto de vista dos dados experimentais que deram origem à cosmologia atual.

3.2. Os Primeiros Passos na Direção de um Modelo

Nossa história começa em fins do século XIX quando o caudal de informações dos instrumentos astronômicos dava condições e ambiente para

entusiásticas descobertas. Começou-se a fotografar os detalhes de nebulosas espirais (verdadeiros “pontos de interrogação” para a Ciência de então).

Entretanto, somente nas primeiras décadas do século XX, começam os ventos de mudança que viriam a derrotar os antigos modelos do Universo. A partir de novas técnicas para determinar as distâncias e os movimentos das nebulosas espirais, chegou-se a uma surpreendente conclusão: as tais espirais em sua esmagadora maioria estão afastando-se de nós. E fazem isso de forma que as mais distantes são as que mais se afastam. Quem primeiro constatou isso foi um americano chamado Vestu Melvin Slipher (1875-1969). Ele utilizou para isso uma técnica já conhecida no século anterior: o Efeito Doppler-Fizeau. Este efeito foi primeiramente estudado por volta de 1848. Tal efeito se percebe no espectro de fontes de luz em movimento. A medida que a fonte se afasta, seu espectro se desloca para o vermelho (baixa frequência). Isto se dá de forma proporcional à sua velocidade. Esse fenômeno está relacionado com a natureza ondulatória da luz. A luz pode ser entendida como ondas elétricas e magnéticas que se propagam no espaço, mesmo no vácuo, como ondas na superfície de um lago. Tal fenômeno é facilmente percebido com o som, que é um onda mecânica que se propagada em meio físico (o ar no nosso caso). O exemplo clássico é o da ambulância que vem em nossa direção com a sirene ligada. Ao passar por nós o som muda de “tom” do agudo para o grave, isto é, muda de frequência. No caso da luz a frequência é interpretada como cor. Slipher mediu o desvio para o vermelho no espectro de nebulosas espirais distantes e obteve a



ASTROFÍSICA

velocidade de afastamento. Isto ocorreu entre 1914 e 1917.

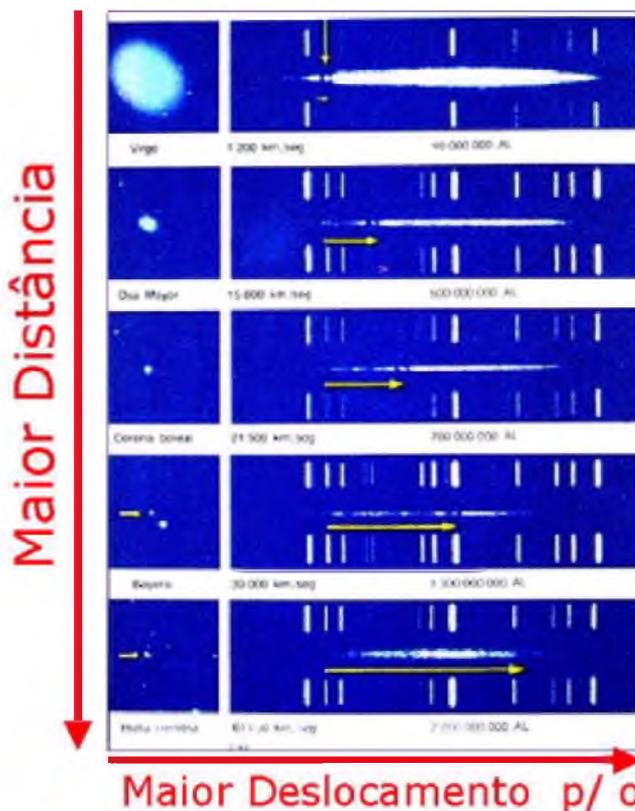
O ano de 1920 foi o ano da grande polêmica sobre as nebulosas espirais. Nesse ano um grande debate entre os astrônomos se desenvolveu sob a liderança de dois grandes pesquisadores americanos: Heber Doust Curtis (1872-1942) - a favor da idéia de que as nebulosas espirais eram galáxias, sistemas externos à Via Láctea - e Harlow Shapley (1885-1956) - que considerava as espirais como nuvens de gás integrantes da Via Láctea que constituiria em si o Universo.

A resposta à polêmica questão veio somente em 1923 com os trabalhos de Edwin Powell Hubble (1889-1953) ao observar os períodos de estrelas variáveis do tipo Cefeida na galáxia de Andrômeda. Usando a relação entre o período e a magnitude

absoluta descoberta por Henriqueta Leavitt (1912), Hubble determinou a distância de Andrômeda acima de 300.000 parsecs¹. Isto provava que as "tais" nebulosas espirais eram sistemas de estrelas muito distantes, as galáxias.

Mais tarde, em 1929, Hubble e Milton Humanson (1891-1972) chegam a uma lei linear de expansão do Universo a partir da medida de distâncias e velocidades de diversas galáxias. Desta forma se obteve a primeira relação matemática experimentalmente comprovada de que as galáxias se afastam umas das outras.

A discussão acerca das galáxias provocou uma grande ebulição nos meios acadêmicos, trazendo a baila os assuntos cosmológicos. Novamente deixávamos de ser o centro do Universo. O Sol está na periferia da Via Láctea e esta não passa



Galáxias e Seus Espectros:

Indicado pela seta amarela um par de linhas espectrais aparecem deslocadas.

Evidência da **Expansão do Universo**



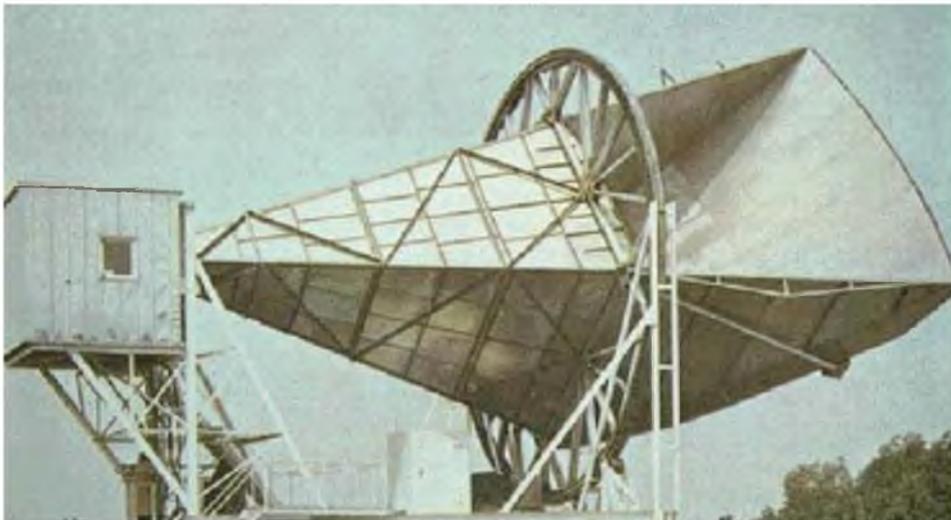
3.3. Os Principais Modelos Cosmológicos (Big-Bang e Estado Estacionário)

Outro grande impulso para a Cosmologia atual foi o surgimento da Teoria da Relatividade, no início do século XX. Einstein, ao desenvolver sua teoria, adicionou uma constante às suas equações para que o Universo fosse estático. Sem este artifício matemático seus cálculos levavam a um universo em expansão. Outros cientistas não tiveram este tipo de preocupação e aceitaram o que Slipher e Hubble já haviam observado antes: as galáxias se afastam umas das outras e quanto mais distantes estão de nós, maior é a velocidade de afastamento (também chamada de velocidade de recessão). Pouco tempo depois, outros cosmólogos utilizavam as equações relativísticas para descrever o Universo em expansão. Uns acreditavam que a expansão seria infinita outros que o Universo atingiria um tamanho máximo a partir do qual a sua própria

gravidade o faria encolher novamente. Atualmente (desde de 1998) se sabe que a expansão do Universo é acelerada e que o quadro de uma contração do Universo é algo fora de questão. Este tipo de conclusão decorre da observação de um tipo de supernova² muito útil para determinação de distâncias

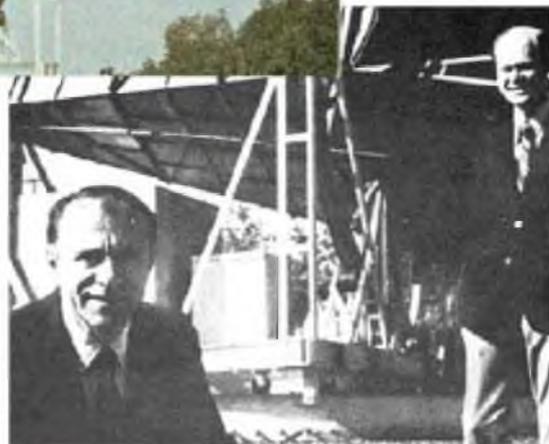
Os modelos relativísticos (com ou sem contração) ganharam adeptos de uma forma quase unânime nos anos que se seguiram. Certamente estas idéias encontraram uma calorosa recepção nos meios ligados aos assuntos cosmológicos.

Os defensores das idéias de um universo não-estático relativístico desenvolveram o seguinte raciocínio: se o Universo está realmente em expansão isto leva a crer que, no passado, toda a matéria devia estar muito próxima, o Universo todo não seria mais que um ponto que reuniria toda a matéria. É como se passar um filme ao contrário. Se reuníssemos todo o Universo num só ponto



Antena de Microondas

Penzias e Wilson, 1964:
Radiação Cósmica de Fundo



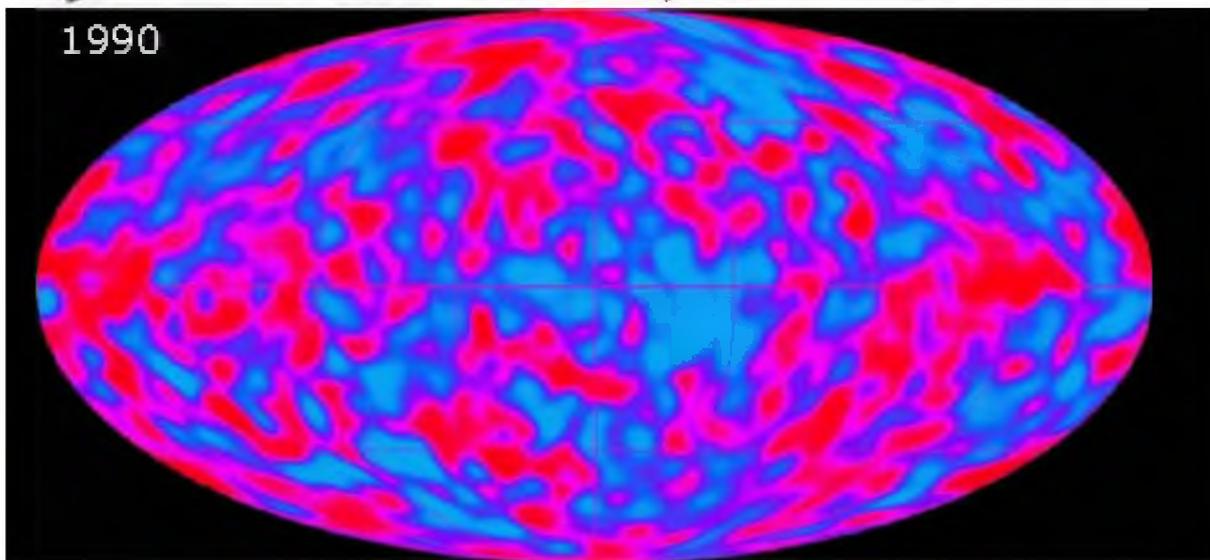


ASTROFÍSICA



COsmic Background Explorer - COBE
<http://aether.lbl.gov/www/projects/cobe/>

As cores indicam flutuação de mínimas em microondas



teríamos uma singularidade (ver Edição nº 18 – Ano II, na segunda parte do curso Astrofísica Elementar, sobre buracos negros) onde toda a matéria e energia ocupariam um volume nulo. Tal concentração de energia e matéria ao expandir-se sugere uma grande explosão (os adversários desta teoria usaram o termo Big Bang para ironizar, mas o termo foi aceito com facilidade apesar disso). Como na “figura metafórica” de uma explosão você teria muita energia concentrada e altíssima densidade inicial, pelas leis da termodinâmica teríamos uma temperatura inicial altíssima. À medida que o Universo se expandia este calor se distribuiu por um volume cada vez maior o que provocou um esfriamento. Haveria um calor residual que poderia ser calculado a partir das medidas atuais da expansão. Este calor poderia ser medido na forma de uma radiação na faixa das microondas da ordem de 3 graus Kelvin³, que encheria todo o Universo, como um “eco” térmico de um passado quente e denso. Tal radiação foi captada por acaso pela primeira vez em 1965 por engenheiros que

testavam uma antena para satélites. Este fato serviu para consolidar este modelo até os nossos dias. Usou-se chamar então de Radiação de Fundo.

A radiação de fundo foi prevista nos anos 40 pelo físicos George Gamov, Ralph Asher Alpher e Robert Herman. Eles começaram a idealizar meios de captá-la, mas não obtiveram sucesso. Em 1964, por acaso, dois engenheiros, Arno Allan Penzias e Robert Woodrow Wilson, faziam medidas de ruídos eletromagnéticos com uma antena tipo corneta com finalidades de telecomunicação. Depois de isolar várias fontes de ruídos ainda persistia um “fundo” isotrópico (vindo de todas as direções do céu) na faixa de microondas. Penzias e Wilson ganharam o prêmio Nobel de Física em 1978 por esta descoberta.

Recentemente o satélite COBE (*Cosmic Background Explorer*, 1990) fez um mapeamento preciso e detalhado da radiação de fundo não deixando margem de dúvida quanto à sua relevância cosmológica.

Nem todos os físicos e astrofísicos concordam



com este modelo. Alguns ainda acreditam em um Universo que nunca esteve tão compacto. Tais teorias, não relativísticas, procuram driblar o “desconcertante” momento da singularidade. Em uma singularidade a Física e a Matemática se tornam impotentes diante de valores infinitos de densidade e temperatura. Foi em 1948 que Bondi, Gold e Hoyle desenvolveram o primeiro modelo alternativo aos modelos relativísticos do Universo. O Universo de Hoyle estaria sempre em expansão eternamente, sem princípio, nem fim. Chamou-se este modelo de Universo Estacionário (Steady State). Apesar de desacreditada pela grande maioria dos cosmólogos esta teoria tem muitos pontos interessantes que colocam em cheque alguns aspectos dos modelos do tipo “Big Bang”.

3.4. Quasares, Algum Mistério e Muitas Dúvidas

Finalizando esta unidade não poderíamos deixar de falar sobre uma interessantíssima categoria de objetos extragalácticos que certamente têm um papel fundamental na Cosmologia: os QUASARES.

Vários destes objetos foram descobertos por radiotelescópios desde o fim da década de 50. Classificados como poderosas fontes de emissão rádio foram associados com objetos ópticos pela primeira vez por Maartin Schmidt e Allan R. Sandage entre 1963 – 1964.

O termo QUASAR vem da expressão em inglês “QUASi-Stellar-Objets” – QSO, que traduzido daria algo como: Objeto Quase Estelar. Este corpo tem uma imagem semelhante a uma estrela em uma imagem astronômica, contudo, apresenta desvios para o vermelho muito maiores do que as galáxias mais longínquas. Emite muita radiação nas faixas de rádio e luz. Isto implica em muita energia gerada em relativamente pouco espaço.

O que é um quasar? O que poderia gerar tamanha energia? Por que só existem quasares a grandes distâncias? Estas perguntas ainda não receberam respostas totalmente satisfatórias. Muitas teorias surgiram para tentar explicar a origem da energia gigantesca produzida por essas “usinas cósmicas”: sistemas de supernovas, aniquilação de anti-matéria e até buracos brancos (versão ao contrário do buraco negro).

Atualmente, a teoria mais aceita entre os astrofísicos sobre esses misteriosos corpos celestes interpreta-os como núcleos super-ativos de galáxias novas onde buracos negros supermassivos engoliriam várias estrelas continuamente.

Pela enorme distância que se encontram de nós sua luz demora muitos bilhões de anos para nos atingir. Daí acreditarmos que os quasares sejam verdadeiros “fósseis” do Universo. Do estudo destes corpos podem surgir elementos vitais sobre o passado do Universo. 🍌

1 1 parsec = 3,26 anos-luz.

2 Supernovas tipo Ia, onde linhas espectrais de silício se destacam.

3 Mais precisamente 2,725 Kelvins segundo medidas mais atuais.

Referências:

- MACIEL, Walter J. – *ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA* – IAG/USP – 1991, SP.
CABRA, P.L. – *ASTRONOMIA* – Ed. Rio Gráfica. 1985, RJ.
CHERMAN, Alexandre - *COSMO-O-QUE?* – *UMA INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA* - Fundação Planetário – 2001, RJ.
COsmic Background Explorer - <http://aether.lbl.gov/www/projects/cobe/>
ESTRELAS, CÚMULOS E GALÁXIAS - Biblioteca Salvat de Grandes Temas – Ed. Salvat, 1980.
FERRIS, Timothy – *O DESPERTAR DA VIA LÁCTEA* – Ed. Campus, 1990.
HAWKING, Stephen - *UMA BREVE HISTÓRIA DO TEMPO* – Ed. Rocco, 1991.
MOURÃO, Ronaldo .R.F. - *DA TERRA ÀS GALÁXIAS, UMA INTRODUÇÃO À ASTROFÍSICA* — Ed. Vozes, 1998.
The Shapley - Curtis Debate in 1920 - http://antwrp.gsfc.nasa.gov/diamond_jubilee/debate_1920.html
WAGA, Ioav – *A EXPANSÃO DO UNIVERSO* - (Instituto de Física – UFRJ):
<http://omnis.if.ufrj.br/~ioav/nota.html>

Naelton Mendes de Araújo é Astrônomo formado pela UFRJ (Observatório do Valongo) em 1992. Trabalhou 10 anos no Museu de Astronomia e Ciências Afins no Departamento de Educação. Ministrou vários cursos de introdução à Astronomia.

A colonização Lunar



Concepção artística de uma futura base lunar.

Marco Valois | Revista macroCOSMO.com
marcovalois30@hotmail.com

Já se vão mais de trinta e cinco anos desde que os três astronautas norte-americanos alunissaram no satélite natural da Terra. Entrementes, após quase quatro décadas, a Lua volta a ser alvo de especulações para uma possível instalação de uma base lunar.

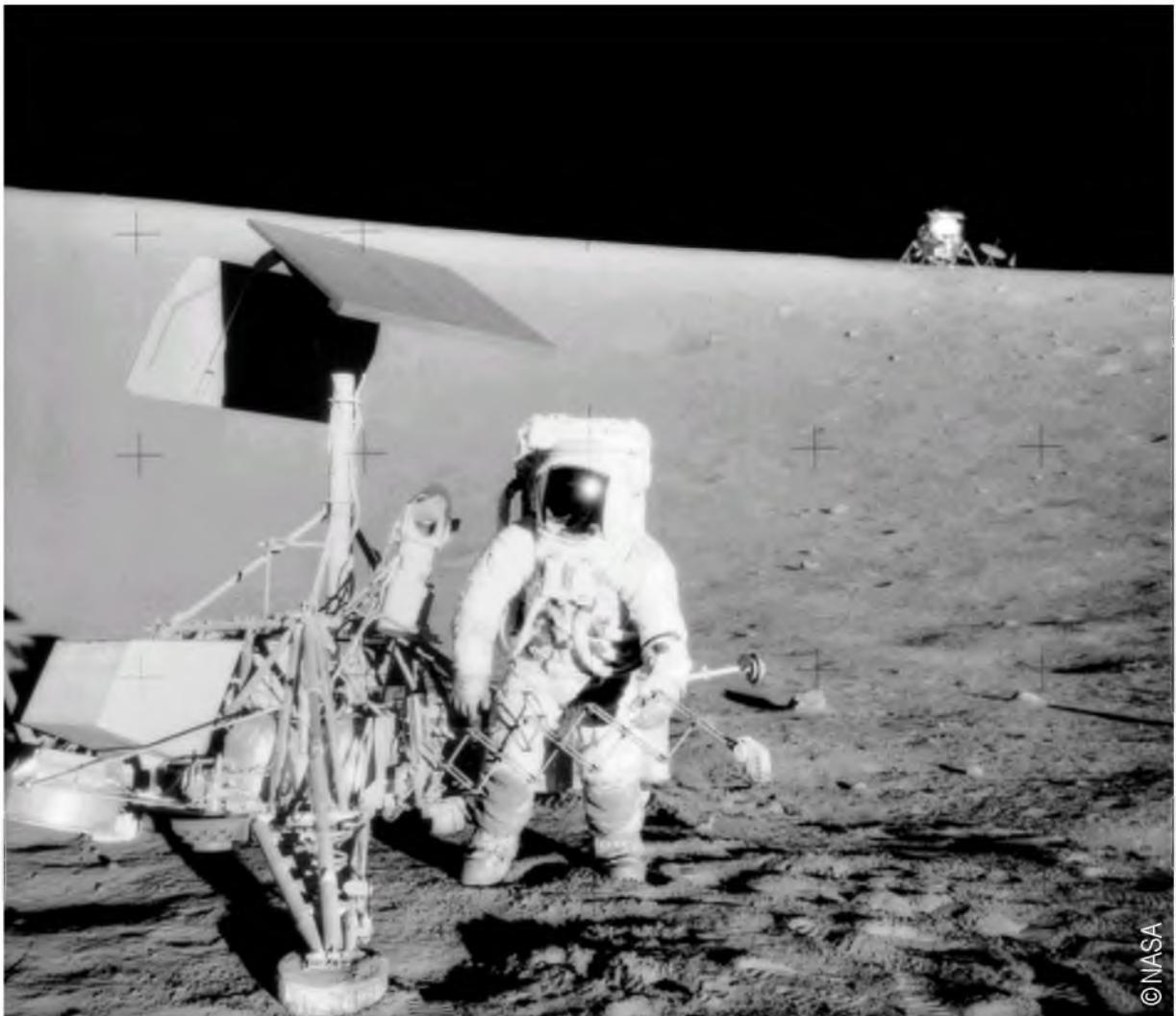


ASTRONÁUTICA

Dentre os diversos projetos que a Nasa vem pondo em prática, conjuntamente com o de envio de sondas aos planetas Marte, Vênus e Saturno, encontra-se a possibilidade de uma possível colonização da Lua já para meados de 2015. Os cientistas da NASA (Agência Espacial Norte-americana) contam com tecnologia embasada no envio das primeiras naves tripuladas com destino ao satélite natural da Terra, onde 6 módulos lunares americanos já alunissaram, destacando-se a Apollo 11.



Pegada humana na Lua



Astronauta em solo lunar



ASTRONÁUTICA



Projeto Base Lunar Alpha.

Assim, desde o dia 20 de junho de 1969, momento em que o astronauta Neil Armstrong pisou pela primeira vez em solo lunar, seguido por Edwin E. Aldrin, o homem tem esperança de assentar ali uma base de colonização lunar.

É bem verdade que existem empecilhos técnicos para que os futuros selenitas consigam habitar a Lua, dentre os quais, destaca-se o primordial: a sobrevivência do ser humano num ambiente onde a ausência de água em estado líquido é uma constante. Assim, outros problemas de ordem técnica vêm se somando e, conseqüentemente, vêm sendo estudados com vistas à edificação, na Lua, de uma base que venha a ser ocupada por seres humanos.

No entanto, para resolver questões de adaptação do homem ao ambiente lunar importantes aspectos precisam ser estudados, tais como, a capacidade de lidar com a ausência parcial de gravidade (1/6 da terrestre). Assim, uma pessoa de 84 kg na Terra, teria cerca de 16 kg na Lua. Essa situação

poderia ser solucionada com o uso de sapatos magnéticos dentro naves construídas com uma fuselagem capaz de comprimir o ar à semelhança do que já existe na Terra. Mesmo assim, este cenário ainda está em fase de estudos. Atualmente, uma ação importante vem sendo efetivada: o foto sensoriamento de todo o solo da Lua com amplas possibilidades de se empreender uma prospecção topográfica para retirar elementos capazes de suprir as necessidades técnicas e vitais dos selenitas por um longo tempo de permanência no espaço. Esse conjunto de prospecção tem previsão para entrar em órbita no final de 2008.

Estima-se que as crateras e suas bordas mais próximas aos pólos lunares, poderiam ter um envoltório de água sublunar. Destarte, quando do envio da Missão Clementina, em 1994, muito se descobriu sobre as possibilidades e potencialidades topográficas da Lua. Também



ASTRONÁUTICA

através do estudo dos “lunamotos” (terremotos lunares), destacando-se, nesse aspecto, o primeiro e histórico abalo lunar causado pelo próprio homem, com o deslocamento do Módulo Lunar em direção ao solo da Lua (1969), muito tem-se obtido sobre a origem e a formação da Lua.

Entretanto, uma vez terminada essa fase de verificação do relevo, o que deverá emergir será o estudo de um meio capaz de retirar água em estado sólido, ou até mesmo líquido. Uma vez solucionando o ciclo da obtenção de água, uma questão vital deverá estar resolvida: o abastecimento de água potável aos astronautas em habitat lunar.



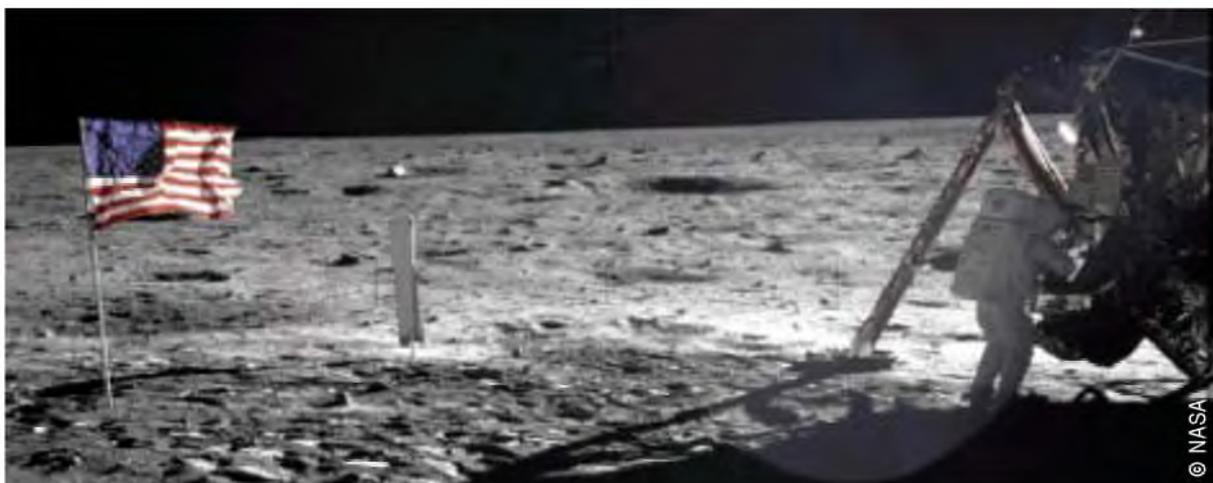
George Bush: “A viagem continuará!”



Habitat Robótico.



ASTRONÁUTICA



Astronauta em solo lunar

Quanto à construção de uma “casa” adequada para os futuros selenitas, voltada ainda ao meio ambiente do satélite natural da Terra, constitui-se numa possibilidade factível de se resolver. O principal impedimento seria o da viabilidade de sustentar os níveis de oxigênio capazes de manter o ar respirável dentro de uma de cabine mutável (à semelhança da Estação ISS), e por tempo indeterminado, sendo, pois, capaz de suprir, produzir e renovar oxigênio respirável.

Raios ultravioletas e a queda de meteoros são eventos possíveis de ocorrer. Todavia, a Lua vem sendo monitorada constantemente e nada de alarmante, nesse âmbito, ocorreu em seu solo recentemente.



A Terra vista da Lua.

Outro problema a ser resolvido seria a produção de ar respirável em pleno meio inóspito da Lua. Para tanto, seria necessário transportar alguns elementos naturais do solo terrestre. Com o envio de naves provenientes da Estação Espacial Internacional (ISS), contendo tanques de água com plâncton ou demais vegetais capazes de metabolizar do Carbono (CO₂) e o Oxigênio (O₂), esses possíveis elementos naturais poderiam produzir tanto energia, quanto ar respirável capazes de suprir a demanda dos selenitas. Contudo, ainda existe a possibilidade de se obter energia através da luz solar e armazená-la em forma de baterias, numa constante capaz e adequada à colônia.

Um outro aspecto seria a geração de energia a partir do lixo orgânico reciclável. Finalmente, resta a possibilidade do aproveitamento do combustível atômico. Essa possibilidade é a mais discutível.

Portanto, quanto mais fontes capazes de produzir energia, reduzir os efeitos da baixa gravidade, prover ar e água potável, forem desenvolvidas, mais eficaz e segura e cientificamente possível será a colonização do satélite natural da Terra. Assim, desde um ambiente que o ser humano já conquistou, pode-se concluir que a colonização de outros planetas possa vir a se tornar numa realidade. 🚀

Marco Valois é jornalista, astrônomo amador, filiado ao NAMN.



© NASA / ESA

Rumo ao Infinito

NOGUEIRA, Salvador. **RUMO AO INFINITO: Passado e futuro da aventura humana na conquista do espaço**. São Paulo: Globo, 2005. Lançamento entre 25 e 29 de julho de 2005.

Salvador Nogueira, possivelmente é conhecido por todos aqueles interessados em astronomia, afinal é ele quem assina as matérias referentes a este assunto, escritas para o jornal Folha de São Paulo. Comecei a ler seu primeiro livro, que estou a resenhar, com certa cautela. Se por um lado sou leitor já de longa data de seus artigos de jornal, sabemos que escrever um livro é uma tarefa um “pouco” mais árdua. Não raro bons articulistas não são felizes ao tentar escrever uma obra de grande porte. Este sem dúvida não é o caso de Salvador Nogueira.



macroRESENHAS

Rumo ao Infinito tem uma prosa leve e fluente típica de um jornalista, mas apresenta um monumental volume de dados, todos bem explicados e dissecados. O resultado é um livro gostoso de ler e ainda assim rigorosamente científico.

Em certo ponto da obra, Nogueira nos informa que *Lowell*, ao ler a obra *La planete Mars de Camille Flammarion*, considerou esta um curso relâmpago sobre o planeta Marte, uma vez que ali estava copilado basicamente todo o estudo feito até o período sobre o planeta vermelho. Sem dúvida podemos ver sobre a mesma perspectiva o livro aqui resenhado, se trocarmos Marte pela **conquista do espaço**.

Poderíamos salientar o enorme esforço que o autor realiza ao resumir esta grande epopéia em 400 páginas bem escritas, ou o fato do prefácio ser feito pelo nosso possível primeiro astronauta, *Marcos César Pontes*, mas vou aqui salientar alguns pontos mais polêmicos do livro, e posso não ser totalmente imparcial, já que concordo em grande parte com as afirmações do autor.

O autor começa por fazer uma longa defesa do *uso pacífico do espaço*, opinião esta compartilhada pela imensa maioria dos cientistas, mas certamente não compartilhada por Bush e os chamados *neoconservadores* (ainda que eu não saiba o que eles querem conservar, já que não dão a mínima para o futuro das gerações ainda por vir), como bem salienta Nogueira caso os Estados Unidos persevere na intenção de militarizar o espaço, podendo levar a China ou mesmo a Rússia e a Europa a fazer o mesmo. Os aspectos nefastos desta opção, tanto para o futuro da humanidade como espécie, quanto para a ciência, são discutidos por Nogueira.

Estação Espacial Internacional, ISS, o maior e mais polêmico projeto científico já feito em conjunto entre tantas nações, inclusive com a nossa humilde e ainda assim atrapalhada participação (atrapalhada não pela competência de nossos cientistas, devemos salientar, mas pelas idas e vindas de nossos políticos na hora de liberar o dinheiro). Suas possíveis contribuições científicas são bem polêmicas, e Nogueira não se furta a mostrar os prós e contras, mas está a favor de sua construção.

Cabe ao leitor verificar se concorda ou não com ele. Eu fui convencido!

Turismo Espacial, para a maioria de nós, pobres coitados que mal conseguem fazer turismo na própria Terra, gastar 20 milhões para ir ao espaço é um sonho tão impossível quanto acertar os números da mega-sena. Será mesmo! Ao fazer uma emocionante e detalhada comparação entre a história da Aviação e da Astronáutica, dando ênfase na iniciativa de *Peter Diamandis* de criar o *Prêmio X*. Nogueira parece nos dizer: -"*Hei cara! Não perca as esperanças, logo nós vamos embarcar numa nave sem precisar ser astronautas ou desembolsar 20 milhões*".

Afinal por que não, ao ler este capítulo específico, ficamos entusiasmados com a idéia, que até não parece tão distante assim. Espero que o autor acerte em cheio suas previsões. Eu sem dúvida daria um braço para estar numa nave destas.

Devemos voltar a Lua? Sim ou não. São duas respostas possíveis, ambas tem seus defensores, como em todo o livro um volume impressionante de informações (entrevistas com personalidades, relatórios técnicos, livros, artigos científicos), apresentados pelo autor a fim de defender seu ponto de vista. Você quer saber se ele defende ou não a colonização da Lua? Eu não vou dizer. Mas ele se coloca a favor da expansão humana pelo Sistema Solar. Você ou qualquer outra pessoa realmente acredita que isso será possível sem a colonização da Lua?

Depois da Lua, vêm o que? Se você pensou em *Marte*, acertou. O Planeta Vermelho é uma constante há séculos no imaginário ocidental, e sem dúvida continuará a ser por muito tempo. Devemos ir a Marte? E se formos, afinal o que vamos fazer lá? Naves não-tripuladas poderiam produzir os mesmos dados científicos por menor custo e sem botar vidas humanas em risco? Sim, devemos ir a Marte! E vamos lá primeiramente para descobrir se a vida extraterrestre por lá, e depois possivelmente colonizar o Planeta. Naves não tripuladas são úteis num primeiro momento, mas não poderão fazer todo o trabalho.

Bem mais do que se ater às respectivas idéias do autor sobre nosso futuro em relação ao nosso



macroRESENHAS

vizinho vermelho, e bem mais proveitoso acompanhar sua incrível capacidade de apresentar dados prós e contras estas idéias, num volume estonteante de informações recentíssimas, conseguidas em primeira mão, entrevistando os homens ligados aos projetos de colonização humana de Marte. Você pode até não concordar com a posição do autor, mas sem dúvida vai aproveitar muito os dados por ele apresentados.

As *estrelas*, quem nunca se deliciou com estes oponentes pontos de luz? Mas poderemos alcançá-las? Este sem dúvida é à parte do texto mais cara ao autor. Ele é incapaz de não ser cético, mas não tenta esconder suas posições, apresentando as últimas hipóteses possíveis para alcançarmos o espaço interestelar: Vela Solar, antimatéria, fissão nuclear, buraco de minhoca, entre outras.

Entretanto, Nogueira vê com certas reservas as reais capacidades destas tecnologias realmente saírem do papel, assim como a possível existência de vida fora da Terra ou de planetas aptos a serem colonizados. Eu realmente devo concordar que seus argumentos são muito bons. Mas sou um otimista inveterado e gosto de acreditar em um universo super populoso, cheio de planetas iguais a Terra e que futuramente podem ser passíveis de colonização. Cabe ao leitor refletir sobre as idéias apresentadas e tomar partido.

De qualquer forma compartilho com o entusiasmo do autor pela conquista do espaço, afinal se não pelo bem da ciência, pelo menos para nos

mantermos vivos como espécie, uma vez que os dinossauros já foram extintos por um meteoro, e nos podemos ser os próximos. Um programa espacial realmente forte e desenvolvido com a parceria de diversas nações pode ser a diferença entre a permanência ou não de nossa civilização por mais alguns milhares de anos.

Ao ler este impressionante livro, não temos dúvida de que nosso futuro está muito além deste pequeno planeta. Mas Nogueira é realista, vício de jornalista, por isso insiste sempre que se vamos realmente ao espaço para ficar, devemos trabalhar em conjunto, ou nossa ida a Marte pode acabar como a breve presença americana na Lua. Um ótimo marketing político, mas cancelado quando a ciência realmente começava a ser feita. É sintomático que quando enviaram um cientista, cancelaram logo em seguida o programa. Afinal o interesse era fazer política e não ciência. O problema é que na primeira os resultados devem ser imediatos e na segunda estes tendem a ser de longo prazo.

Em outras palavras, a conquista do espaço demanda tantos recursos que Nogueira é taxativo, com os poucos recursos destinados hoje aos programas espaciais. É mais fácil acabarmos como os dinossauros do que como Kirk e Spock a bordo da Enterprise.

Pelo menos o leitor poderá fazer sua própria viagem de primeira classe, a bordo da nave mais fantástica já inventada pelo homem, o livro, e viajar ao lado de Salvador Nogueira. Boa leitura! 📖





Surgem os Marcianos

WELLS, Herbert George. *A Guerra dos Mundos*. Trad. Marcos Bagno. São Paulo: Editora Nova Alexandria, 2000.

Herbert George Wells é um dos autores mais importantes da ficção científica. Ele criou vários temas que seriam mais tarde centrais nesse tipo de literatura: a viagem no tempo, a invasão alienígena, a manipulação biológica, a guerra total e a invisibilidade. Mas também foi um profeta social, que fez uma cruzada por uma nova ordem social em mais de 44 romances e livros, ensaios e artigos de sociologia e história. Um dos escritores britânicos mais lidos de sua geração.

Franzino e tuberculoso, Wells nasceu em 21 de setembro de 1866, era filho de empregados domésticos que mais tarde se tornaram comerciantes em Kent (Inglaterra). Aos trinta anos decidiu abandonar o cargo de professor e se tornar escritor. Seu fascínio pela ciência o levou para a ficção científica, gênero difundido por Julio Verne.

A fama lhe trouxe um convite para filiar-se à Sociedade Fabiana, foi candidato ao Parlamento, propagador, educador e enciclopedista. Ardente sustentador da ideia da Liga das Nações. Escreveu uma longa história mundial, *Resumo da História* (1920), dez anos mais tarde com a colaboração dos biólogos G. P. Wells (seu filho), e do Dr. Julian Huxley, escreveu *A Ciência da Vida*, um vasto manual de biologia para todos os interessados. Também escreveu uma volumosa exposição da

economia cotidiana, *Trabalho, Riqueza e Felicidade da Humanidade* (1932).

Quando estourou a guerra de 1939-1945, Wells foi provavelmente o pensador mais influente do mundo. Seu *Resumo da História* foi traduzido em quase todas as línguas, e vendeu 2 milhões de exemplares.

Podemos dividir as novelas de Wells, basicamente, em três grupos. O primeiro grupo consiste nos romances científicos e outras fantasias. O segundo em novelas de caráter ou comédias sociais. E o terceiro em novelas de ideias, dedicadas em sua maioria à discussão de ideias e progresso humano.

A Guerra dos Mundos tem sua história dividida em dois livros, o primeiro contando a invasão marciana e o segundo como ficou a Terra sob seu domínio e como os marcianos sucumbem às bactérias.

Na época o interesse pela existência de outros mundos já se encontrava bastante difundido, embora as pesquisas astronômicas estivessem voltadas para a mecânica celeste e astrometria. Mas em 1877, o astrônomo italiano Giovanni Schiaparelli publicou um artigo notificando a existência de *canali* na superfície marciana. Nos Estados Unidos um erro de tradução do italiano para o inglês, disseminou



macroRESENHAS

a idéia de que havia um sistema de canais artificiais em Marte.

Percival Lowell, defendia a idéia de que havia um sistema de canais com a finalidade de trazer água dos pólos para uma civilização marciana sedenta. Daí para eles invadirem a Terra atrás de nossa água era uma questão de tempo. Wells soube usar esta mitologia muito bem, afinal na época ela era tão difundida quanto as modernas observações de UFOs.

O livro é destinado a transmitir o pânico e a humilhar os arrogantes vitorianos. A humilhação começa no primeiro parágrafo, vejamos:

“Ninguém teria acreditado, nos últimos anos do século XIX, que este mundo estava sendo observado com atenção e bem de perto por inteligências maiores que a do homem e, no entanto, tão mortais quanto a dele próprio; que os homens, enquanto se ocupavam com deferentes problemas, eram examinados e estudados, talvez tão minuciosamente quanto alguém com um microscópio pode examinar as efêmeras criaturas que pululam e se multiplicam numa gota d' água. Com infinita satisfação, os homens iam e vinham por este globo cuidando de seus pequenos afazeres, serenos na certeza de seu império sobre a matéria. É possível que os protozoários sob o microscópio ajam do mesmo modo.” (WELLS, 2000. pág. 11)

Depois de afirmar que os marcianos estavam nos estudando, Wells expõe os motivos para que eles tenham decidido nos invadir. Na verdade esta é a única alternativa de sobrevivência marciana, uma vez que Marte é um mundo antigo e agonizante rumo a um fim inevitável, tendo esgotado seus recursos naturais. Entretanto não nos passa despercebido o fato dos britânicos serem comparados a simples protozoários, tamanha é sua inferioridade em relação aos marcianos.

Em outra parte do livro um soldado britânico diz que aquilo que estava havendo não era uma guerra, afinal não existem guerras entre humanos e formigas, nos simplesmente passamos por cima delas. Mas infelizmente somos formigas comestíveis.

Os marcianos são cinzas com tons marrons. Eles ainda têm “olhos negros bem grandes” com grande intensidade, não possuem narinas nem lábios, têm uma pele lustrosa e sem pêlos e uma grande cabeça. Comunicam-se por telepatia. Em

vez de mãos e braços, eles têm tentáculos, oito de cada lado.

Fica fácil identificá-los com polvos. As máquinas marcianas são gigantes mecânicos andando sobre três longas pernas. A parte superior, acima do tripé tem a forma de disco, este ‘monstro mecânico’ ainda possuiria longos tentáculos metálicos, e podemos ver a genialidade de Wells ao cogitar que seres extraterrestres construiriam máquinas bizarras semelhantes à forma de seu próprio corpo.

“Talvez nada seja mais admirável para um homem do que o curioso fato de estar ausente aquela que é a forma dominante de quase todos os aparelhos mecânicos humanos – a roda está ausente. Em todas as coisas que eles trouxeram para a Terra não há vestígio nem sugestão de que usem rodas. Seria de esperar que surgissem pelo menos na locomoção. E, quanto a isso, é curioso notar que mesmo aqui na Terra a natureza nunca precisou da roda, ou preferiu outros expedientes para seu desenvolvimento. E os marcianos não somente desconhecem (o que é incrível) ou dispensam a roda: em seus aparatos também se faz um uso singularmente restrito do pivô fixo, com os movimentos circulares em torno dele delimitados a um único plano.”(WELLS, 2000. pág. 151)

Ao final da história, pouco antes que os marcianos sucumbam às bactérias terrestres, eles constroem máquinas voadoras, mas não conseguem sobreviver para usá-las.

“Entre outras coisas, a reportagem me reiterava algo em que não pude acreditar naquele momento: que o ‘segredo de voar’ tinha sido descoberto.” (WELLS, 2000. pág. 200-201)

É um livro inspirado no colonialismo britânico, sobre como os valores morais da avançada civilização britânica condescendiam com o genocídio de um povo considerado inferior. Atribui-se a inspiração para a história a notícias a respeito da extinção dos nativos da Tasmânia (Austrália) pelos colonizadores ingleses que estabeleceram lá uma colônia penal.

Em ‘A Guerra dos Mundos’, Wells faz com que os britânicos sejam o povo inferior a ser massacrado por marcianos mais avançados tecnologicamente e com valores morais questionáveis, se não ausentes. A mensagem central não só deste como de todas as histórias de Wells não é uma fantasia desvairada de alienígenas e tecnologia, mas um



macroRESENHAS

ponto de vista crítico e até pessimista sobre a própria humanidade. 'A Guerra dos Mundos' fala mais sobre nós, sobre a humanidade do que sobre os marcianos.

Ele compara os repulsivos marcianos a répteis, répteis que dispõem a seu bel prazer de uma raça de seres humanóides bípedes e frágeis. Em sua invasão a Terra, os marcianos trazem consigo um certo número dessa outra raça de alienígenas que lhes servem de nutrição.

"Sua preferência [dos marcianos] inegável pelos homens como fonte de alimento é parcialmente explicada pela natureza dos restos das vítimas que trouxeram consigo de Marte como viveres. Essas criaturas, a julgar pelos pequenos restos mirrados que caíram em mãos humanas, eram bípedes com esqueletos inconsistentes e de silíciosos (quase como os das esponjas silíciosos) e débil musculatura, com cerca de dois metros de altura e cabeças redondas, eretas, com grandes olhos em órbitas muito duras. Duas ou três delas parecem ter sido trazidas em cada cilindro, e todas foram mortas antes de chegarem à Terra." (WELLS, 2000. pág. 147)

Porém, é importante notar que os marcianos se nutrem de uma outra raça bípede, não simplesmente se alimentam. Os marcianos de Wells não têm sistema digestivo. A nutrição marciana consiste em injetar sangue fresco de outras criaturas em seus corpos. Eles não comem carne mas se nutrem de sangue. A crueldade suprema dos seres carnívoros no topo da cadeia alimentar imaginados por Wells como vampirescos é a idealização suprema da dominação, pois o que está sendo sugado é a própria essência do outro ser.

A elite britânica da época é descrita como vampiros, seres parasitas, mortos vivos, que se sustenta de outros. Devemos nos lembrar que o Drácula, de Bram Stoker era um sucesso de venda na Inglaterra vitoriana, mas enquanto no livro de Stoker os britânicos eram descritos na figura de Van Helsing (uma mistura de professor, médico, advogado, filósofo e cientista), e sua equipe de cavalheiros enfrentando vampiros em países distantes, aqui estes mesmos cavalheiros britânicos são eles mesmos vampiros.

Três anos antes de 'A Guerra dos Mundos', H.G. Wells lançou 'A Máquina do Tempo'. Lendo ambas as obras podemos entender melhor o que fica implícito sobre a história entre os marcianos 'polvos'

e a outra raça de marcianos 'bípedes' que lhes servem de alimento. Neste livro os seres humanos evoluem para raças 'Elói e Morlock': uma de cientistas que viraram monstros e outra de jovens que parecem viver felizes mas não são nada além de comida dos monstros. Wells afirma que as duas raças de marcianos já foram uma só, provavelmente humanóide, deixando implícito que ela evoluiu artificial e voluntariamente rumo a uma raça de cérebro com tentáculos, mas sem sistema digestivo e outra que permaneceu humanóide ao resistir a modificar a si própria, mas que acabou virando simples comida dos cérebros com tentáculos.

Temos uma evolução dirigida, da engenharia genética, de como os seres inteligentes tomam as rédeas da natureza e de sua biologia, transcendem sua própria natureza através da ciência, mas tudo o que fazem é virar monstros, num retorno ao arquétipo do vampiro chupador de sangue.

Além da crítica social, a 'Guerra dos Mundos' também apresenta ligações com a novela de idéias, basicamente no capítulo 7 da segunda parte ("O homem de Putney Hill"), onde as inquietações filosóficas do autor são apresentada no discurso quase demente de um artilheiro do exército inglês que quer construir uma nova civilização nos esgotos de Londres.

"Os fracos, e os que se tornam fracos à força de pensar demais, deságuam sempre numa religião do fazer nada, muito piedosa e elevada, e se submetem à perseguição e à vontade do Senhor". (WELLS, 2000. pág. 147)

Wells continua afirmando que muitos homens até aceitariam de bom grado virarem bichinhos de estimação dos marcianos, tudo para não precisarem lutar, afinal eles já o são de um deus, porque não ser dos marcianos. Para ele a maioria das pessoas em sua vida moderna, indo e vindo de seus empregos diariamente sem sequer pensar no que fazem não seriam nada mais que escravos.

Ele também fala sobre como a descoberta de que nós temos companhia alienígena poderia minimizar nossas diferenças aqui no pequeno planeta azul e criar um novo sentimento de união. Não devemos esquecer que Wells foi um batalhador incansável pela união dos seres humanos.

"De todo o modo, esperando ou não outra investida, nossas opiniões sobre o futuro da humanidade devem ser amplamente modificadas por esses acontecimentos. Aprendemos que não é



macroRESENHAS

possível considerar este planeta como uma morada inviolável e segura para o ser humano: nunca poderemos prever o bem ou o mal invisível que pode se abater repentinamente sobre nós vindo do espaço. Pode ser que, no desígnio maior do universo, essa invasão marciana tenha mesmo sido afinal benéfica para os humanos; ela nos tirou desta serena confiança no futuro que é a fonte mais fecunda da decadência, trouxe incontáveis dons para a ciência e fez muito para promover a concepção do bem estar comum da humanidade” (WELLS, 2000. pág. 206)

Apesar de compartilhar as idéias socialistas do homem de Putney Hill, quanto à questão da natureza e do papel do governo, suas concepções diferiam radicalmente das de Marx. Segundo Marx, o governo era um instrumento de coerção controlado e utilizado pela classe dominante para perpetuar seus privilégios, que eram inerentes ao sistema capitalista. Já Wells considerava que, numa democracia parlamentar baseada no sufrágio universal, o Estado era uma instituição neutra que poderia ser ocupada e utilizada pela maioria para reformar o sistema econômico e social. Ora, como em uma economia capitalista a classe operária constituía a maioria, estavam seguros de que, mediante reformas pequenas e graduais, os privilégios das classes dominantes seriam abolidos e o socialismo, instaurado por meio da evolução pacífica ao invés da revolução violenta.

Em “Antecipações” publicado em 1901 ele chega a defender a idéia de um Estado Mundial liderado por uma elite de pessoas cultas e educadas. Esta elite visionária tomaria controle das armas de guerra, pacificaria e unificaria o mundo e criaria uma nova era de prosperidade indefinida. Mas nunca a uma revolução de proletários. Desta forma qualquer um podia esposar o socialismo, e a continuar a viver em completa segurança num nicho confortável e pequeno-burguês da sociedade capitalista inglesa.

No que concerne a ficção científica Wells apresenta algumas idéias instigantes tais como a de que o Universo está destinado a ser colonizado:

“Obscura e prodigiosamente é a visão que concebi em minha mente da vida lentamente se

espalhando desde esta pequena sementeira do Sistema Solar para além da vastidão inanimada do espaço sideral.” (WELLS, 2000. pág. 207)

A hipótese de transferir a civilização humana para outro planeta depois que o Sol esfriar e a Terra desaparecer é sugerida.

“Se os marcianos podem alcançar Vênus, não há razão para supor que isso não seja possível para os homens, e quando o lento esfriamento do Sol tornar esta Terra inabitável, como finalmente ocorrerá, pode ser que a vida que começou aqui seja transferida para o planeta-irmão.” (WELLS, 2000. pág. 206)

Numa época em que só havia trens e cavalos, as máquinas de guerra são dotadas de “raios de calor”, bastante parecidos com nossos raios laser.

“Uma espécie de feixe luminoso pareceu irromper dela. Logo em seguida, jatos de fogo verdadeiro, flamas que saltavam de um para o outro, jorravam dos grupos de homens espalhados. Era como se algum jato invisível tivesse colidido com eles e do choque tivesse nascido um fogo branco.” (WELLS, 2000. pág. 33)

Por ultimo temos as “máquinas de manipular”, que anteciparam os sofisticados robôs capazes de realizar tarefas mais delicadas e precisas.

“Tal como a vi, parecia uma espécie de aranha metálica com cinco pernas articuladas e ágeis, e com um número extraordinário de alavancas e barras conectadas e tentáculos preênséis em torno do corpo. A maioria de seus braços estavam retraídos, mas com três longos tentáculos ela ia pescando uma quantidade de vigas, chapas e barras que guarneciam a tampa e aparentemente reforçavam as paredes do cilindro. À medida que extraía essas coisas, ela as erguia e depositava sobre uma superfície aplainada atrás de si” (WELLS, 2000. pág. 145)

Desta forma, ao associar ficção científica, comédia Social e novela de idéias, Wells tentava literarizar suas reflexões acerca da sociedade, tornando seus romances cada vez mais sociológicos e os transformando em fonte de propagação de suas idéias socialistas, segundo sua própria concepção de romance. 🍌

Edgar Indalecio Smaniotto é filósofo e cientista social (mestrando), pela UNESP de Marília. Astrônomo amador e escritor de Ficção Científica publicou recentemente o conto: *Parasitas* (In: Perry Rhodan. Belo Horizonte: SSPG, 2004. V. 21), edição brasileira de livros alemães.

Blog: <http://edgarfilosofo.blog.uol.com.br>

dicas digitais

Vamos continuar nosso giro pelos sites onde a comunidade astronômica brasileira apresenta os trabalhos que vem desenvolvendo em prol da educação, do crescimento e da divulgação das Ciências Astronômicas, em quais vocês podem aprender, saber onde e quando estão sendo realizados cursos, participar, olhar através de instrumentos e descobrir as maravilhas do Universo!

Uranometria Nova - <http://www.uranometrianova.pro.br>

Site de divulgação, ensino e difusão de Astronomia produzido por Irineu Gomes Varela e Priscila Di Cianni Ferraz de Oliveira. Com farto conteúdo astronômico atual, o site ainda apresenta a programação do ASTROMix que é a materialização de uma seção do Boletim Céu Austral (BCA). Seus objetivos são, por meio de encontros periódicos, ampliar e aprofundar os temas abordados nos ASTROMix virtuais veiculados no BCA, com a participação de profissionais de diversas áreas, além de proporcionar um espaço para a discussão dos temas em um ambiente descontraído e informal.



Espaço Ciência Viva (ECV) - <http://www.cienciaviva.org.br>

O Espaço Ciência Viva é uma ONG, que desde a década de 80 tem por objetivos as atividades de divulgação científica, atendendo principalmente escolas públicas e o público em geral. O Espaço Ciência Viva integra a Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, a Rede de Popularização da Ciência da América Latina e Caribe (RedPop) e a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC). Visitas agendadas.

O Espaço Ciência Viva está aberto para grupos ou escolar de segunda à sexta-feira, e ao público aos Sábados e Domingos, 14 às 18h. Experimentos interativos, curso de teatro, atividades temáticas.

Toda quarta-feira a partir das 19h ocorre observação do céu, construção de telescópios, e bate-papo sobre os astros. Além disso, o Espaço ciência promove palestras com renomados cientistas.

Periodicamente um tema especial é desenvolvido com exposição de seu acervo de módulos/ experimentos interativos guiados por monitores e membros da equipe. Nessas ocasiões podem ocorrer mostras de filmes científicos, atividades musicais e teatrais, oficinas de arte, etc.

Telefone: (21) 2204-0599



dicas digitais

A capital federal também tem seu clube de astronomia onde promove, encontros e eventos de observações públicas. Além de muitas informações atuais, o caro leitor ainda pode cadastrar-se gratuitamente para receber e-mails com as novidades do Clube de Astronomia de Brasília. Não deixe de participar do CasB!



CAsB - <http://www.casb.com.br>



© Bertoldo Schneider

CACEP - <http://www21.brinkster.com/cacep>

O CACEP - Clube de Astronomia do Colégio Estadual do Paraná é uma entidade pública, civil sem fins lucrativo e vinculado ao OACEP - Observatório Astronômico do Colégio Estadual do Paraná como parte integrante do mesmo. O Clube de Astronomia do Colégio Estadual do Paraná foi concebido com a intenção de agremiar interessados e entusiastas da Astronomia para intercâmbio de idéias e informações sobre ciências espaciais em suas mais diversas formas, tais como astrofísica, cosmologia, planetologia, astronáutica, exobiologia, entre outros. Os

objetivos do CACEP são promover estudos teóricos e práticos nas áreas acima citadas, utilizando-se de recursos próprios e da infra-estrutura do OACEP, como também divulgar os resultados obtidos através destes estudos, desenvolver a médio e longo prazo eventos abertos à comunidade na forma de cursos introdutórios em astronomia e reconhecimento do céu. Os encontros são realizados 2 vezes por mês, utilizando o primeiro e o terceiro sábado de cada mês.

GEDAL - <http://gedal.astrodatabase.net>

O GEDAL - Grupo de Estudo e Divulgação de Astronomia de Londrina, é uma associação civil sem fins lucrativos atuante desde 1.999 em Londrina, e devidamente legalizada em 2.001. Formado por indivíduos das mais variadas formações culturais e profissionais, unidos pelo interesse mútuo em torno da Astronomia e suas ciências correlatas, o GEDAL promove as mais variadas atividades em prol da divulgação do supracitado ramo do saber humano. Para tal o grupo desenvolve atividades tais como: Palestras, aulas e mini-cursos, cursos de capacitação e aprimoramento para professores, observações, divulgação da Astronomia na Imprensa e outros eventos. A turma do GEDAL, também mantém um grupo de discussão onde seus membros trocam conhecimentos, informações e divulgam suas saídas a campo para observação do céu.



dicas digitais



SAAD - <http://www.observatorio.diadema.com.br>

Uma das funções primordiais da SAAD - Sociedade de Astronomia e Astrofísica de Diadema e o Observatório Municipal de Diadema - OMD, é levar ao público da cidade e da região do grande ABCDM uma imagem da natureza, do cosmo e da astronomia como ciência, bem como demonstrar os fazeres que organizam as práticas de um astrônomo profissional. Busca-se, desta forma, desmistificar a ciência como prática de poucos e especialistas e, ao mesmo tempo, compartilhar o prazer de compreensão do universo e das leis que o regem. No momento, devido a alguns problemas a instituição mantém apenas o Projeto: Astronomia na Escola. A Sociedade de Astronomia e Astrofísica de Diadema, através deste serviço, visa a levar a Astronomia ao alcance dos professores de ensino médio e fundamental da rede pública e privada do estado de São Paulo.

Céu Urbano - <http://www.geocities.com/naelton>

“Mesmo nas grandes metrópoles poluídas e excessivamente iluminadas podemos apreciar o céu. Escrevi esta página pensando em como ajudar os astrônomos amadores iniciantes a praticar seu hobby numa grande cidade. Entretanto falo sobre todo tipo de assunto relacionado às chamadas Ciências Espaciais: Astronomia e Astronáutica.” Reconhecimento do Céu - Curso Astronomia para Iniciantes (online) por Naelton Mendes de Araújo, em slides e apostilas. Que tal começar a fazer a lição de casa! Imperdível!



ERRAMOS: Na seção **Dicas Digitais** da última edição (Ano II - Edição nº 19 - Junho de 2005), mencionamos que o jornalista Salvador Nogueira era o responsável pela seção científica do Jornal Folha de São Paulo. Atualmente este cargo está ocupado pelo jornalista Claudio Angelo.

Rosely Grégio é formada em Artes e Desenho pela UNAERP. Grande difusora da Astronomia, atualmente participa de programas de observação desenvolvidos no Brasil e exterior, envolvendo meteoros, cometas, Lua e recentemente o Sol.

<http://rgregio.astrodatabase.net>

<http://rgregio.sites.uol.com.br>

<http://members.fortunecity.com/meteor4/index.htm>

<http://geocities.yahoo.com.br/rgregio2001>

<http://www.constelacoes.hpg.com.br>

revista
macroCOSMO.com
A primeira revista eletrônica brasileira de Astronomia



Edição nº 13
Dezembro de 2004



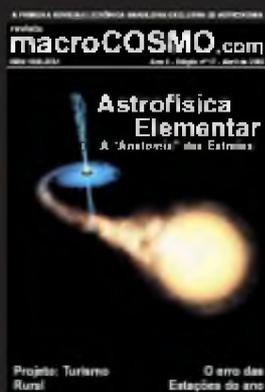
Edição nº 14
Janeiro de 2005



Edição nº 15
Fevereiro de 2005



Edição nº 16
Março de 2004



Edição nº 17
Abril de 2005



Edição nº 18
Maio de 2005



Edição nº 19
Junho de 2005



Edição nº 20
Julho de 2005

<http://www.revistamacrocosmo.com>