

A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

# macroCOSMO.com

Ano II - Edição nº 16 - Março de 2005



# Cosmo... o Que?

**Hubble, sentenciado  
à morte**

**75 anos da  
descoberta de Plutão**

### Redação

redacao@revistamacrocosmo.com

### Diretor Editor Chefe

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@yahoo.com.br

### Diagramadores

**Rodolfo Saccani**

donsaccani@yahoo.com.br

**Sharon Camargo**

sharoncamargo@uol.com.br

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@yahoo.com.br

### 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

**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

**Alexandre Cherman**

a\_cherman@hotmail.com

**Antônio Sánchez Ibarra**

asanchez@cosmos.astro.uson.mx

## Editorial

Nas últimas décadas, a Cosmologia vêm se desenvolvendo graças às pesquisas realizadas com as partículas elementares. Através do estudo dos menores constituintes do átomo, foi possível entender os mecanismos que regem as interações entre as partículas, trabalho fundamental para entender como a matéria poderia ter sido formada, nas primeiras frações de segundos de vida do nosso Universo. É nesta área onde é criada uma ponte entre o micro e o macrocosmo.

Muitas dúvidas ainda cercam as partículas elementares da matéria, mas um brasileiro realizou um importante passo neste ramo da Física, no último século.

Neste ano em que é comemorado o centenário da publicação dos primeiros trabalhos de Albert Einstein, o Brasil perde César Lattes, um dos nossos grandes gênios da Física brasileira, falecido no último oitavo de março, vítima aos 80 anos de uma parada cardíaca.

Indicado três vezes ao Prêmio Nobel, César Lattes, através da análise de emulsões nucleares, foi o descobridor da partícula conhecida como mesón pi, em 1947, peça chave para explicar a estabilidade do átomo. Os mesóns, bósons, neutrinos e outras partículas elementares, existem apenas em pequenas frações de segundos, criadas dentro de aceleradores de partículas e são de grande importância para o campo da astrofísica e cosmologia.

Herói da Física nacional, Lattes renegou uma carreira no exterior para dedicar-se à difusão científica em nosso país, sendo um grande incentivador da criação de institutos de física no Brasil e na América Latina, fundador do CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e atuou na criação do CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Natural de Curitiba, seus últimos trabalhos estavam relacionados com os raios cósmicos, partículas que bombardeiam constantemente nosso planeta, como é o caso dos neutrinos, juntamente com físicos japoneses.

Fica aqui nossa homenagem a um dos grandes físicos de nosso país, pelo trabalho e difusão científica. Como dizia a canção que homenageia César Lattes: “Levá-los ao panteon dos grandes imortais, pois merecem muito mais. Não querendo levá-los ao cume da altura, cientistas tu tens e tens cultura. E neste rude poema destes pobres vates, há sábios como Pedro Américo e César Lattes”.

Uma boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa.

**Hemerson Brandão**

Diretor Editor Chefe

editor@revistamacrocosmo.com

<u>Censo Astronômico</u> 2005	04
<u>macroNOTÍCIAS</u> Marte, estrelas e Rosetta	05
<u>75 ° aniversário</u> da descoberta de Plutão	09
<u>Cosmo...</u> o que?	12
<u>Efemérides</u> Março de 2005	19
<u>Constelações Zodiacais</u> Leão	33
<u>Hubble</u> Setenciado à Morçe	37
<u>macroGALERIA</u> Trânsito de Vênus 2004	44
<u>macroRESENHA</u> Como os astronautas vão ao banheiro?	45
<u>Campanha</u> Quero ver o verde amarelo no espaço!	48
<u>Guia Digital</u> Astro Arte Digital	49



# 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 Partys” (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 deste. 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](mailto:censo@revistamacrocosmo.com)

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

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

## Nasa troca instrumentos dos robôs em Marte

Os cientistas da Nasa colocaram ao contrário os espectrômetros de raios X dos módulos Opportunity e Spirit, usados pela agência espacial americana para explorar Marte, segundo publicou no último dia 2 de março, a revista britânica *New Scientist*.

Os robôs, que chegaram à superfície de Marte em janeiro de 2004, são gêmeos, mas esses instrumentos de raios X tinham ligeiras diferenças.

A confusão dos cientistas, que possivelmente ocorreu na fase de laboratório, produziu uma série de pequenas anomalias nos dados que os robôs enviaram de Marte. No entanto, essas anomalias não afetaram seriamente a investigação, segundo a Nasa. A agência espacial americana informou que o erro foi identificado e que esses dados serão corrigidos em breve.

No entanto, a revista científica britânica afirma em seu último número que este erro cria um novo embaraço para a agência espacial, depois da perda, em 1999, da sonda Mars Climate Orbiter.

Quando os robôs Spirit e Opportunity chegaram há pouco mais de um ano à

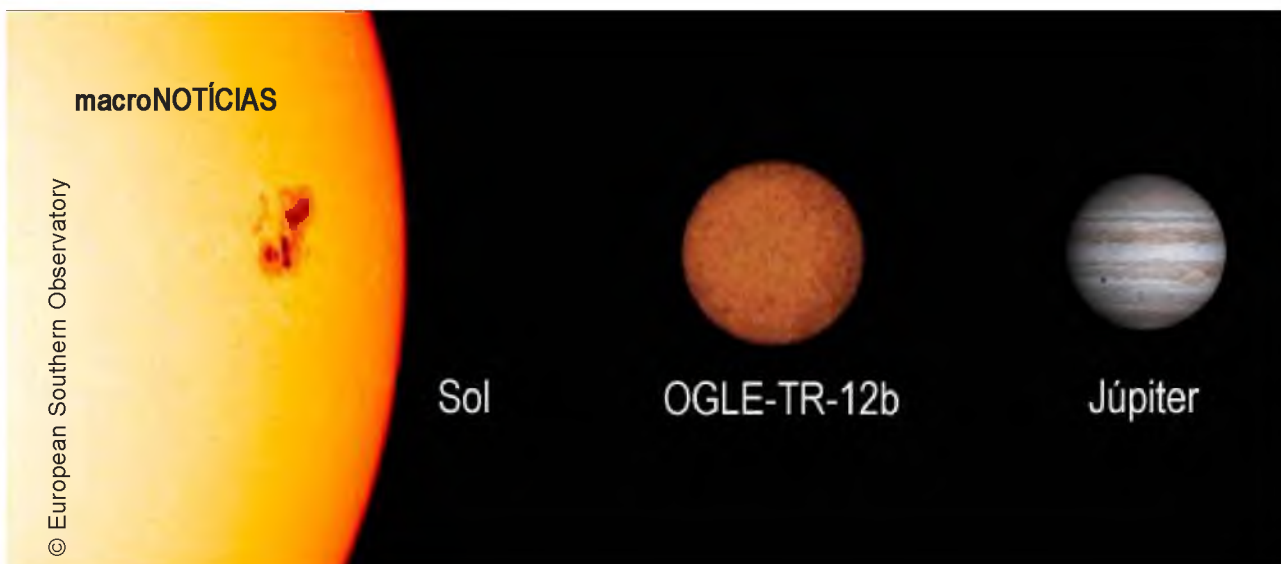
superfície de Marte, de onde enviaram valiosos dados e imagens, levavam seus espectrômetros alterados de raios X para partículas alfa.

Esses instrumentos foram instalados em um braço extensível para examinar a composição química das rochas e, embora tenham o mesmo desenho, por serem destinados a módulos gêmeos, o material de que são compostos é ligeiramente diferente.

Por causa da confusão, os dois espectrômetros enviaram dados que continham pequenos erros sobre medidas de sódio, magnésio ou alumínio, indica a *New Scientist*.

Steve Squires, chefe cientista do projeto dos módulos, minimizou o erro cometido pela Nasa em "um momento especialmente estressante e de muito trabalho". "Não vai haver uma investigação, sabemos quando ocorreu. Em um determinado momento, ambos estavam na mesma bancada, logo, deve ter sido isso" o que aconteceu, declarou Squires, que considerou que esse foi "um erro fácil de cometer".

EFE



## Astrônomos descobrem menor estrela conhecida

O astro gira ao redor de uma estrela similar ao Sol e demora cerca de uma semana para completar a órbita

Uma equipe internacional de astrônomos que trabalha em um observatório no Chile descobriu a menor estrela conhecida até hoje. Entretanto, apesar de seu tamanho, o astro tem um centro incandescente e emite luz própria, informou hoje o Observatório Europeu Austral (ESO).

O astro, localizado na Via Láctea na direção da constelação Carina, foi batizado como OGLE-TR-122b e pesa 95 vezes mais que o planeta Júpiter, mas tem uma área apenas 16% maior. Ele gira ao redor de uma estrela similar ao Sol e demora cerca de uma semana para completar a órbita.

“Imagina-se que tenha 95 vezes mais massa que Júpiter, apesar de ser uma estrela que é levemente maior”, comentou Claudio Melo, astrônomo chileno que participou da equipe. “O objeto simplesmente se contrai para fazer espaço para a matéria adicional, tornando-se muito denso”, explicou.

Segundo o ESO, esta é a primeira vez que uma observação direta demonstra que existem estrelas que, com menos de um décimo da massa do Sol, tenham um tamanho similar ao de Júpiter.

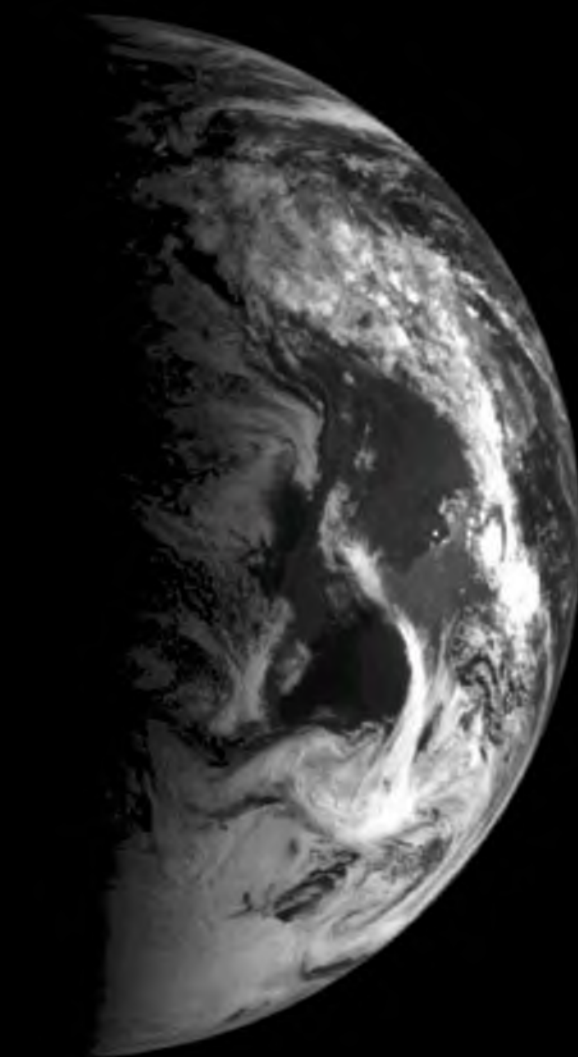
**Sérgio Caixeta**  
scaixeta@ibest.com.br

## Estrelas podem ter restrições de crescimento

As estrelas podem ser incapazes de crescer além de 150 vezes a massa do nosso sol, relevou um estudo que será publicado na edição desta quinta-feira da revista científica britânica *Nature*. A teoria é defendida por Donald Figer, do Space Telescope Science Institute (STScI) de Baltimore, Maryland, que usou o telescópio Hubble para esquadrihar o aglomerado (“cluster”) Arches, formado por cem grandes estrelas, perto do centro da Via Láctea.

Nesta região do espaço, ideal para o crescimento estelar, Figer não viu nenhuma estrela maior do que 130 vezes a massa do sol e sugeriu a existência de um “limite claro” para o crescimento individual das estrelas até 150 vezes essa massa. “Se há sistemas estelares maiores do que este limite, então talvez sejam binárias (estrelas que giram muito perto umas das outras) ou resultantes da fusão de estrelas de massa menor”, explicou.

**Sérgio Caixeta**  
scaixeta@ibest.com.br



## Sonda faz imagens em preto e branco da Terra

Após se aproximar a uma distância de 1,954 quilômetros da Terra no último dia quatro, a sonda Rosetta, missão da Agência Espacial Européia (ESA), virou suas câmeras na direção do nosso planeta e gravou um recorde de imagens em branco e preto desde o início de seu lançamento, em março do ano passado.

As imagens foram tiradas pela Câmera de Navegação 1 por 23 minutos no último dia cinco. Nas imagens registradas, é possível ver a Antártica e a América do Sul. A Rosetta fez sua aproximação da Terra em uma região do céu situada entre as constelações de Leão e Sextante. Especialistas previam que entre esses dias a sonda ficaria visível da Terra apenas com o uso de um binóculo.

Nesse momento, Rosetta está indo para longe da terra para completar sua missão, encontrar o cometa Churyumov-Guerassimenko. Esta é a primeira missão da história destinada a explorar e aterrissar em um cometa e tem como objetivo entender melhor o papel desempenhado pelos cometas na formação do sistema solar, há 4,6 bilhões de anos. A viagem da Rosetta ainda deve durar nove anos.



**A Lua "nascendo" sobre o Oceano Pacífico. As imagens foram feitas a uma altura de 1954 quilômetros da Terra, quando a sonda Roseta estava sobre o México e os EUA.**



# 75° ANIVERSÁRIO

## descoberta de Plutão

© Begann

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

**H**á 75 anos, em 18 de fevereiro de 1930, era descoberto o último planeta do Sistema Solar que recebeu o nome de Plutão. O planeta recebeu esse nome por dois motivos, segundo informações da Sra. Helga Smuth, que teve a honra e o privilégio de conhecer seu descobridor Clyde Tombaugh: para homenagear Percival Lowell (PL) e também para seguir a tradicional nomenclatura mitológica dos planetas. Assim nasceu o nome Plutão para batizar o nono planeta do Sistema Solar.



## SISTEMA SOLAR

Contudo, até agora, pouco se sabe desse distante pequeno mundo gelado. Os astrônomos ainda não estão seguros de como Plutão se formou ou porque sua órbita em torno do Sol é tão diferente das apresentadas pelos outros 8 planetas. Uma outra questão que foi aventada, é que o minúsculo planeta poderia ter outras luas além da já conhecida Caronte. Em anos recentes, após a descoberta de outros corpos gelados, os Plutinos ou Trans-netunianos, Plutão tem sido motivo de acirrada controvérsia sobre sua identidade planetária ou asteroidal. Todavia este é um assunto em aberto e a UAI – União Astronômica Internacional, ainda não fechou questão sobre isso. De fato, aquela região do Sistema Solar nos tem reservado muitas surpresas e, indo mais além, espera-se que seja possível a existência de um décimo planeta, de tamanho igual ou maior que Plutão, ainda não descoberto. Mas, isso são apenas conjecturas por enquanto.

A caça por Plutão começou em 1905 quando Percival Lowell hipotetizou a possibilidade de um Planeta X, no sistema solar exterior. De fato, sua existência foi prevista de forma matemática e foi o primeiro planeta a ser encontrado através de fotografia.

Lowell morreu antes que Plutão fosse descoberto pelo jovem Clyde Tombaugh, que o encontrou em 18 de fevereiro de 1930 em um esquadramento fotográfico combinado do céu. Tombaugh comparou duas fotografias feitas a partir do Observatório Lowell e notou o movimento do objeto contra o fundo de estrelas. A maior parte do tempo, Plutão orbita para além da órbita do planeta Netuno, sendo então o nono planeta do sistema Solar, mas com sua órbita não é elíptica, por vezes,

ele passa a ser o oitavo planeta. Seu percurso é oblongo e assim, Plutão passa parte de sua órbita de 248 anos, para circular ao redor do Sol dentro da caminho de Netuno.

O caminho de Plutão também é extremamente inclinado a 17,1 graus, em relação ao plano principal do Sistema Solar onde naturalmente os outros planetas têm suas órbitas.

Os Asteróides também circulam o Sol no plano principal do Sistema Solar. Assim como fazem alguns cometas. Mas muitos cometas, tal como Plutão, também tem suas órbitas altamente inclinadas. Esta semelhança, mais o pequeno tamanho de Plutão - menor que a Lua da Terra – levou muitos astrônomos a concluir que Plutão foi imprópriamente classificado como planeta desde o princípio. Não é um planeta, eles dizem, mas um Objeto do Cinturão de Kuiper, um sócio de um enxame de objetos semelhantes a cometas, localizados para além da órbita de Netuno. Independente disso, e como já dissemos acima, ainda não se chegou a nenhuma conclusão, e talvez nunca chegará a

haver um consenso sobre sua identidade.

Embora uma missão a Plutão vem sendo considerada há muito tempo, ela já foi engavetada e adianta por varias vezes, sempre por falta ou corte nas verbas orçamentárias da NASA. Segundo Hal Weaver do Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (Laboratório de Física Aplicada da Universidade de Johns Hopkins) e cientista do Projeto da NASA New Horizons Mission (Missão Novo Horizonte), planejada para ser lançada no próximo ano, em rota para Plutão, só assim teremos condição de saber se ele é ou não um planeta.



## SISTEMA SOLAR



Estando muito distante e pequeno, Plutão ainda é um mundo reservado. É um mero ponto de luz na maioria dos telescópios. Assim, ele mantém seus segredos envoltos em um manto de mistérios. Contudo, em anos recentes, telescópios de alta poder de resolução já sondaram alguns dos mistérios do gélido Plutão.

Estudos feitos em 2003 mostraram que, apesar de apresentar eventos, ele tem uma atmosfera quase inexistente. Plutão possui também estações e parece ter recentemente passado por uma fase de aquecimento global.

Entre as descobertas científicas mais significantes, relacionados a Plutão, está a descoberta do Cinturão de Kuiper. Segundo Grundy, desde que o primeiro Objeto do Cinturão foi achado em 1992, mais de 1.000 desses objetos foram encontrados, alguns asperamente quase tão grandes quanto Plutão. Os estudos dessa variedade de objetos podem nos dizer tanto sobre a composição, colisão sofridas, e a dinâmica

ambiental onde Plutão habita hoje e quando foi formando. A teoria principal para a formação de Plutão e sua lua, Caronte, é que Plutão nascente foi golpeado por outro objeto do tamanho ou equivalente a Plutão. Todavia, estudos e observações comprovam que esta teoria de colisão continua sendo fraca para explicar a formação de Plutão e sua lua. Caronte é muito maior que qualquer outra lua em relação ao tamanho de seu planeta anfitrião, cerca de metade do tamanho de Plutão. Alguns astrônomos pensam na ligação como um planeta duplo.

As observações de Plutão caminham muito lentamente e à grande distancia, mas as inovações realmente grandes, provavelmente não virão até que nós possamos ver o planeta através do sobrevôo da astronave da New Horizons Mission. É esperado que isso aconteça em 2015, quando a sonda deverá chegar (se for mesmo lançada e se tudo correr conforme o planejado) finalmente ao mundo distante depois de uma jornada de nove anos. Ω

Quer saber mais sobre a Missão para o Plutão - New Horizons Mission. Acesse:  
[http://www.space.com/scienceastronomy/pluto\\_wait\\_030227.html](http://www.space.com/scienceastronomy/pluto_wait_030227.html)

---

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

CAPA

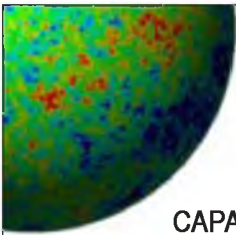
# Cosmo... o quê?

Canada-France-Hawaii Telescope.

M35 e NGC2158.

Alexandre Cherman | Planetário do Rio  
a\_cherman@hotmail.com

**C**osmologia é a ciência que estuda o Universo. Assim começam todos os meus cursos sobre o assunto. O próximo passo é fazer a turma concordar com o que é o Universo. Não é comum pensarmos sobre assunto tão vasto em nosso dia-a-dia. Mesmo nós, astrônomos, não gastamos muito tempo tentando imaginar o Universo como um todo, preocupados que estamos em desvendar as suas partes.



CAPA

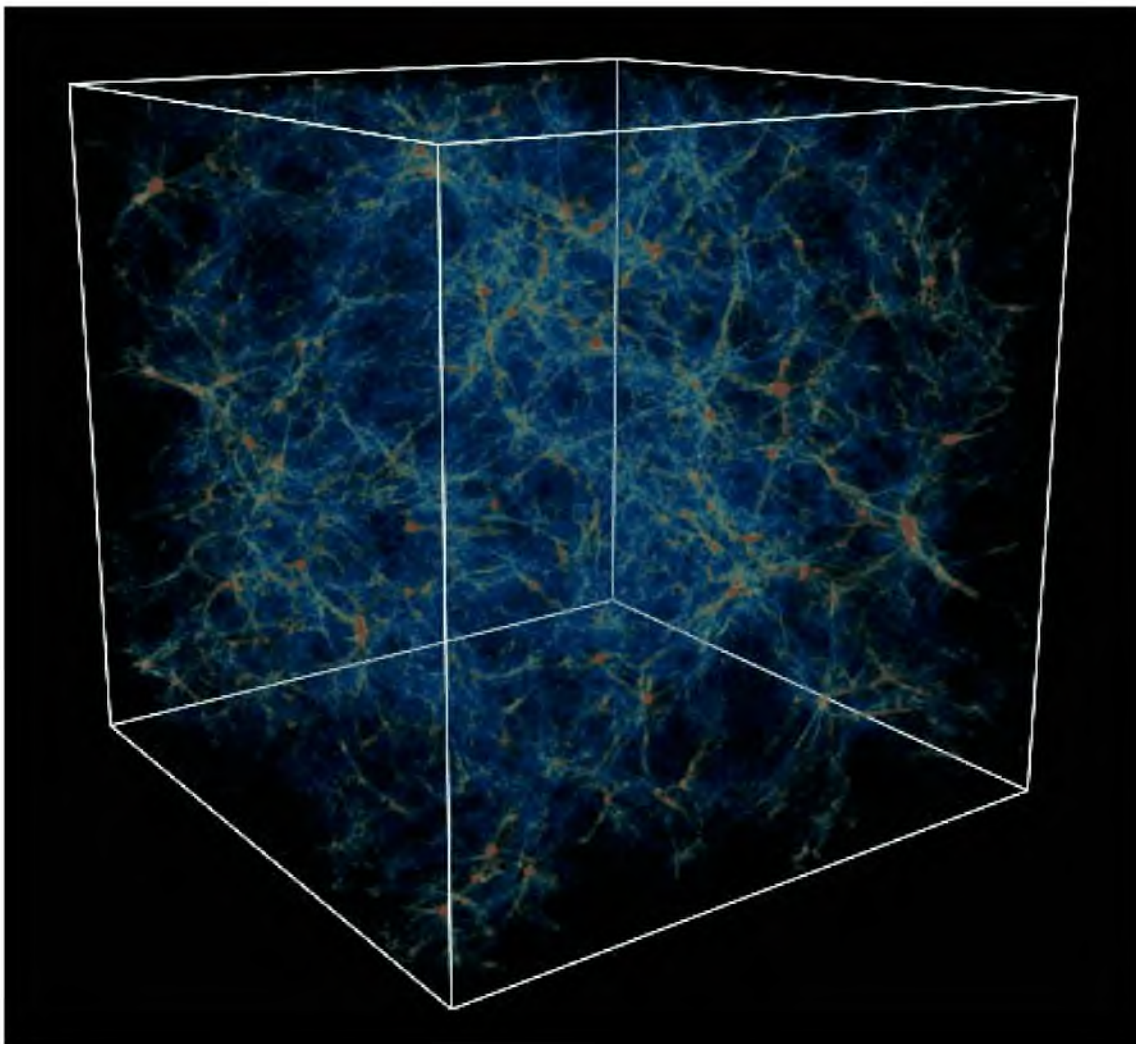
## MAS O QUE É UNIVERSO?

Universo é tudo o que existe. Definição simples, sucinta, direta e, por que não dizer?, elegante. Tudo o que existe. Leon Lederman (Prêmio Nobel de Física de 1988) costuma dizer que “se o conceito é grande demais para caber na estampa de uma camiseta, provavelmente está errado”. Nossa definição certamente se encaixa no que Lederman consideraria certo. O Universo é tudo o que existe.

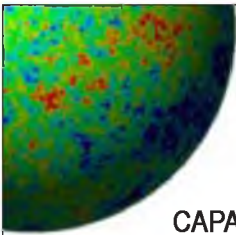
Nunca aconteceu de um aluno discordar dessa definição. Alguns a contestam a princípio, mas depois de alguma conversa decidem aceitá-la. E dito isso no primeiro instante da primeira aula, o primeiro passo de uma empreitada monstruosa foi

dado. Estudar o Universo é estudar tudo o que existe. Não é tarefa para os fracos...

(Aos que não concordam com a minha definição de Universo, defendo-a. Não podemos enumerar e enunciar os componentes do Universo, pelo simples fato de que não os conhecemos todos. Sim, o Universo é feito de galáxias, que são feitas de estrelas, que são feitas de partículas elementares. E pode ser que seja só isso. Mas pode ser que não. Se há coisas que existem e nós não as conhecemos, decerto elas compõem o Universo. Outras dimensões? Se existem, fazem parte do Universo. Partículas mais velozes do que a luz, monopólos magnéticos? Se existem, fazem parte do Universo. Unicórnios, fantasmas, sacis-pererês? Idem. O Universo é tudo o que existe. É mais não digo.)



Simulação de um cubo com 500 milhões de anos-luz mostrando a distribuição da massa do Universo.



## CAPA

O termo Universo nasceu do latim, *unus verterem*, “o que gira como algo único”, “aquilo que gira como uma coisa só”. Surgiu numa época em que se acreditava que a Terra estava imóvel, no centro do Universo, e que tudo girava em uníssono ao redor de nós. (Hoje em dia, todos sabem que esse é um movimento aparente, reflexo da rotação da Terra). Antes de se chamar Universo, tudo o que existe chamava-se Cosmos. Pitágoras, o matemático grego, usou esse termo para designar o Todo, pois Cosmos quer dizer “ordem” e, para os gregos, ordem é beleza. Segundo Pitágoras, o Universo (o Cosmos) é “o mais belo dos corpos”.

Nossa tarefa, então, é estudar este belo corpo, tudo o que existe.

A mola mestra do Universo é a força da gravidade. Apesar de ser a mais fraca das quatro forças fundamentais, ela é a única que atua em grandes distâncias. As forças nucleares, o próprio nome já diz, só atuam nos núcleos atômicos. A força eletromagnética se propaga a grandes distâncias, mas como se apresenta em dois aspectos opostos (há cargas positivas e negativas), ela acaba se anulando no Universo como um todo. Resta-nos, portanto, a gravidade.

Estudamos, em Cosmologia, a gravidade como proposta por Einstein, em 1915, na Teoria da Relatividade Geral. A Relatividade Geral (diferentemente da Relatividade Especial) requer um certo rigor matemático, um conhecimento que só costuma ser ensinado em nível de pós-graduação. O físico John Wheeler (que cunhou o termo “buraco negro”) explicava assim a Relatividade Geral: “o espaço diz à matéria como ela deve se mover, a matéria diz ao espaço como ele deve se curvar”.

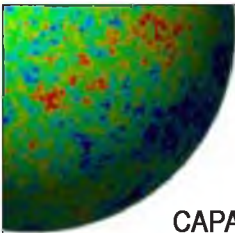
A grande conclusão tirada das equações de Einstein é que o Universo estava em evolução. O próprio Einstein duvidava disso e alterou conscientemente sua fórmula para que ela representasse um Universo estático. Simplificando: é como se, ao final da solução de

Einstein, ele estivesse encontrando um número. Esse número representava a velocidade de evolução do Universo (poderia ser uma expansão ou uma contração, dependendo do sinal dessa velocidade). Einstein mudava seus dados de origem (a distribuição de matéria e energia no Universo), mas sempre obtia um número como resposta. Mas ele acreditava com todas as forças que o Universo devia ser estático. Portanto, uma vez tendo se decidido pelos dados de origem (não os mudaria mais), ele simplesmente decidiu subtrair esse número do seu resultado. Imagine: Einstein obtia sempre o mesmo resultado, digamos, o número 3. O que ele fez? Ao final da equação, subtraiu 3 de sua resposta e, portanto, obteve zero. O Universo era estático!

A solução de Einstein era completamente arbitrária. Outros físicos e matemáticos de sua época, usando as fórmulas originais da Relatividade



Albert Einstein, chamou a constante cosmológica de “o maior erro de minha vida”.



## CAPA

Geral, perceberam que o Universo não podia ser estático. Mas, pense bem, em quem você iria acreditar? A solução de Einstein, acrescida do termo conhecido como constante cosmológica, só foi abandonada em 1929, quando o astrônomo Edwin Hubble constatou, através de observações telescópicas, que as galáxias se afastavam umas das outras. Einstein chamou a constante cosmológica de “o maior erro de minha vida”.

Na década de 40, o físico George Gamow criou o modelo do *Big Bang*. Gamow calculou como seria o Universo no passado: pequeno, quente e denso. Por algum motivo que ele não soube precisar, essa pequena aglomeração de energia começou a se expandir e seu interior foi esfriando, dando origem aos átomos, moléculas, estrelas e galáxias. Curiosamente, o nome da teoria, *Big Bang* (“grande bum”, na tradução literal), foi cunhado por Fred Hoyle, numa gozação, visto que Hoyle não concordava com as idéias de Gamow.

Mas a teoria de Gamow se estabeleceu e foi sendo aprimorada. Na década de 60, a radiação cósmica de fundo foi encontrada, validando experimentalmente o cerne da Teoria do *Big Bang*. Esta radiação teve origem na época do início da expansão do Universo e tem se propagado pelo espaço desde então. A princípio, era altamente energética; com a expansão do Universo, o comprimento de onda dessa radiação foi aumentando, sua frequência foi diminuindo, assim como sua energia. Nos dias atuais, essa radiação se encontra na faixa das microondas, e só pode ser observada através de radiotelescópios.

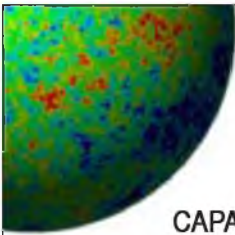
O cenário clássico do *Big Bang* defende que o início da expansão é o próprio início do Universo. Não há nada antes do *Big Bang*, pelo simples fato de que o tempo foi criado naquele instante. Falar de algo antes do *Big Bang* é tão incompreensível como falar de um lugar que esteja ao Sul do Pólo Sul (consulte um globo terrestre e perceba que se você estiver no Pólo Sul, sua única opção é ir para



George Gamow, criador do modelo do Big Bang.

o Norte...). A visão mais moderna da teoria admite que o *Big Bang* foi o início da expansão do Universo. Se essa expansão é o início de tudo, não podemos afirmar. Há hipóteses que tratam do Universo Eterno, um Universo Cíclico que se expande e se contrai, para novamente se expandir e se contrair, indefinidamente.

Mas dados recentes (1999/2000) mostram que o Universo não deve se contrair. A teoria clássica do *Big Bang* admitia que a força da gravidade, por ser atrativa, freava a expansão original do Universo. Restava saber se esse freio gravitacional era forte o suficiente para causar uma contração futura (o *Big Crunch*). Pois observações de Supernovas do tipo Ia revelaram que a expansão do Universo está se acelerando! Não só o freio gravitacional não é forte,



## CAPA

como também há uma desconhecida força de repulsão acelerando a expansão do Universo.

Os grandes mistérios da Cosmologia são esses: entender o dispositivo que acionou a expansão original (e para isso vamos ter que unir a Relatividade Geral e a Mecânica Quântica, construindo uma Teoria de Gravitação Quântica, algo que ainda não foi alcançado) e entender como será o derradeiro fim do Universo (e para isso temos que desvendar essa misteriosa força de expansão recém-descoberta).

E, claro, há uma pergunta tangente: como é o Universo hoje? Há respostas astronômicas,

preocupadas com os constituintes do Universo e como eles se distribuem e se organizam através do espaço-tempo. Há respostas matemáticas, que abordam o tema através da geometria e da topologia, em busca da forma do Universo. E há, por que não dizer?, respostas filosóficas.

Podemos falar do Universo hoje seguindo duas linhas não necessariamente paralelas. Pode-se falar dos constituintes do Universo, de como eles se distribuem no espaço. Falar do Universo hoje, nessa abordagem é falar de grandes estruturas.

Mas também se pode falar do Universo como um todo, de sua forma global. Para entendermos

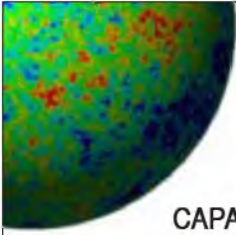
## COMO É O UNIVERSO HOJE?



Pearson Education.

Evolução do Universo. Das partículas elementares ao Universo atual.





CAPA

isso, precisaremos conhecer um pouco de Geometria e um pouco de Topologia. Falar do Universo hoje, nessa outra abordagem é falar de formas multidimensionais.

Confesso que só me sinto à vontade de tratar da segunda abordagem. O estudo das grandes estruturas do Universo é, por definição, eminentemente observacional. E Cosmologia Observacional definitivamente não é minha área de atuação. Sinto-me muito mais confortável em meio aos números, e por isso mesmo optei pela teoria, ao invés da prática.

Falemos da forma do Universo, então...

Antes de qualquer coisa, convém voltarmos à definição primordial de Universo (nunca canso de enfatizá-la): o Universo é tudo o que existe. Se for tudo o que existe, não há sentido em pensarmos em algo que esteja fora do Universo. Se algo existe, faz parte do Universo. Ora, sendo assim, devemos pensar em um corpo - o Universo - que não tenha fronteiras ou limites. Esse corpo não deve admitir algo fora dele. O Universo é, por definição, ilimitado.

O Universo não precisa, de modo algum, ser infinito. Infinito e ilimitado são conceitos distintos. A superfície da Terra, por exemplo, é ilimitada, mas não infinita. Dê quantas voltas você quiser ao redor de nosso planeta e jamais você encontrará uma barreira, uma fronteira, um limite. Ilimitada, porém finita. Assim poderia ser o Universo...

O problema é que para visualizarmos um objeto finito e ilimitado, precisamos curvá-lo rumo a uma dimensão superior. O exemplo da superfície terrestre continua válido: um espaço de duas dimensões (a superfície da Terra) só pode ser visualizado graças à terceira dimensão. O Universo, com suas três dimensões espaciais e uma dimensão temporal deveria se fechar sobre si mesmo via uma dimensão superior (quarta? quinta?). Ou não...

Assim como um planisfério reproduz uma superfície curva, e a tela de um videogame é capaz de identificar as bordas de um monitor (a nave espacial sai de um lado da tela e aparece do outro!), leis matemáticas poderiam facilmente identificar regiões do Universo, tornando-o fechado sobre si mesmo, independentemente de dimensões superiores.

Um Universo fechado em si mesmo é finito, mas é ilimitado. Agora, um Universo finito tem um tamanho bem definido. E, dependendo das fórmulas matemáticas usadas para definir o fechamento do

Universo (ou das dimensões superiores, é claro), o Universo pode ser relativamente pequeno.

Há estudos que tentam encontrar recorrências cósmicas ao longo do espaço, corpos que se repetem a intervalos regulares indicando que o Universo é pequeno, mas tem aparência vasta. Tais "corpos repetidos" seriam como imagens múltiplas de um único corpo, algo muito parecido com o que vemos quando nos colocamos no meio de dois espelhos (a quem nunca teve essa experiência, eu sugiro uma excursão a uma barbearia das antigas...).

A grande dificuldade nesse tipo de estudo é reconhecer tais imagens repetidas. Sim, pois dependendo do tamanho do Universo, e levando em conta a velocidade finita da luz, um mesmo corpo pode produzir imagens distintas, porque estaria sendo visto em diferentes épocas de sua vida.

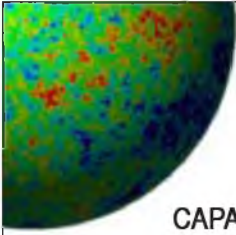
Pense bem: quando um supertelelescópio fotografa uma nebulosa distante, evidenciando a formação de um sistema planetário, por que não pensar que estamos vendo a própria formação do Sistema Solar? Ora, há cinco bilhões de anos um feixe de luz saiu de nosso sistema em formação. Nos dias atuais, devido à estranha forma do Universo, esse feixe chega até nós. Estaríamos vendo nosso próprio nascimento, sem termos como saber.

Os estudos nessa área, a Cristalografia Cósmica, avançam e agora se concentram na Radiação Cósmica de Fundo. Tal radiação é ótima para esse tipo de estudo, pois se distribui ao longo de todo o céu. A existência de padrões repetidos nessa radiação pode ser evidência de que, na verdade, vivemos em um Universo pequeno, que parece grande por razões topológicas!

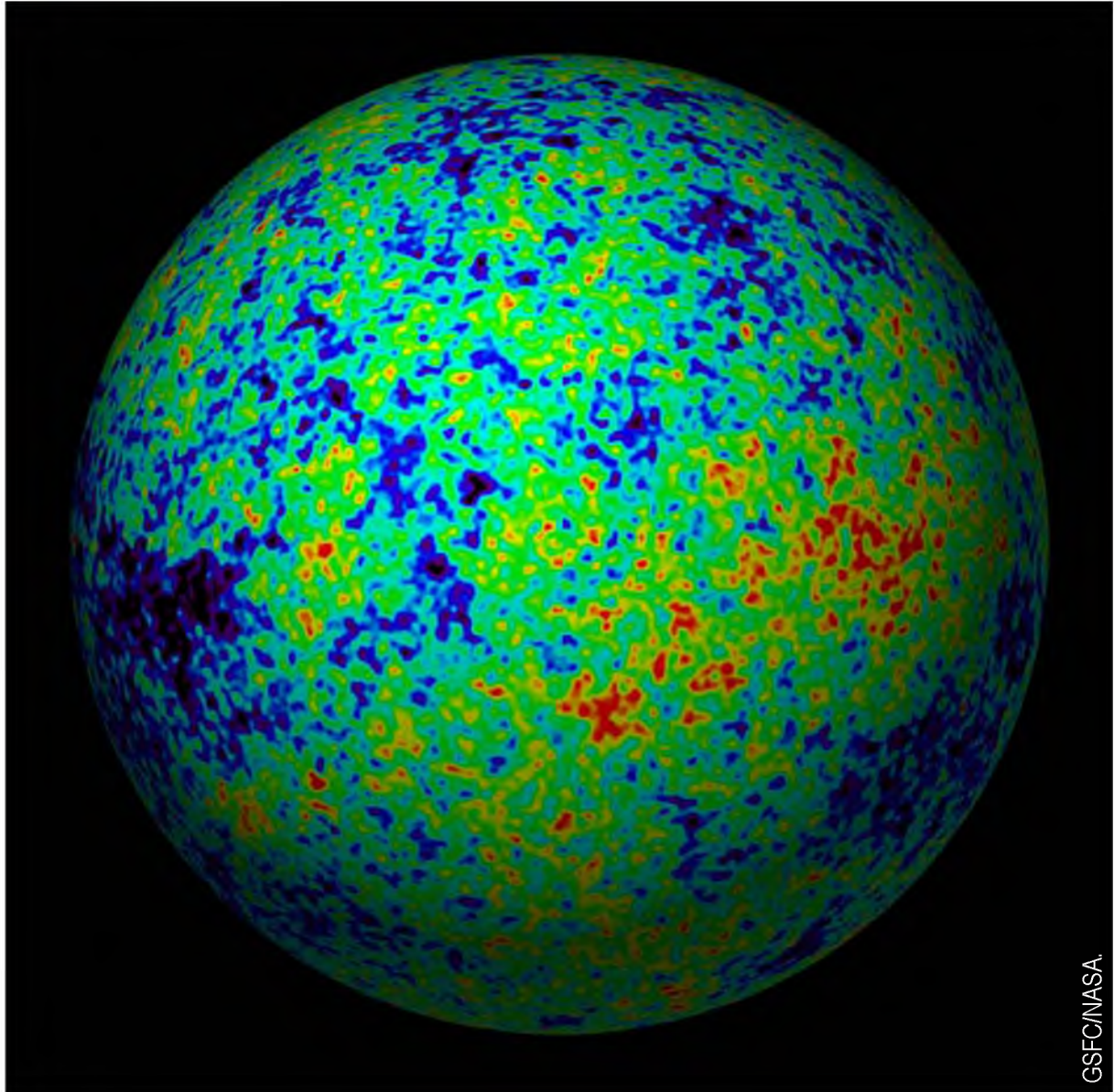
Mas tais afirmações só serão corroboradas se as grandes estruturas do Universo repetirem os padrões semelhantes. E aí voltamos à Cosmologia Observacional...

Independentemente disso tudo, podemos imaginar que o Universo, se não for infinito, possui essa forma. E que forma é essa? Por falta de conhecimento, chamo-a "Hiperuniversóide". É uma analogia à forma da Terra. Qual é a forma da Terra? Não é uma esfera, não é uma laranja, não é uma pêra. É um geóide. E o que é um geóide? É um sólido que tem a forma da Terra! Assim, um sólido multidimensional que tenha a forma do Universo pode muito bem ser batizado por Hiperuniversóide.

E não se fala mais nisso...  $\Omega$



CAPA



Cristalografia Cósmica através do satélite COBE.

---

**Alexandre Cherman**   astrônomo do Planetário do Rio, mestre em Ciências Físicas, autor dos livros "Cosmo-o-quê? Uma introdu o   Cosmologia" (Fundaa o Planetário, 2000) e "Sobre os ombros de gigantes" (Jorge Zahar, 2004).



# 2005

## MARÇO

### MUDANÇA DE ESTAÇÃO

Equinócio de Primavera ou Vernal (Ponto Vernal) para o Hemisfério Norte e Equinócio de Outono para o Hemisfério Sul, acontece no dia 20 de Março a 12:33 TU.

### FASES DA LUA

Dia 3 de março – Lua Quarto Minguante  
 Dia 10 de março - Lua Nova  
 Dia 17 de março - Lua Quarto Crescente  
 Dia 25 de março - Lua Cheia

### COMETAS VISÍVEIS (ATÉ 12 MAGNITUDE)

Salvo variações em brilho e novas descobertas temos

#### *Hemisfério Sul*

Atente para os cometas C/2003 T4 (LINEAR) com magnitude estimada em 8.0 observado no Hemisfério Sul.

Anoitecer	Noite	Amanhecer
C/2004 V13 (SWAN), mag 10	9P/Tempel 1, mag 11	C/2003 T4 (LINEAR), mag 8
C/2003 K4 (LINEAR), mag 11	62P/Tsuchinshan 1, mag 12	9P/Tempel 1, mag 11
78P/Gehrels 2, mag 12		62P/Tsuchinshan 1, mag 12
32P/Comas Sola, mag 12		21P/Giacobini Zinner, mag 12
141P/Machholz 2, mag 12		

#### *Hemisfério Norte*

Anoitecer	Noite	Amanhecer
C/2004 Q2 (Machholz), mag 5	C/2004 Q2 (Machholz), mag 5	C/2004 Q2 (Machholz), mag 5
C/2004 V13 (SWAN), mag 10	9P/Tempel 1, mag 11	C/2003 T4 (LINEAR), mag 8
C/2003 K4 (LINEAR), mag 11	78P/Gehrels 2, mag 12	9P/Tempel 1, mag 11
9P/Tempel 1, mag 11	62P/Tsuchinshan 1 mag 12	62P/Tsuchinshan 1, mag 12
78P/Gehrels 2, mag 12	32P/Comas Sola, mag 12	21P/Giacobini Zinner, mag 12
141P/Machholz 2, mag 12		
32P/Comas Sola, mag 12		
62P/Tsuchinshan 1, mag 12		

### CHUVA DE METEOROS

Radianes	Duração	Máximo	Radianes	Duração	Máximo
Eta Draconids	Mar. 22 Abr 8	Mar. 2931	Gamma Normids	Mar. 11/21	Mar. 16/17
Beta Leonids	Fev. 14 Abr. 25	Mar. 1921	Eta Virginids	Fev. 24 Mar. 27	Mar. 18/19
Rho Leonids	Fev. 13 Mar. 13	Mar. 14	Pi Virginids	Fev. 13 Abr. 8	Mar. 39
Leonids/Ursids	Mar. 18 Abr. 7	Mar. 10/11	Theta Virginids	Mar. 10 Abr. 21	Mar. 20/21
Delta Mensids	Mar. 14/21	Mar. 18/19	Mars Aquarids (diurno)	Fev. ?? Abr. ??	Mar. 15/18



## 1 de Março 2005

Equação do Tempo = 12.35 min  
Lançamento do Cosmos 1 (Solar Sail Mission – Missão Vela Solar)  
Lançamento do satélite NROL22 pelo satélite Delta 4 Medium .  
Sonda Cassini em Manobra #15 (OTM15)  
Cometa P/2004 A1 passa a 4.532 UA da Terra.  
Asteróide 7367 Giotto passa a 1.873 UA da Terra  
Chuva de Meteoros Rho Leonideos Com duração de 13 de fevereiro a 13 de Março em máxima atividade, estendida de 1 a 4 de Março  
2.7h – Júpiter, Mag = 2.4m , melhor observado de .6h a 5.8h LCT (Vir)  
4h 41.9m - Lua em Libração Oeste.  
5.8 h - Marte, mag 1.2, melhor visualizado de 2.1h a 5.8h LCT (Sgr)  
6h 08.4m - Nascer do Sol no E.  
10h 44.9m - Ocaso da Lua no WSW (Lib)  
18h 38.5m - Ocaso do Sol no W.  
19.0h - Mercúrio, mag -1.2, melhor visualizado de 19.0h a 19.2h LCT (Psc)  
21.0h - Saturno mag -0.1, melhor visualizado de 19.0h a 2.4h LCT (Gem)  
21.2h - Via-láctea melhor posicionada para observação.  
22h 08.2m - Nascer da Lua no ESE (Lib)  
22.5h – Asteróide (2) Pallas, mag 7.4, melhor visualizado de 19.9h a 5.0h LCT em Virgo, ra=12:40:47.4 de= +1:07:23 (J2000) r=2.319UA dist=1.396UA  
22h 42.5m - Emerção da estrela SAO 159090 IOTA LIBRAE, 4.7 mag na borda escura da Lua.  
22h 59.9m - Ganimedes (5.1 mag) em Elongação Oeste.  
Em 1980 Laques de Lechaceux descobria a lua Helene de Saturno.

## 2 de Março 2005

Equação do Tempo = 12.07 min  
Cometa Machholz 2 em periélio a 0.753 UA do Sol.  
Lançamento do satélite DART pelo foguete Pegasus XL  
2h 30.6m - Início do eclipse da lua lo (5.5 mag)  
2.6h - Júpiter, Mag=2.4m, melhor visualizado de 20.5h a 5.8h LCT (Vir)

5.8h - Marte, Mag=1.2 m, melhor visualizado de 2.1h a 5.8h LCT (Sgr)  
6h 08.8m - Nascer do Sol no E.  
11h 45.4m - Ocaso da Lua no WSW (Lib)  
18h 37.7m - Ocaso do Sol no W.  
19.0h – Mercúrio, mag -1.2, melhor visualizado de 19.0h a 19.3h LCT (Psc)  
21.0h – Saturno, Mag=0.1m, melhor visualizado de 19.0h a 2.3h LCT (Gem)  
21.1h – Via-láctea melhor observada.  
22.4h – Asteróide (2) Pallas Mag=7.4 m, melhor observado de 19.8h a 4.9h LCT (Vir) ra=12:40:21.6 de= +1:29:45 (J2000) r=2.321UA dist=1.392UA  
22h 54.1m - Lua nasce no ESE (Sco)  
23.6h – A Lua passa a 3.8 graus de separação da estrela SAO 184415 ANTARES (ALPHA SCORPI, 0.9mag)  
23h 51.5m – Início do trânsito da sombra da lua lo (5.5 mag) pelo disco de Júpiter.

## 3 de Março 2005

Júpiter oculta a estrela PPM 196171 (9.4 Magnitude)  
Asteróide 1992 BF passa a 0.064 UA da Terra  
Chuva de Meteoros Pi Virginideos com duração de 13 de fevereiro a 8 de abril e máximo estendido de 3 a 9 de Março.  
0h 34.8m – Início do trânsito da lua  
1h 39.8m - lo (5.5 mag) em Conjunção Inferior.  
2h 04.0m – Final do trânsito da sombra da lua lo (5.5 mag)  
2.6h – Júpiter, Mag=2.4m , melhor visualizado de 20.4h a 5.8h LCT (Vir)  
2h 44.8m – final do trânsito da lua lo (5.5 mag)  
3.3h – Lua passa a 0.7 graus de separação da estrela SAO 184329 19 SCORPII, 4.8mag  
5.2h – Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela SAO 184336 AL NIYAT (SIGMA SCORPI, 2.9mag. Pode haver ocultação da estrela para algum as regiões.  
5.8h – Marte, Mag=1.2 m , melhor visualizado de 2.1h a 5.8h LCT (Sgr)  
6h 09.2m – Nascer do Sol no E.  
12h 48.9m – Ocaso da Lua no WSW (Sco)  
14.3h – Cometa C/2004 RG113 (LINEAR) em periélio r=1.942UA delta=1.219UA mag=16.3 (estimada em dez/2004) elon=122.7graus  
14h.36.5m - Lua Minguante



## EFEMÉRIDES

18h 36.9m - Ocaso do Sol no W.  
19.0h – Mercúrio Mag=1.1m melhor visualizado de 19.0m a 19.3m LCT (Psc)  
20.9h – Saturno Mag=0.1m, melhor visualizado de 19.0m a 2.3m LCT (Gem)  
20h 59.1m - Início do Eclipse da lua Io (5.5 mag)  
21.1 – Via-láctea melhor observada.  
22.3h – Asteróide (2) Pallas Mag=7.4 m, melhor visualizado de 19.7h a 4.9h LCT ra=12:39:54.4 de= +1:52:19 (J2000), (Vir) r=2.323UA dist=1.388UA  
23h 47.0 Nascer da Lua no ESE (Oph)  
23h 52.3m - Io (5.5 mag) reaparece da ocultação

### 4 de Março

Equação do Tempo = 11.71 min  
Asteróide e 24101 Cassini a 1.554 UA da Terra.  
Asteróide e 24102 Jacquécassini a 1.745 UA da Terra.  
03:00 TU - Vênus a 0.7 graus S de Urano  
Em 1835 nascia Giovanni Schiaparelli.  
0.7h - Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela SAO 185198 36 OPHIUCHI N, 5.3mag.  
0.7h - Lua passa a 0.2 graus de separação da estrela SAO 185199 36 OPHIUCHI S, 5.3mag.  
2.5h - Júpiter, mag -2.4, melhor observado de 20.4m a 5.8m LCT (Vir)  
5.2h - Lua passa a 0.5 graus de separação da estrela SAO 90250 43 OPHIUCHI, 5.4mag  
5h 36m - Vênus passa a 38.6' de Urano.  
5.8h - Marte, Mag=1.2 m, melhor observado de 2.1m a 5.8m LCT (Sgr)  
6h 09.6m - Nascer do Sol no E  
12h.48.9m - Lua em Libração Máxima  
13h 53.8m – Ocaso da Lua no WSW (Sgr)  
18h 36.1m - Ocaso do Sol no W.  
19.0h – Mercúrio, Mag=1.1m, melhor observado de 19.019.3m LCT (Psc)  
20h 32.4m – Final do Trânsito da sombra da lua Io (5.5 mag)  
20.8h – Saturno, Mag=0.1m, melhor observado de 19.0m a 2.2m LCT (Gem)  
21.1h – Via Láctea melhor observada.  
21h 11.2m – Final do Trânsito da lua Io (5.5 mag)  
22.2h – Asteróide (2) Pallas, Mag=7.4 m, melhor observado de 19.6h a 4.9h LCT (Vir) ra=12:39:25.8 de= +2:15:02 (J2000) r=2.325UA dist=1.385UA

### 5 de Março

Equação do Tempo = 11.49 min  
Sonda Cassini em Manobra #16 (OTM16)  
0h 47.1m - Nascer da Lua no ESE (Sgr)  
2.4h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 20.3m a 5.8m LCT (Vir)  
5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR Mag=7.0 m, melhor observado de 5.3m a 5.4m LCT  
5.8h - Marte Mag=1.2 Melhor observado de 2.1m a 5.8m LCT (Sgr)  
6h 10.0m - Nascer do Sol no E  
14h 57.1m - Ocaso da Lua no WSW (Sgr)  
18h 35.2m - Ocaso do Sol no W  
19.0h - Mercúrio Mag=1.0m. Melhor observado de 19.0m a 19.3m LCT (Psc).  
20.8h - Saturno Mag=0.1m. Melhor observado de 19.0m a 2.1m LCT (Gem)  
21.0h – Via-láctea melhor observada.  
22.2h - Asteróide (2) Pallas Mag estimada 7.3 m. Melhor observado de 19.5h a 4.8h LCT ra=12:38:56.0 de= +2:37:55 (J2000)(Vir) r=2.327UA dist=1.382UA

### 6 de Março

Equação do Tempo = 11.26 min  
05:00 TU Marte a 4.4 graus N da Lua  
18:00 TU - Mercúrio em máximo brilho  
1h.53.0m – Nascer da Lua no ESE (Sgr)  
2.3h - Júpiter Mag=2.4m Melhor observado de 20.2m a 5.8m LCT (Vir)  
3h 07.5m - Início do trânsito da Sombra da lua Europa (6.1 mag)  
3h 26.2m - Emerção da estrela SAO 188192 248 B. SAGITTARII, 5.5 mag pela borda escura da Lua  
3h 54.3m - Io (5.5 mag) em Elongação Este.  
4h 28.2m - Início do Trânsito da lua Europa (6.1 mag)  
5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 5.3m a 5.4m LCT ra=20:39:53 de= +9:07.2: (J2000) r=1.00 dist=1.53 UA elon= 40graus  
5.8h - Marte Mag=1.1 m. Melhor observado de 2.1m a 5.8m LCT (Sgr)  
6h 10.m - Lua em Libração Norte  
15h .55.9m - Ocaso da Lua no WSW (Sgr)  
18h.34.4m - Ocaso do Sol no W



## EFEMÉRIDES

18.9h - Mercúrio Mag=0.9m. Melhor observado de 18.9m a 19.3m LCT (Psc)  
 20.7h - Saturno Mag=0.1m. Melhor observado de 18.9m a 2.1m LCT(Gem)  
 20.9h - Via-láctea melhor observada.  
 22.1h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.3 m. Melhor observado de 19.4h a 4.8h LCT ra=12:38:25.0 de= +3:00:57 (J2000) (Vir) r=2.329AU dist=1.379AU

### 7 de Março

Equação do Tempo = 11.03 min  
 Cometa C/2004 S1 (Van Ness) passa a 1.010 UA da Terra.  
 Asteróide 7231 Porco passa a 2.430 UA da Terra.  
 1h 04.2m - Io (5.5 mag) em Elongação Oeste.  
 2.3h - Júpiter Mag=2.4 Melhor observado de 20.2m a 5.8m LCT (Vir)  
 3h 01.4h - Nascer da Lua no ESE (Cap)  
 3h 17.1m - Europa (6.1 mag) em Elongação Oeste.  
 3h 50.9m – Início do trânsito da Sombra da lua Ganimedes (5.1 mag)  
 5.4h – Cometa 'C/2003 T4' LINEAR, melhor observado de 5.2m a 5.4m LCT ra=20:42:15 de= +8:31.0: (J2000) r=0.99 dist=1.52 UA elon= 40graus.  
 5.8h - Marte Mag=1.1 Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h 10.7m - Nascer do Sol no E  
 16h 48.6m - Ocaso da Lua no WSW (Cap)  
 18h 33.5m - Ocaso do Sol no W  
 18.9h - Mercúrio Mag=0.9 Melhor observado de 18.9m a 19.3m LCT (Psc)  
 20.6h – Saturno Mag=0.1 Melhor observado de 18.9m a 2.0m LCT (Gem)  
 20.9h – Via-láctea melhor observada.  
 22.0h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.3 Melhor observado de 19.3h a 4.8h LCT ra=12:37:52.8 de= +3:24:05 (J2000) (Vir) r=2.331UA dist=1.376UA  
 22h 17.4m - Início do Eclipse da lua Europa (6.1 mag)  
 22h 20.6m - Io (5.5 mag) em Elongação Este.  
 23.7h – Mercúrio em Perigeu.

### 8 de Março

Equação do Tempo = 10.78 min

Asteróide 22753 (1998 WT) passa a 0.079 UA da Terra.

Asteróide 433 Eros passa a 0.366 UA da terra.  
 00:00 TU - Netuno passa a 4.9 graus N da Lua  
 0h 39.2m - Lua em Perigeu

2h 08.9m - Europa (6.1 mag) reaparece da Ocultação

2.2h - Júpiter Mag=2.4 Melhor observado de 20.1m a 5.8m LCT (Vir)

4h 09.3m - Nascer da Lua no ESE (Cap)  
 5.4 Cometa 'C/2003 T4' LINEAR melhor observado de 5.2m a 5.4m LCT ra=20:44:39 de= +7:54.1: (J2000) r=0.98 dist=1.51 UA elon= 40graus.

5.8h - Marte Mag=1.1. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)

6h 11.1m - Nascer do Sol no E  
 17h 35.2m - Ocaso da Lua no WSW (Aqr)  
 18h 32.7m - Ocaso do Sol no W

18.9h - Mercúrio Mag=0.8. Melhor observado de 18.9m a 9.3m LCT Psc)

20.5h - Saturno Mag=0.0. Melhor observado de 18.9m a 1.9m LCT (Gem)

20.8h – Via-láctea melhor observada.  
 21h 53.7m - Europa (6.1 mag) em Elongação Este.

21.9h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.3 melhor observado de 19.2h a 4.7h LCT ra=12:37:19.4 de= +3:47:19 (J2000) (Vir) r=2.333UA dist=1.374UA

Em 1905 Max Wolf descobria o Asteróide 559 Nanon.

### 9 de Março

Equação do Tempo = 10.53 min  
 11:00 TU - Urano a 3.1 graus N da Lua  
 22:00 TU - Vênus a 2.0 graus N da Lua  
 2.1h - Júpiter Mag = 2.4 Melhor observado de 20.0m a 5.8m LCT (Vir)

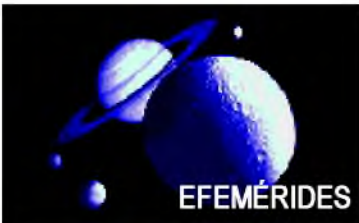
2h 22.8m - Ganimedes (5.1 mag) em Elongação Oeste

4h 24.2m - Início do Eclipse da lua Io(5.5 mag)  
 5h 14.5m - Nascer da Lua no ESE (Aqr)

5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR melhor observado de 5.1m a 5.4m LCT ra=20:47:04 de= +7:16.7: (J2000) r=0.97 dist=1.50 UA elon= 40graus

5.8h - Marte Mag=1.1. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)

6h 11.4m - Nascer do Sol no E  
 18h 16.9m - Ocaso da Lua no W (Aqr)



## EFEMÉRIDES

18h 31.8m - Ocaso do Sol no W  
 18.9h- Mercúrio Mag=0.7. Melhor observado de 18.9m a 19.3m LCT (Psc)  
 20.5h - Saturno Mag=0.0. Melhor observado de 18.9m a 1.9m LCT (Gem)  
 20.7h - Via-láctea melhor observada.  
 21h - Chuva de Meteoros Alfa Virginideos (Alpha Virginids)  
 21.9h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 Melhor observado de 19.1h a 4.7h LCT ra=12:36:44.9 de=+4:10:38 (J2000) (Vir) r=2.335AU dist=1.372AU

### 10 de Março

Equação do Tempo = 10.28 min  
 Sonda Deep Impact, correção de trajetória, Manobra #2 (TCM2)  
 MESSENGER, correção de trajetória, Manobra #4 (TCM4)  
 Lançamento satélite NOAA Delta 2  
 Asteróide 2002 FW1 passa a 0.030 UA da Terra.  
 Chuva de Meteoros Leonideos/Ursideos (Leonids/Ursids), com duração de 18 de março a 7 de abril e Maximo em 10/11 de março.  
 1h 45.0m - Início do trânsito da Sombra da lua Io (5.5 mag)  
 2.1h - Júpiter Mag=2.4. Melhor observado de 19.9m a 5.8m LCT (Vir)  
 2h 19.7m - Início do Trânsito da lua Io (5.5 mag)  
 3h 24.7m - Io (5.5 mag) em Conjunção Inferior  
 3h 57.4m - Final do trânsito da sombra lua Io (5.5 mag)  
 4h 29.7m - Final do Trânsito da lua Io (5.5 mag)  
 5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR melhor observado de 5.1m a 5.4m LCT  
 5.8h - Marte Mag=1.1 m. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h 10.3m - Lua Nova  
 6h 11.8m - Nascer do Sol no E  
 6h 16.7m - Nascer da Lua no E (Aqr)  
 18h 30.9m - Ocaso do Sol no W  
 18.9h - Mercúrio Mag=0.6. Melhor observado de 18.9m a 19.3m LCT (Psc)  
 18h 55.2m - Ocaso da Lua no W (Psc)  
 20.4h - Saturno Mag=0.0. Melhor observado de 18.9m a 1.8m LCT (Gem)  
 20.7h - Via-láctea melhor observada.

21.8h Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 19.0h a 4.7h LCT ra=12:36:09.5 de=+4:34:01 (J2000) (Vir) r=2.337AU dist=1.371AU  
 22h 18.8m - Calisto (6.2 mag) em Elongação Este  
 22h 36.8m - Ganimedes reaparece da Ocultação (5.1 mag)  
 22h 52.7m - Início do Eclipse da lua Io (5.5 mag)

### 11 de Março

Equação do Tempo = 10.02 min  
 Pelo Calendário Islâmico Tabular é o Primeiro Dia do Safarm, segundo mês do ano 1426 começando ao pôr-do-sol  
 Sonda Cassini em Manobra #17 (OTM17)  
 Asteróide 2421 Nininger passa a 2.425 UA da Terra.  
 1h.37.3m - Io (5.5 mag) Reaparece da Ocultação  
 2.0h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.9m a 5.8m LCT (Vir)  
 5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 5.0m a 5.4m LCT ra=20:52:01 de=+5:59.7: (J2000) r=0.95 dist=1.48 UA elon=40graus  
 5.8 h - Marte Mag=1.1 m. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h.12.2m - Nascer do Sol no E

Em 11 de março de 1965 era lançada a sonda Pioneer 5 (Solar Orbiter)





## EFEMÉRIDES

7h.16.4m – Nascer da Lua no E (Psc)  
 15:00 TU - Mercúrio a 3.4 graus N da Lua  
 18h.30.1m Ocaso do Sol no W  
 18.9h – Mercúrio Mag=0.4m. Melhor observado de 18.919.2m LCT (Psc)  
 19h.31.8m - Ocaso da Lua no W (Psc)  
 20h.13.4m - Início do trânsito da Sombra da lua lo (5.5 mag)  
 20.3h - Saturno Mag=0.0m. Melhor observado de 18.9m a 1.7m LCT (Gem)  
 20.6h – Via-láctea melhor observada.  
 20h.45.9m - Início do Trânsito da lua lo (5.5 mag)  
 21.7h - Asteróide (2) Pallas. Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.9h a 4.6h LCT ra=12:35:33.1 de=+4:57:26 (J2000) (Vir) r=2.339AU dist=1.370AU  
 21h.50.9m - lo (5.5 mag) em conjunção inferior  
 22h.25.7 - Final do trânsito da sombra lua lo (5.5 mag)  
 22h.55.9m - Final do Trânsito da lua lo (5.5 mag)

### 12 de Março

Equação do Tempo = 9.76 min  
 Asteróide 73491 Robmatson passa a 1.385 UA da Terra.  
 Asteróide 9133 d'Arrest passa a 2.096 UA da Terra.  
 13:00 TU - Mercúrio em Maior Elongação E (15 graus)  
 1.9Jh - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.8m a 5.8m LCT (Vir)  
 5.4h – Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 5.0m a 5.4m LCT ra=20:54:32 de=+5:20.3: (J2000) r=0.94 dist=1.46 UA elon=40graus  
 5.8h - Marte Mag=1.1 m, melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h.12.5m - Nascer do Sol no E  
 8h.14.4m - Nascer da Lua no E (Psc)  
 15.3h - Mercúrio em Elongação, a 18 graus do Sol.  
 18h.29.2m - Ocaso do Sol no W  
 18.9h - Mercúrio Mag=0.3m. Melhor observado de 18.9m a 19.2m LCT (Psc)  
 20h.03.4m - lo (5.5 mag) Reaparece da Ocultação  
 20h.08.2m - Ocaso da Lua no W (Psc)  
 20.3h – Saturno Mag=0.0m, Melhor observado de 18.9m a 1.7m LCT (Gem)

20.5h - Via-láctea melhor observada.  
 21.6h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.8h a 4.6h LCT ra=12:34:55.7 de=+5:20:52 (J2000) (Vir) r=2.341AU dist=1.369AU  
 Em 1835 nascia Simon Newcomb

### 13 de Março

Equação do Tempo = 9.49 min  
 1.8h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.7m a 5.8m LCT (Vir)  
 5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR melhor observado de 4.9m a 5.4m LCT ra=20:57:07 de=+4:40.1: (J2000) r=0.94 dist=1.45 UA elon=40graus  
 5h 39.2m - lo (5.5 mag) em Elongação Este.  
 5.8h - Marte Mag=1.1. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h 12.9m - Nascer do Sol no E  
 9h 11.7m - Nascer da Lua no ENE (Ari)  
 13h 47.7m - Lua em Libração Este  
 18h 28.3m - Ocaso do Sol no W  
 18.8h - Mercúrio Mag=0.1m. Melhor observado de 18.8m a 19.2m LCT (Psc)  
 20.2 Saturno Mag=0.0m. Melhor observado de 18.8m a 1.6m LCT (Gem)  
 20.5h - Via-láctea melhor observada.  
 20h 45.6m - Ocaso da Lua no, WNW (Ari)  
 21.6h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.7h a 4.6h LCT ra=12:34:17.6 de=+5:44:18 (J2000)(Vir)r=2.343AU dist=1.368AU  
 Em 1980 Pasco/Seidelmann/Baum/Currie descobriam a lua Calipso de Saturno.  
 Em 1855 nascia Percival Lowell  
 Em 1905 Max Wolf descobria o asteróide 560 Delila

### 14 de Março

Equação do Tempo = 9.21 min  
 1.8h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.7m a 5.8m LCT (Vir)  
 2h 48.7m - lo (5.5 mag) em Elongação Oeste  
 5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR melhor observado de 4.9m a 5.4m LCT ra=20:59:43 de=+3:59.2: (J2000) r=0.93 dist=1.44 UA elon=40graus  
 5.8h - Marte Mag=1.1 m. Melhor observado de 2.0m a 5.8m LCT (Sgr)  
 6h 13.2m - Nascer do Sol no E





## EFEMÉRIDES

10h 09.0m - Nascer da Lua no ENE (Ari)  
18h 27.4m - Ocaso do Sol no W  
18.8h - Mercúrio Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.8m a 19.2m LCT (Psc)  
20.4h - Via-láctea melhor observada.  
20.9h - Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela SAO 75810 ZETA ARIETIS, 5.0mag  
21h.25.2m - Ocaso da Lua no WNW (Ari)  
21.5h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.6h a 4.5h LCT ra=12:33:38.7 de=+6:07:42 (J2000) (Vir) r=2.345AU dist=1.368AU  
Em 1835 nasceu Giovanni Schiaparelli

### 16 de Março

Equação do Tempo = 8.65 min  
Lançamento do satélite Galaxy 14 Soyuz FGFregat  
0h.09.4m - Europa (6.0 mag) em Elongação Este.

1.6h - Júpiter Mag=2.4m Melhor observado de 19.5m a 5.9m LCT (Vir)  
5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.8m a 5.4m LCT ra=21:05:06 de=+2:35.1: (J2000) r=0.91 dist=1.41 UA elon=40graus  
5h.43.2m - Ganimedes (5.0 mag) em Elongação Oeste.  
5.9h - Marte Mag=1.1 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Sgr)  
6h.13.9m - Nascer do Sol no E  
12h.03.1m - Nascer da Lua no ENE (Tau)  
18h 25.6m - Ocaso do Sol no W  
18.8Mercúrio Mag=0.5 m. Melhor observado de 18.819.1m LCT(Psc)  
19h 53.1m - Início do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)  
20.0h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.8m a 1.4m LCT (Gem)  
20.3h - Via-láctea melhor observada.

Em 15 de março de 1975 a sonda Mariner 10 sobrevoava Mercúrio pela terceira vez.



©NASA



## EFEMÉRIDES

21h 11.0m - Europa (6.0 mag) em Conjunção Inferior

21.3h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.7h a 4.5h LCT ra=12:32:18.8 de=+6:54:22 (J2000) (Vir)r=2.349AU dist=1.368AU

21h 41.7m - Final do trânsito da sombra lua Europa (6.0 mag)

22h 29.0m - Final do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)

22.7h - Lua passa a 4.3 graus de separação da estrela SAO 77168 EL NATH (BETA TAURI), 1.8mag

22h 54.4m - Ocaso da Lua no WNW (Tau)

Em 1975 a sonda Mariner 10 fazia seu terceiro sobrevôo por Mercúrio.

### 17 de Março

Equação do Tempo = 8.36 min

Lançamento do satélite GPS 2RM F1, pelo foguete Delta 2.

1.6h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.4m a 5.9m LCT (Vir)

3h 38.5m - Início do trânsito da Sombra da lua Io (5.4 mag)

4h 04.0m - Início do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

5h 09.0m - Io (5.4 mag) em Conjunção Inferior

5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR Melhor observado de 4.8m a 5.4m LCT ra=21:07:51 de=+1:51.9: (J2000) r=0.91 dist=1.40 UA elon=40graus

5h.50.8m - Final do trânsito da sombra da lua Io (5.4 mag)

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Sgr)

6h.14.2m - Nascer do Sol no E

12h.58.3m - Nascer da Lua no ENE (Tau)

16h.19.0m - Lua de Primeiro Quarto ou Quarto Crescente.

18h.24.7m - Ocaso do Sol no W

18.8h - Mercúrio Mag=0.7 m. Melhor observado de 18.8m a 19.0m LCT (Psc)

19.4h - Lua passa a 1.1 grau de separação da estrela SAO 77675 136 TAURI, 4.5mag

19.9h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.8m a 1.3m LCT (Gem)

20.2h - Via-láctea melhor observada.

21.3h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.7h a 4.4h LCT ra=12:31:37.9 de=+7:17:35 (J2000) (Vir) r=2.351AU dist=1.369AU

21h.54.7m - Início do Eclipse da lua Ganimedes (5.0 mag)

23h.44.20m - caso da Lua no WNW (Aur)  
Em 1930 nasceu Jim Irwin.

### 18 de Março

Equação do Tempo = 8.07 min

Asteróide 1996 AW1 passa a 0.011 UA de Vênus. Asteróide e 17640 Mount Strom passa a 2.114 UA da Terra.

Asteróide 4169 Celsius passa a 2.922 UA da Terra.

Chuva de meteoros Delta Mesideos (Delta Mensids), com duração de 14 a 21 de Março e máximo em 18/19 de Março.

Chuva de Meteoros Eta Virginideos (Eta Virginids), com duração de 24 de fevereiro a 27 de março e máximo em 18/19 de Março.

0h.46.4m - Início do Eclipse da lua Io (5.4 mag)

1.5h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.4m a 5.9m LCT (Vir)

1h.57.6m - Ganimedes (5.0 mag) Reaparece da Ocultação

3h.21.7m - Io (5.4 mag) Reaparece da Ocultação

5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.7m a 5.4m LCT ra=21:10:41 de=+1:07.9: (J2000) r=0.90 dist=1.39 UA elon=40graus

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Sgr)

6h.14.5m - Nascer do Sol no E

13h.0.7m - Nascer da Lua no ENE (Aur)

18h.23.8m - Ocaso do Sol no W

19.9h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.8m a 1.3m LCT (Gem)

20.1h - Via-láctea melhor observada.

21.2h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.7h a 4.4h LCT ra=12:30:56.6 de=+7:40:41 (J2000) (Vir) r=2.353AU dist=1.369AU

22h.07.0m - Início do trânsito da Sombra da lua Io (5.4 mag)

22h.30.1m - Início do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

23h.35.0m - Io (5.4 mag) em Conjunção Inferior

Em 1980 um foguete explodia ao ser lançado no cosmódromo soviético onde morreram 50 pessoas.



## EFEMÉRIDES

### 19 de Março

Equação do Tempo = 7.78 min

Sonda Cassini em Manobra #18 (OTM18)

Chuva de Meteoros Beta Leonídeos (Beta Leonids), com duração de 14 de fevereiro a 25 de abril e máximo entendido de 19 a 21 de Março.

0h.19.2m - Final do trânsito da sombra lua lo (5.4 mag)

0h.36.7m - Ocaso da Lua no WNW (Gem)

0h.40.0m - Final do Trânsito da lua lo (5.4 mag)

1.4h - Júpiter Mag=2.4m. Melhor observado de 19.3m a 5.9m LCT (Vir)

3h.03.0m - Calisto (6.1 mag) em Elongação Oeste

5.4h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.7m a 5.4m LCT ra=21:13:33 de=+0:23.1: (J2000) r=0.90 dist=1.38 UA elon=40graus

5.9h - Marte Mag=1.0 m Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Sgr)

6h.14.8m - Nascer do Sol no E

12.9h - Mercúrio Estacionário: Iniciando movimento retrógrado.

14h.39.2m - Nascer da Lua no ENE (Gem)

16:00 TU - Saturno a 5.1 graus S da Lua

18h.22.9m - Ocaso do Sol no W

19h.47.6m - Ganímedes (5.0 mag) em Elongação Este.

19.8h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.8m a 1.2m LCT (Gem)

20.1h - Via-láctea melhor observada.

Em 19 de março 1990 a sonda japonesa Hiten sobrevoava a Lua



Em 18 de março 1965 o russo Leonov realizava o primeiro passeio espacial fora da nave Voskhod 2

20h.46.1m - Lua em Libração Sul

21.1h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.7h a 4.4h LCT ra=12:30:14.8 de=+8:03:40 (J2000) (Vir) r=2.356AU dist=1.371AU

21h.47.7m - lo (5.4 mag) Reaparece da Ocultação

23:00 TU - Lua em apogeu

23.1h - Lua passa a 1.1 grau de separação da estrela SAO 79650 76 GEMINORUM, 5.4mag

Em 1990 a sonda japonesa Hiten sobrevoava a Lua.

### 20 de Março

Equação do Tempo = 7.48 min



## EFEMÉRIDES

Chuva de meteoros Teta Virginídeos (Theta Virginids), com duração de 10 de Março a 21 de abril e máximo em 20/21 de Março.

12:33 TU – Equinócio de Primavera ou Vernal (Ponto Vernal) para o Hemisfério Norte e Equinócio de Outono para o Hemisfério Sul.

1.3h - Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 19.2m a 5.9m LCT (Vir)

1h.30.6m – Ocaso da Lua no WNW (Gem)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.7m a 5.5m LCT ra=21:16:30 de=0:22.5: (J2000) r=0.89 dist=1.37 UA elon=41graus

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Cap)

6h.15.1m - Nascer do Sol no E

9h33.4m – Equinócio de Primavera para Hemisfério Norte e Equinócio do Outono para o Hemisfério Sul.

9h 33m – O Sol entra em Áries.

15h.23.5m - Nascer da Lua no ENE (Cnc)

18h.22.0m - Ocaso do Sol no W

19.8h – Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.7m a 1.1m LCT (Gem)

20.0h - Via-láctea melhor observada.

21.0h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.8h a 4.3h LCT ra=12:29:32.7 de=+8:26:31 (J2000) (Vir) r=2.358AU dist=1.372AU

### 21 de Março

Equação do Tempo = 7.19 min

Pelo Calendário Persa é o Primeiro dia do mês Arvardin do ano de 1384

1.3h - Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 19.2m a 5.9m LCT (Vir)

2h.24.8m - Ocaso da Lua no WNW (Cnc)

4h.32.7m - Io (5.4 mag) em Elongação Oeste.

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.6m a 5.5m LCT ra=21:19:31 de=1:09.0: (J2000) r=0.88 dist=1.35 UA elon=41graus

5.9h – Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Cap)

6h.15.5m - Nascer do Sol no E

16h.03.6m - Nascer da Lua no ENE (Cnc)

18h.21.1m - Ocaso do Sol no W

19.7h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.7m a 1.1m LCT (Gem)

19.9h - Via-láctea melhor observada.

20.9h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.8h a 4.3h LCT ra=12:28:50.2 de=+8:49:11 (J2000) (Vir) r=2.360AU dist=1.374AU

21h – Saturno Estacionário: Iniciando movimento Progressivo.

23:00 TU – Saturno estacionário.

Em 1965 era lançada a sonda Ranger 9 (Moon Impact Mission).

### 22 de Março

Equação do Tempo = 6.89 min

Equinócio de Outono no planeta Marte. Começo de Outono para o Hemisfério Norte do planeta Vermelho.

Asteróide 2000 KX43 passa a 0.016 UA de Marte.

Asteróide 4017 Disneya passa a 1.839 UA da Terra

1.2h – Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 19.1m a 5.9m LCT (Vir)

1h.49.5m - Io (5.4 mag) em Elongação Este.

3h.18.4m - Ocaso da Lua no WNW (Leo)

3h.26.0m - Início do Eclipse da lua Europa (6.0 mag)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.6m a 5.5m LCT ra=21:22:36 de=1:56.3: (J2000) r=0.88 dist=1.34 UA elon=41graus

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Cap)

6h.15.8m – Nascer do Sol no E

16h.40.3m - Nascer da Lua no ENE (Leo)

18h.20.2m – Ocaso do Sol no W

19.6h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.7m a 1.0m LCT (Gem)

19.9h – Via-láctea melhor observada.

20.9h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.8h a 4.3h LCT ra=12:28:07.5 de=+9:11:41 (J2000) (Vir) r=2.362AU dist=1.376AU

22h.58.6m – Io (5.4 mag) em Elongação Oeste.

### 23 de Março

Equação do Tempo = 6.58 min

Cometa Machholz 2 passa a 1.489 UA da Terra.

Pelo Calendário Civil Indiano é o Primeiro Dia do Mês Caitra do ano de 1927. Feliz Ano Novo ao Povo Indiano e a todos os seus descendentes.



## EFEMÉRIDES

1.1h - Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 19.0m a 5.9m LCT (Vir)

2h.24.1m - Europa (6.0 mag) em Elongação Este.

4.0h - Asteróide (2) Pallas em Oposição  
 $r=2.363\text{AU}$   $\text{delta}=1.377\text{AU}$   $\text{mag}=7.1$   $\text{elon}=168.7\text{graus}$

4h.11.0m - Ocaso da Lua no WNW (Leo)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.6m a 5.5m LCT  $\text{ra}=21:25:45$   $\text{de}=2:44:5$ : (J2000)  $r=0.88$   $\text{dist}=1.33$  UA  $\text{elon}=41\text{graus}$ .

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Cap)

6h.16.1m - Nascer do Sol no E

17h.14.5m - Nascer da Lua no ENE (Leo)

18h.19.3m - Ocaso do Sol no W

19.6h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.7m a 0.9m LCT (Gem)

19.8h - Via-láctea melhor observada.

20h.15.5m - Io (5.4 mag) em Elongação Este.

20.8h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.8h a 4.2h LCT  $\text{ra}=12:27:24.6$   $\text{de}=+9:33:58$  (J2000) (Vir)  $r=2.364\text{AU}$

21h.35.3m - Início do trânsito da Sombra da lua Europa (6.0 mag)

22h.08.6m - Início do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)

23h.26.7m - Europa (6.0 mag) em Conjunção Inferior

Em 1965 era lançada a Gemini 3, levando a bordo os astronautas Virgil Grissom e John Young.

### 24 de Março

Equação do Tempo = 6.28 min

Asteróide 447 Valentine passa a 2.098 UA da Terra.

0h.17.1m - Final do trânsito da sombra lua Europa (6.0 mag)

0h.44.7m - Final do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)

1.0h - Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 18.9m a 5.9m LCT (Vir)

5h.02.9m - Ocaso da Lua no W (Leo)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.5m a 5.5m LCT  $\text{ra}=21:29:00$   $\text{de}=-$

3:33.5: (J2000)  $r=0.87$   $\text{dist}=1.32$  UA  $\text{elon}=41\text{graus}$

5h.32.2m - Início do trânsito da Sombra da lua Io (5.4 mag)

5h.47.8m - Início do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.9m a 5.9m LCT (Cap)

6h.16.4m - Nascer do Sol no E

17h.47.2m - Nascer da Lua no E (Leo)

18h.18.4m - Ocaso do Sol no W

19.5h - Saturno Mag=0.0 m. Melhor observado de 18.7m a 0.9m LCT (Gem)

19.7h - Via-láctea melhor observada.

20.7h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.1 m. Melhor observado de 18.9h a 4.2h LCT  $\text{ra}=12:26:41.6$   $\text{de}=+9:56:03$  (J2000) (Vir)  $r=2.366\text{AU}$   $\text{dist}=1.381\text{AU}$

20h.57.5m - Europa (6.0 mag) em Elongação Oeste.

### 25 de Março

Equação do Tempo = 5.98 min

A ESA lança o satélite Cryosat RokotKM.

1.0h - Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 18.9m a 5.9m LCT (Vir)

1h.53.1m - Início do Eclipse da lua Ganimedes (5.0 mag)

2h.40.3m - Início do Eclipse da lua Io (5.4 mag)

5h.05.8m - Io (5.4 mag) Reaparece da Ocultação

5h.15.9m - Ganimedes (5.0 mag) Reaparece da Ocultação

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.5m a 5.5m LCT  $\text{ra}=21:32:19$   $\text{de}=4:23.4$ : (J2000)  $r=0.87$   $\text{dist}=1.30$  UA  $\text{elon}=42\text{graus}$ .

5.9h - Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

5h.54.8m - Ocaso da Lua no W (Vir)

6h.16.7m - Nascer do Sol no E

17h.58.5m - Lua Cheia

18h.17.4m - Ocaso do Sol no W

18h.19.6m - Nascer da Lua no E (Vir)

19.4h - Saturno Mag=0.1 m. Melhor observado de 18.7m a 0.8m LCT (Gem)

19.7h - Via-láctea melhor observada.

19h.46.8m - Europa (6.0 mag). Reaparece da Ocultação



## EFEMÉRIDES

20.6h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.9h a 4.1h LCT ra=12:25:58.6 de=+10:17:53 (J2000) (Vir) r=2.368AU dist=1.385AU

Em 2000 era lançado o satélite IMAGE.

Em 1655 Christian Huygens descobria a lua Titan de Saturno.

### 26 de Março

Equação do Tempo = 5.67 min

Júpiter oculta a estrela PPM 195999 (mag 9.5).

Cometa C/2004 L1 (LINEAR) passa a 1.142 UA da Terra.

Asteróide 1862 Apollo passa a 0.979 UA da Terra.

Asteróide 3673 Levy passa a 1.581 UA da terra.

Asteróide 2985 Skakespeare passa a 1.917 UA da Terra.

15:00 TU - Júpiter a 0.9 graus N da Lua. Ocultação do planeta para algumas regiões.

0h.00.7m - Início do trânsito da Sombra da lua Io (5.4 mag)

0h.13.8m - Início do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

0.9h – Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 18.8m a 5.9m LCT (Vir)

1h.18.8m - Io (5.4 mag) em Conjunção Inferior

2h.12.8m - Final do trânsito da sombra da lua Io (5.4 mag)

2h.23.8m - Final do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

5.5h – Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.5m a 5.5m LCT ra=21:35:44 de=5:14.1: (J2000) r=0.86 dist=1.29 UA elon=42graus

5.9h – Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

6h.17.0m - Nascer do Sol no E

6h.47.4m - Ocaso da Lua no W (Vir)

18h.16.5m - Ocaso do Sol no W

18h.52.9m - Nascer da Lua no E (Vir)

19.4h – Saturno Mag=0.1 m. Melhor observado de 18.6m a 0.7m LCT (Gem)

19.6h - Via-láctea melhor observada.

20.6h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 .Melhor observado de 18.9h a 4.1h LCT

ra=12:25:15.6 de=+10:39:28 (J2000) (Vir) r=2.370AU dist=1.388AU

21h.08.8m – Início do Eclipse da lua Io (5.4 mag)

23h.04.8m - Ganimedes (5.0 mag) em Elongação Este.

23h.31.7m - Io (5.4 mag) Reaparece da Ocultação Em 1905 Max Wolf descobria o asteróide 561 Ingwelde.

### 27 de Março

Equação do Tempo = 5.37 min

Domingo de Páscoa. A regra que comumente declara que a Páscoa acontece no primeiro domingo à primeira lua cheia depois do equinócio vernal não está bastante correta. A Páscoa acontece de fato estritamente no primeiro domingo da "lua cheia Pascal" (i.e., se a lua cheia Pascal cai em um domingo, a Páscoa é no domingo seguinte). A data da lua cheia Pascal é determinada em tabelas, e pode diferir da data da lua cheia atual por até dois dias.

Início do Horário de Verão para a Europa.

Lançamento do satélite GOESN pelo foguete Delta 4M.

Sonda Cassini em Manobra #19 (OTM19)

Asteróide 2000 AC6 passa a 0.022 UA de Vênus

Asteróide e 8103 Fermi passa a 1.094 UA da Terra.

Asteróide 3773 Smithsonian passa a 1.551 UA da Terra.

Asteróide e 13070 Seanconnery passa a 2.006 UA da Terra.

0.8h – Júpiter Mag=2.5m. Melhor observado de 18.7m a 5.9m LCT (Vir)

07:00 TU – Plutão Estacionário: Iniciando Movimento Retrógrado.

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR Melhor observado de 4.4m a 5.5m LCT ra=21:39:15 de=6:05.7: (J2000) r=0.86 dist=1.28 UA elon=42graus.

5.9h – Marte Mag=1.0 m. Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

6h.17.3m - Nascer do Sol no E

7h.41.9m - Ocaso da Lua no W (Vir)

13h.08.8m - Lua em Libração Oeste.

18h.15.6m – Ocaso do Sol no W

19.3h – Saturno Mag=0.1 m. Melhor observado de 18.6m a 0.7m LCT (Gem)

19h.28.4m - Nascer da Lua no ESE (Vir)

19.5h - Via-láctea melhor observada.

19h.44.7m - Io (5.4 mag) em Conjunção Inferior

20.5h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m. Melhor observado de 18.9h a 4.1h LCT ra=12:24:32.7 de=+11:00:47 (J2000) (Vir) r=2.373AU dist=1.392AU



## EFEMÉRIDES

20h.41.m - Final do trânsito da sombra lua Io (5.4 mag)

20h.49.7m - Final do Trânsito da lua Io (5.4 mag)

### 28 de Março

Equação do Tempo = 5.06 min

23:00 TU - Mercúrio a 4.8 graus N de Vênus

0.8h - Júpiter Mag=2.5m Melhor observado de 18.7m a 5.9m LCT(Vir)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.4m a 5.5m LCT ra=21:42:51 de=6:58.2: (J2000) r=0.86 dist=1.27 UA elon= 42graus

5.9h - Marte Mag=1.0 m Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT(Cap)

6h.17.6m - Nascer do Sol no E

8h.38.9m - Ocaso da Lua no WSW (Lib)

18h.14.7m - Ocaso do Sol no W

19.2h - Saturno Mag=0.1 m Melhor observado de 18.6m a 0.6m LCT (Gem)

19.5h - Via-láctea melhor observada.

20h.07.5m - Nascer da Lua no ESE (Lib)

20.4h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.2 m Melhor observado de 19.0h a 4.0h LCT ra=12:23:50.0 de=+11:21:49 (J2000)(Vir) r=2.375 AU dist=1.396AU

### 29 de Março

Equação do Tempo = 4.76 min

A sonda Cassini sobrevoa a lua Enceladus de Saturno

Asteróide 1999 RR28 passa a 0.057 UA da Terra. Chuva de Meteoros Eta Draconídeos (Eta Draconids), com duração de 22 de Março a 8 de abril e máximo entendido de 29 a 32 de Março.

0.7h - Júpiter Mag=2.5m Melhor observado de 18.6m a 5.9m LCT (Vir)

3h.33.4m - Io (5.4 mag) em Elongação Este

5.5h - Urano Mag=5.9 m Melhor observado de 5.3m a 5.5m LCT (Aqr)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.4m a 5.5m LCT ra=21:46:34 de=7:51.4: (J2000) r=0.86 dist=1.25 UA elon= 43graus

5.9h - Marte Mag=0.9 m Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

6h.17.9m - Nascer do Sol no E

9h.39.2m - Ocaso da Lua no WSW (Lib)

13.2h - Mercúrio em conjunção inferior.

18h.13.8m - Ocaso do Sol no W

19.2h - Saturno Mag=0.1 m Melhor observado de 18.6m a 0.6m LCT (Gem)

19.4h - Via-láctea melhor observada.

20.3h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.3 m Melhor observado de 19.0h a 4.0h LCT ra=12:23:07.4 de=+11:42:33 (J2000) (Vir) r=2.377AU dist=1.400AU

20h.51.9m - Nascer da Lua no ESE (Sco)

21.8h - Lua passa a 7.1 graus de separação da estrela SAO 184415 ANTARES (ALPHA SCORPI, 0.9mag

21h.59m - Mercúrio passa a 4.3 graus de separação do planeta Vênus

22.5h - Lua passa a 0.7 graus de separação da estrela SAO 183901 32 B. SCORPII, 5.4mag

23.0h - Lua passa a 1.1 grau de separação da estrela SAO 183900 31 B. SCORPII, 5.4mag

23.7h - Cometa 'C/2004 L1' LINEAR em periélio a r=2.047AU delta=1.151AU mag=13.4 elon=144.3grayus

### 30 de Março

Equação do Tempo = 4.46 min

Mercúrio passa a 4.2 graus de separação do planeta Vênus.

Cometa C/2004 L1 (LINEAR) em periélio (2.047 UA do Sol).

16:00 TU - Antares a 0.0 grau S da Lua Ocultação para algumas regiões.

0.6h - Júpiter Mag=2.5m Melhor observado de 18.6m a 5.9m LCT (Vir)

0h.42.3m - Io (5.4 mag) em Elongação Oeste.

1.4h - Lua passa a 0.8 graus de separação da estrela SAO 183982 V913 SCORPII (40, 5.4mag).

4h.38.2m - Europa (6.0 mag) em Elongação Este.

5.5h - Urano Mag=5.9 m Melhor observado de 5.2m a 5.5m LCT (Aqr)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR. Melhor observado de 4.4m a 5.5m LCT ra=21:50:23 de=8:45.4: (J2000) r=0.85 dist=1.24 UA elon= 43graus

5.9h - Marte Mag=0.9 m Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

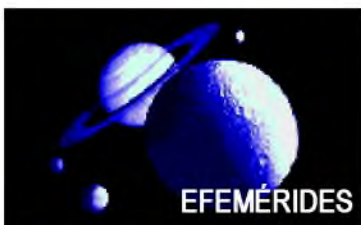
6h.18.2m - Nascer do Sol no E

10h.42.5m - Ocaso da Lua no WSW (Sco)

18h.12.9m - Ocaso do Sol no W

19.1h - Saturno Mag=0.1 m Melhor observado de 18.6m a 0.5m LCT (Gem)

19.3h - Via-láctea melhor observada.



20.2h - Asteróide (2) Pallas. Mag=7.3 m Melhor observado de 19.0h a 4.0h LCT ra=12:22:25.2 de=+12:02:58 (J2000) (Vir) r=2.379AU dist=1.404AU

21h 42.7m - Nascer da Lua no ESE (Sco)

21h.59.3m - Io (5.4 mag) em Elongação Este

### 31 de Março

Equação do Tempo = 4.16 min

Lançamento do satélite Express AM2 Proton K A sonda Cassini sobrevoa a lua Titan.

Asteróide 4763 Ride passa a 1.398 UA da Terra.

0h.11.0m - Início do trânsito da Sombra da lua Europa (6.0 mag)

0h.23.6m - Início do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)

0.5h - Vênus em Conjunção Superior.

0.5Jh - Júpiter Mag=2.5m Melhor observado de 18.6m a 5.9m LCT (Vir)

1h.41.8m - Europa (6.0 mag) em Conjunção Inferior

2h.52.7m - Final do trânsito da sombra lua Europa (6.0 mag)

3h.00.1m - Final do Trânsito da lua Europa (6.0 mag)

5.5h - Urano Mag=5.9 m Melhor observado de 5.1m a 5.5m LCT (Aqr)

5.5h - Cometa 'C/2003 T4' LINEAR Melhor observado de 4.3m a 5.5m LCT ra=21:54:19 de=9:40.2: (J2000) r=0.85 dist=1.23 UA elon=43graus

5.9h - Marte Mag=0.9 m Melhor observado de 1.8m a 5.9m LCT (Cap)

6h.18.5m - Nascer do Sol no E

11h.47.1m - Ocaso da Lua no WSW (Oph)

18h.12.0m - Ocaso do Sol no W

19.0h - Saturno Mag=0.1 m Melhor observado de 18.6m a 0.4m LCT (Gem)

19h.08.2m - Io (5.4 mag) em Elongação Oeste.

19.3m - Via-láctea melhor observada.

20.2h - Asteróide (2) Pallas Mag=7.3 m Melhor observado de 19.0h a 3.9h LCT ra=12:21:43.3 de=+12:23:04 (J2000) (Vir) r=2.381AU dist=1.409AU

22h.40.3m - Nascer da Lua no ESE (Sgr)

23h.12.5m - Europa (6.0 mag) em Elongação Oeste Ω

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. Pesquisadora e grande difusora da Astronomia, atualmente participa de programas de observação desenvolvidas no Brasil e exterior, envolvendo meteoros, cometas, Lua e recentemente o Sol.

<http://rgregio.astrodatabase.net>



# CONSTELAÇÕES Zodiacais

VIRGEM

DENEbola

ZOSMA

M66

M65

CHORT

IOTA LEONIS

LEÃO

M105

M96

M95

RHO LEONIS

ADHAFERA

ALGIEBA

RAS ELASED  
BOREALIS

RAS ELASED  
AUSTRALIS

ETA LEONIS

REGULUS

SEXTANTE

## LEGENDA

Magnitude das estrelas



Limites das constelações

Grelha de coordenadas  
equatoriais

# CONSTELAÇÃO DE Leão

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

**Abreviação:** Leo

**Genitivo:** Leonis

**Significado:** O Leão

**Ascensão Reta:** 11 horas

**Declinação:** 15 graus

Visível entre latitudes 90 e -65 graus.

**Constelações Limítrofes:** Cnc, Hya, Sex, Crt, Vir, Com, UMa, LMi, Lyn.

Melhor vista no Hemisfério Norte na Primavera, e no Hemisfério Sul no Outono.

Os caldeus associavam o Leão com o sol, desde que estava no céu, durante o solstício de verão (naquele tempo isso era verdade, devido a precessão do eixo da Terra). As inundações do Rio Nilo também ocorriam ao redor deste tempo, e por isso os egípcios antigos adoraram o leão celestial.

Para encontrar Leão no céu, procure o asterismo da "foicinha" ou o ponto de interrogação "?", que começa com Regulus (Alpha Leonis). Em tempos mais modernos (final de 1600), Johannes Hevelius somou a constelação o Leão Menor.

## Estrelas Nomeadas

Como outras antigas constelações, muitas estrelas de Leão receberam nomes próprios específicos.

**REGULUS** (Alpha Leo) - Alpha Leonis é chamada "Regulus" porque foi tida como a Guardiã do Céu, a que regula todas as coisas nos céus. O nome Regulus foi determinado por Copernico, a estrela é mais bem conhecida popularmente como "o Coração do Leão". Regulus é um sistema binário múltiplo. Como Regulus fica localizada perto da eclíptica, a Lua passa frequentemente perto dela, e oculta a estrela muito raramente.

**DENEBOLA** (Beta o Leo) - Beta Leonis é chamada "Denebola": o Rabo do Leão.

**ALGIEBA** (Gama 1 Leo) - Gama Leonis é "Algeiba", que significa a juba do Leão.

**Zosma** (Delta Leo) - Delta Leonis é "Zosma", uma formula grega significando cinto.

**Ras Elased Australis** (Epsilo Leo) - Epsilo Leonis e mu Leonis levam o nome de "Al Ashfar", as sobancelhas.

**Adhafera** (Zeta Leo) - Zeta Leonis é "Aldhafera", seu significado é incerto.

**Chort** (Theta Leo)

**Al Minliar al Asad** (Kappa Leo)

**Alterf** (Lambda Leo) - Lambda Leonis é Alterf e significa "extremidade" aparentemente é localizada a direita da boca do leão.

**Ras Elased Borealis** (Mu Leo)

**Subra** (Omicron Leo)

## Estrelas Duplas

**Alpha Leonis** (Regulus) é um sistema múltiplo. A componente B é muito larga: (8.1 m, PA 307 graus, 177"). Esta estrela tem sua própria companheira ("C"), uma anã de 13 mag muito lânguida, com um período de cerca de 2.000 anos, agora aproximadamente 2.6" e um PA de cerca de 86 graus. Uma quarta companheira, D, é só óptica. Quer dizer, não há nenhum laço gravitacional com as outras estrelas, mas antes disso ser estabelecido, também se tornou uma parte do grupo. É achada a 274 graus, e 217".

**Gama Leonis** é uma notável binária com uma órbita lenta. Burnham lista três possíveis períodos (407, 701,4, e 618,6 anos) para essa binária. Nos dias de hoje, a companheira está caminhando muito gradualmente para longe da primária. Os valores atuais são: PA 124 graus e separação 4.4 ".

**Iota Leonis** é uma binária mais rápida, com um período de 192 anos. As observações de sua órbita apontam que a companheira de 6.7 mag está lentamente aumentando sua distância (A 122 graus e separação 1.62").

### Estrelas Variáveis

**R Leonis** é a única variável de nota em Leão. Esta não é sua variável de longo período típica do tipo Mira. Normalmente é uma estrela muito lânguida de 11.3 mag, a qual cresce para extremamente luminosa de 4.4 mag em 309,95 dias. Secundariamente, sua cor é um incomum fundo vermelho, aproximando do púrpura. Cercada por várias estrelas brancas (18, 19, 21 Leo.). R Leonis é um dos assuntos favoritos para muitos observadores de estrela variáveis.

### Objetos de Céu Profundo

Leão tem cinco objetos catalogados por Messier: M65 (galáxia espiral), M66 (galáxia espiral), M95 (galáxia espiral), M96 (galáxia espiral) e M105 (galáxia elíptica).

**M65** (NGC 3623) mag 10.1 e **M66** (NGC 3627) mag 9.7 formam um esplêndido par de galáxias espirais no mesmo campo, entre as estrelas theta Leonis e iota Leonis. Este é uma boa dupla de galáxias para telescópios de média abertura. M66 é a do leste. Ambas as galáxias são compridas norte-sul; M65 têm uma espiral mais apertada e talvez seja a mais notável.

**NGC 3628** - Sobre apenas um grau norte entre M65 e M66 está a NGC 3628, uma galáxia espiral de 10.4 mag. De fato ela é a maior que qualquer objeto Messier, mas muito mais escura porque é vista em sua extremidade. A NGC 3628 forma um grupo distinto de galáxias com a M65 e M66, chamado de as Trigêmeas de Leo ou Grupo M66 (porque M66 é a mais luminosa do grupo). A NGC 3628 é a mais lânguida e mais difícil no grupo. Foi descoberta por William Herschel em 1784.

**M95** (NGC 3351) com mag 10.6 e **M96** (NGC 3368) com mag 10.1 forma outro par agradável de galáxias espirais, embora mais longe uma da outra.

As duas são achadas a meio caminho de um grupo de galáxias entre Alpha Leonis e Theta Leonis, e ligeiramente um pouco para o sul. Das duas, a M95 está a oeste. Este é um objeto redondo curioso, com uma barra circular muito lânguida. M96 é uma galáxia espiral apertada, muito mais luminosa que a M95. É considerado que este par de galáxias M65/M66 estão aproximadamente a 30 milhões de anos-luz de distância.

**M105** (NGC 3379), com mag 10.5 é a galáxia mais escura para a norte-norte-leste de M96. Junto com NGC 3384 (mag 10.9) e NGC 3389 (mag 12.5), que está a leste, forma um pequeno triângulo de galáxias.

**NGC 2903**, que de alguma forma escapou ao telescópio de Messier; este objeto de céu fundo é julgado como tendo uma magnitude visual de 8.9 que faz dela mais luminosa que qualquer dos objetos Messier acima. É uma espiral comprida de múltiplos braços localizada diretamente ao sul de Lambda Leonis, a um grau e meio. A NGC 2903 é listado por Brent Tully como estando a uma distância de 20.5 milhões de anos-luz. É uma espiral bonita, vista de um ângulo oblíquo.

Realmente, há muito mais galáxias em Leão para explorar. A maioria delas localizadas entre Alpha e Beta Leonis, com um grupo de galáxias menor, difundido ao redor de Gamma Leonis. A maioria delas são de magnitude entre 10 e 12m, assim telescópio maiores são os mais favoráveis para vê-las.

**Wolf 359**. Se você deseja um real desafio de céu fundo e tem um telescópio de grande abertura e/ou uma câmera CCD, tente achar *Wolf 359*. Esta é uma anã vermelha extremamente lânguida, e a terceira estrela mais íntima, a 7,65 anos-luz. Tem uma magnitude visual de só 13.53 que a faz muito difícil de ser percebida entre as milhões de outras estrelas. Tão grande quanto Júpiter, tem uma luminosidade aproximadamente 1/65,000 do Sol; sua magnitude absoluta é calculada a 16.7m. Seus valores para Época 2000 são: ascensão Reta 10h56m, declinação 07.1". Você pode achar a região localizando a estrela 56 Leo (oeste de sigma Leonis) e então localize *Wolf 359*, ao norte desta estrela, com bastante paciência e um céu escuro e limpo.

CONSTELAÇÕES  
ZODIACAIS

© NOAO / AURA / NSF

**M65**

Galáxia espiral do tipo Sa da constelação de Leão,  
distante aproximadamente 35 milhões de anos-luz.

# Hubble: Sentenciado à morte.

Antônio Sánchez Ibarra | DIF-FUS Universidad de Sonora  
asanchez@cosmos.astro.uson.mx



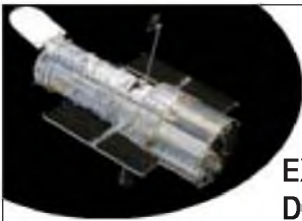
Telescópio espacial Hubble.

**N**este último 7 de fevereiro, o Presidente dos Estados Unidos, George W. Bush apresentou o orçamento à nação, para o ano fiscal de 2006. De tudo que se deve discutir e analisar sobre o mesmo, concernente à comunidade astronômica, está em relação especificamente com aquele outorgado para a Agência espacial NASA.

O orçamento para a NASA obteve um acréscimo de apenas 2.4% em relação à 2005. No entanto, fica determinado o cancelamento de uma missão destinada ao resgate do telescópio espacial Hubble,

em órbita ao redor da Terra, desde 24 de abril de 1990. Desta forma, o telescópio espacial Hubble é sentenciado à morte.

Este recurso de observação, acariciado em sonhos por todas as gerações de astrônomos, de conseguir realizar observações astronômicas, sem a interferência da atmosfera terrestre, tem permitido nos últimos quinze anos, um gigantesco salto no conhecimento astronômico, permitindo confirmar, rejeitar ou modificar muitos de nossas concepções sobre os corpos celestes e até mesmo do Universo.

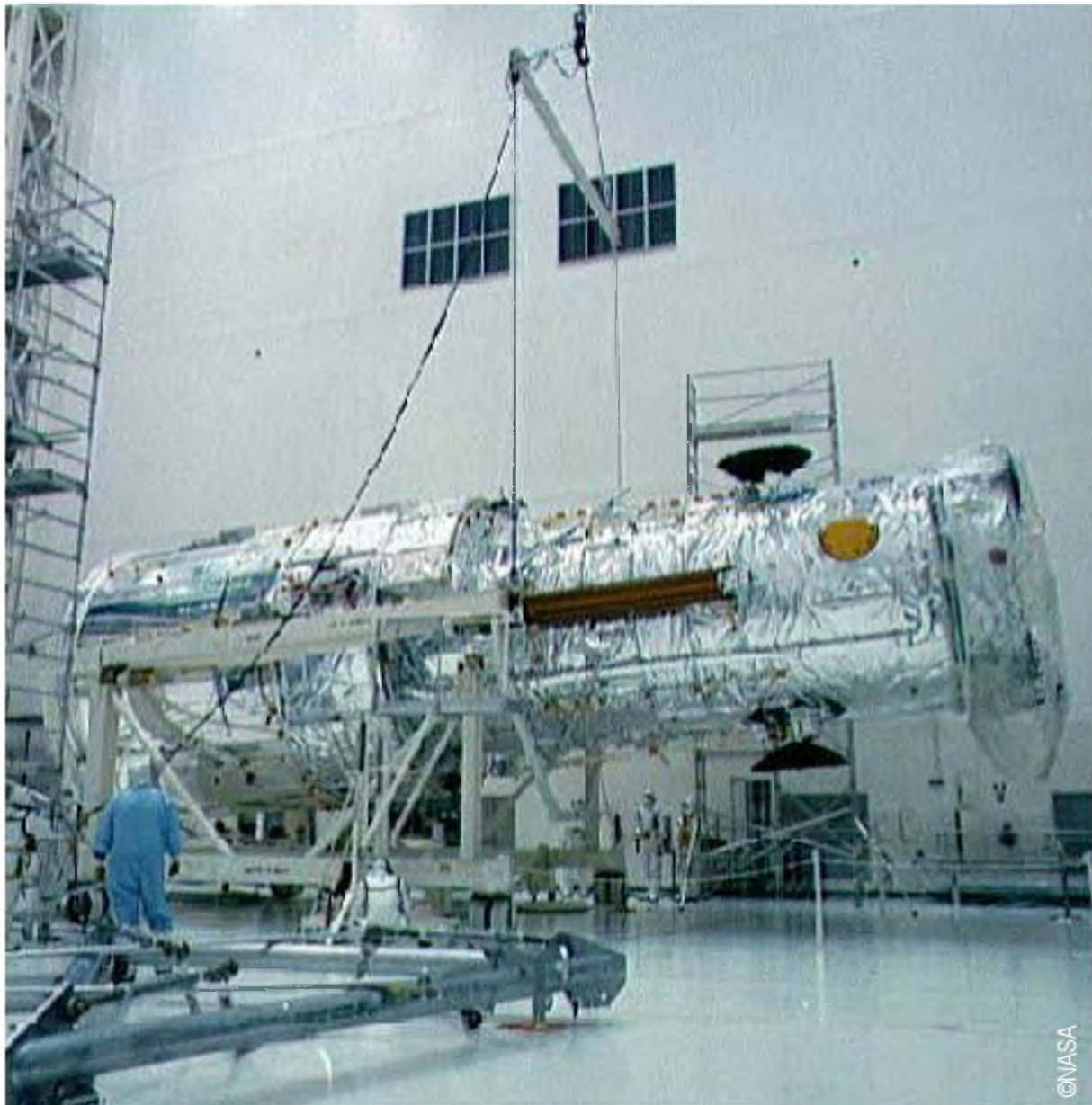


## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO

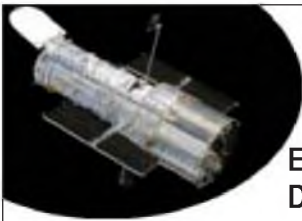
Desde o início da exploração espacial, em 4 de outubro de 1957, com o lançamento do satélite soviético Sputnik I, a comunidade científica começou a pensar em alcançar todos os níveis desta nova forma de explorar o Cosmos. Entre estes, começaram a surgir projetos para colocação de telescópios em órbita da Terra, comandados por controle remoto, podendo assim realizar observações astronômicas impossíveis de serem realizadas a partir da superfície de nosso planeta.

Os primeiros telescópios orbitais foram os da série OAO (Observatório Astronômico Orbital) e OSO (Observatório Solar Orbital), que com instrumentos pequenos, rapidamente permitiram capitalizar a vantagem de observar a partir de órbita, aperfeiçoando os sistemas de apontamento para os mesmos.

Em 1962, um grupo de cientistas propôs a construção de um telescópio espacial. Com o programa espacial direcionado no seu propósito



Telescópio espacial Hubble durante testes pré-vôo no Centro Espacial Kenedy .



## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO

de levar um ser humano à Lua, não foi antes de 1973, quando realmente iniciaram os trabalhos neste projeto. Em 1975, a Agência Espacial do Espaço ESA, voltou-se também para o mesmo projeto.

Em 1977, finalmente começaram a ser destinados recursos para a construção do telescópio, sob o cargo dos Centros Espaciais Marshal e Goddar, ficando a companhia Perkin-Elmer, a responsabilidade de fazer a parte ótica. O desenho se baseava num telescópio refletor, tipo Ritchey-Chretien, com abertura de 2,4 metros de diâmetro. O desenho e trabalho de construção foram lentos e o telescópio ficou pronto apenas em 1985. Armazenado no Porto Espacial Kenedy, para ser lançado em um voo dos ônibus espaciais, o telescópio teve que esperar ainda mais 5 anos, devido ao acidente com o ônibus Challenger, no dia 28 de janeiro de 1986.

Foi em 24 de abril de 1990, quando astronautas do ônibus espacial Discovery, colocaram o telescópio em uma órbita circular, a 593 quilômetros de altura, orbitando a Terra em aproximadamente 96 minutos. Esta órbita fora projetada, para que nos anos seguintes, missões de serviços programáveis de astronautas a bordo de ônibus espaciais, pudessem capturar novamente o telescópio e fazer reparos ou substituir seus instrumentos periféricos, como câmeras e espectrógrafos.

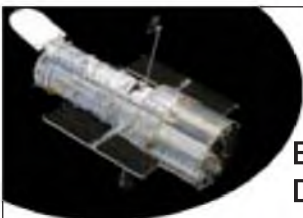
Batizado com o nome do famoso astrônomo americano Edwin P. Hubble, o telescópio apresentou uma grande surpresa somente alguns meses depois de ser colocado em órbita: sua ótica possuía uma falha e era impossível focalizar corretamente. Ele possuía uma aberração ótica ocasionada por uma falha mínima em uma das máquinas de polimento que poderia ser detectada antes do lançamento, se fosse realizado uma prova ótica, que fora decidido omitir.



Últimos reparos no Telescópio Espacial Hubble, durante o voo do ônibus espacial STS 61.

Durante os três primeiros anos de operação, os especialistas em computação e processamento de imagens fizeram maravilhas para poderem limpar e ajustar as imagens que recebiam do telescópio e assim aproveitar algo. Enquanto isso, projetistas trabalhavam em diversas opções que permitiram resgatar a capacidade do telescópio.

A opção final foi praticamente, colocar "lentes de contato": uma ótica pequena que iria corrigir a aberração. Em uma das missões dos ônibus espaciais mais completas realizadas, os astronautas da Endeavour, colocaram a ótica, substituíram painéis solares e outros instrumentos. O resultado foi um sucesso, obtendo finalmente



## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO



Fase de desdobramento dos painéis solares do Telescópio Espacial Hubble.

imagens nítidas, que além de sua repercussão científica, permitiram à profissionais, amadores e público em geral ver as mais belas imagens do Universo, obtidas até agora.

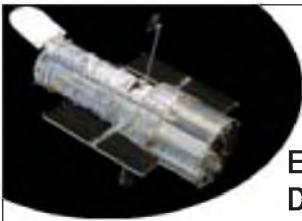
Outras missões de serviço foram realizadas em 1997, 1999 e 2002. Sem nenhum incidente, os astronautas substituíram sensores, giroscópios e painéis solares, assim como a troca de câmeras por outras mais modernas.

Um dos instrumentos críticos para o funcionamento do telescópio Hubble, são os giroscópios que permitem seu fino apontamento para os objetos de estudo. Utilizando seis giroscópios, o telescópio se encontra em condições ideais. No entanto, é necessário que pelo menos três deles estejam em boas condições para funcionar. Atualmente, estão funcionando quatro dos seis existentes.

A substituição destes giroscópios e a substituição de pelo menos um de seus instrumentos seriam os objetivos da próxima missão de serviço de um ônibus espacial. Entretanto, desde janeiro de 2004, quando o Presidente Bush apresentou com grande publicidade seu amplo programa espacial, foi anunciada que o telescópio espacial estaria em risco. Posteriormente, declarações do Administrador Geral da NASA, Sean O'Keefe, havia confirmado a suspeita: Fica suspenso uma missão de serviço ao Hubble, devido a periculosidade da mesma.

Não é de negar que é muito perigoso realizar uma missão de serviço, o qual requer varias caminhadas espaciais por várias horas, com uma equipe de astronautas. Porém, missões semelhantes já foram realizadas com sucesso. As caminhadas espaciais, iniciadas pelo americano Edward White, em 1965, em vôo da



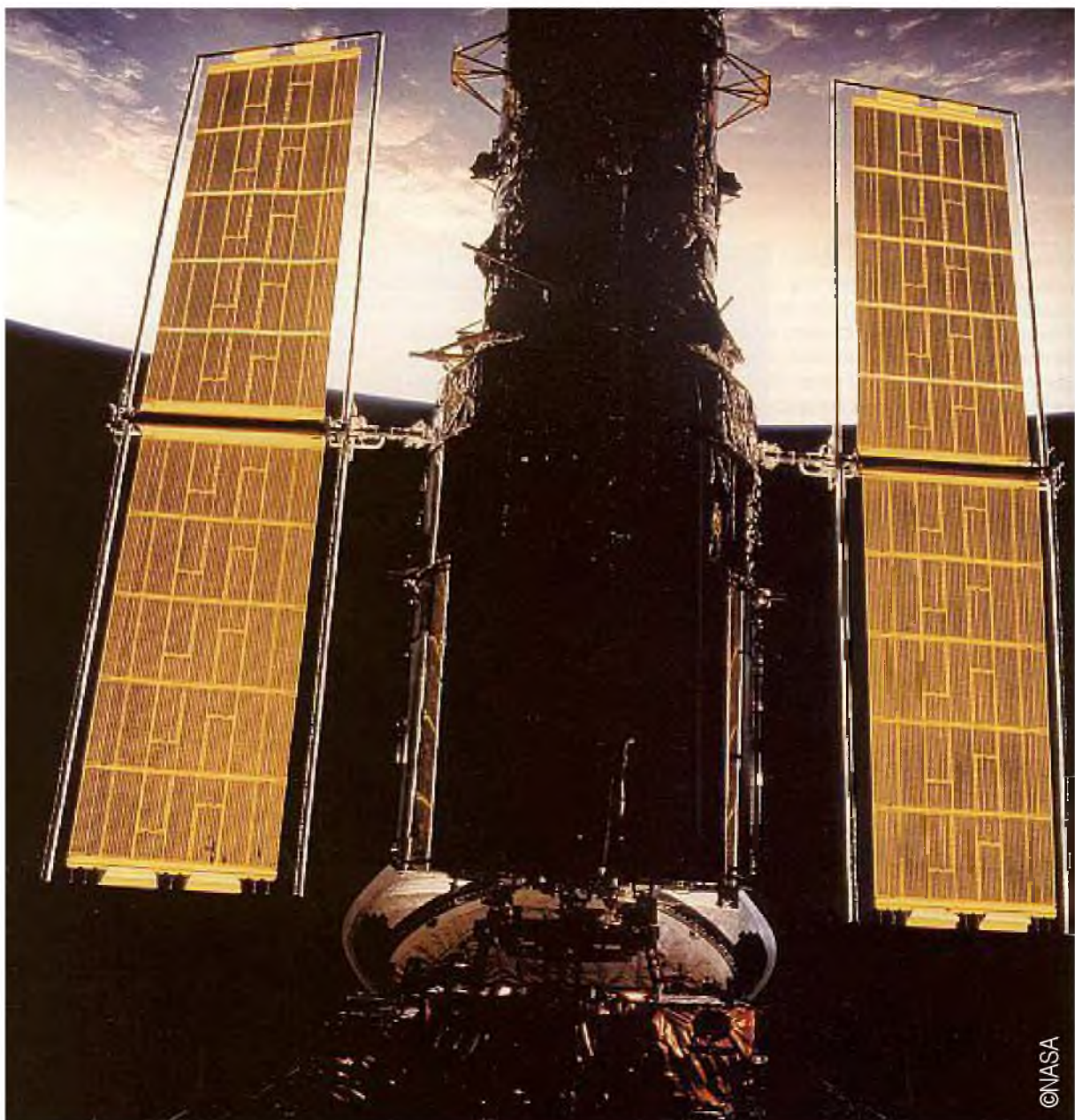


## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO

Gemini 4, têm sido inúmeras e algumas de complexidades parecidas com a destinada ao telescópio espacial. De fato, continuam efetuadas por astronautas que habitam a Estação Espacial Internacional, para efetuar reparos na mesma.

Como se tentassem associar o desastre do ônibus espacial Columbia, com reduzir os riscos para os astronautas. No entanto, os

trabalhos dos seres humanos continuarão na Estação Espacial Internacional e, de fato, continuará o extenso programa espacial americano de Bush, que planeja o estabelecimento de uma base na Lua além dos futuros vôos para Marte. Pelo jeito, não há nenhuma justificativa real, para a suspensão da missão de serviço ao Hubble.



Telescópio Espacial Hubble atracado ao compartimento de carga do ônibus espacial, durante uma missão de resgate.



## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO



Lançamento do Telescópio Espacial Hubble, a bordo do ônibus espacial Discovery.

Observa-se, entretanto, uma deterioração no futuro da exploração espacial. O grandioso programa espacial proposto, pode ser comparado à promessa do presidente Kennedy quando propôs ir à lua antes do fim da década de 60, mas que realmente possui pouca sustentação.

Ultimamente, demonstrou-se que as sondas espaciais automáticas renderam frutos incríveis na exploração espacial. Exemplos disso são os êxitos alcançados em Marte, a sonda que orbitou Eros, Galileo em Júpiter, Cassini e Huygens em Saturno e Titã respectivamente, Stardust e outras



## EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO

mais. É necessário ainda muito tempo e desenvolvimento tecnológico para planejar viagens de humanos de regresso à Lua e muito mais para a primeira viagem à Marte.

Um outro reflexo desta deterioração do programa espacial é o anúncio, paralelo à suspensão da missão de serviço ao Hubble, é o cancelamento da missão JIMO (Jupiter Icy Moons Orbiter / Orbitador das luas congeladas de Júpiter), que contabilizaria informação substancial sobre corpos tão enigmáticos como Europa, onde poderia existir um oceano sob o seu manto gelado.

Retornando ao telescópio espacial Hubble, os planos era que ele permaneceria em operação até pelo menos 2010, quando o seguinte telescópio espacial entraria em operação, batizado como telescópio Weeb, também chamado de telescópio

de nova geração. Tal telescópio teria um espelho segmentado de 6 metros de diâmetros, quatro metros maior que o do Hubble.

Embora os trabalhos neste telescópio ainda continuem, em relação às decisões sobre o Hubble, em nenhum momento o telescópio Weeb foi citado como alternativa ou com planos para acelerar sua colocação em órbita, encontrando-se ainda em sua fase de construção.

O telescópio espacial Hubble nos levou aos limites do Universo observável. Os dados gerados permitirão manter astrónomos ocupados por décadas.

Abandonar o Hubble significa uma das decisões políticas mais absurdas do início deste século XXI. Vendar àqueles que possuem boa vista. Lamentavelmente, parece que o Hubble está sentenciado até a morte!  $\Omega$

---

**Antonio Sánchez Ibarra**, 49 anos, mexicano, é autodidata em Astronomia desde os 11 anos, e formado pela Universidad Autónoma de Guerrero, México. Fundador da Sociedad Astronómica Orión, vêm realizando investigações e observações na Astronomia Solar, assim como o empenho na difusão astronômica. Trabalha atualmente no Setor de Astronomia da DIF-FUS Universidad de Sonora.

A Revista macroCOSMO.com agradece a autorização autoral concedida por Antonio Sánchez Ibarra, para a tradução do espanhol para o português e a publicação deste artigo nesta edição.



Nebulosa Olho de Gato, fotografado pelo Hubble.



## Trânsito de Vênus 2004

Emerson Roberto Perez  
astronomcperez@sbt.com.br



macroRESENHA

## Calife, explica curiosidades

e mitos da era espacial

Escritor de uma trilogia de romances de ficção científica (ele chegou a colaborar com o escritor inglês Arthur C. Clarke, ajudando a criar o romance *2010: Odisséia no espaço 2*), da coletânea de contos *Sereias do espaço* (que ganhou o prêmio Argus de melhor livro de ficção científica de 2002), da noveleta *Invasores da Sétima Dimensão* e de *Espaçonaves Tripuladas: Uma História da Conquista do Espaço*. Jornalista, trabalhou como repórter da editoria de ciências do *Jornal do Brasil* entre 1985 e 1993, período em que fez várias matérias sobre o programa espacial, entrevistando cosmonautas russos e astronautas americanos, e tradutor Jorge Luiz Calife em seu último livro: **Como os astronautas vão ao banheiro? E outras questões perdidas no espaço**. Destila bom humor ao comentar as conquistas científicas da era espacial.

Este vem preencher uma lacuna no mercado editorial brasileiro, a



CALIFE, Jorge Luiz. **Como os astronautas vão ao banheiro? E outras questões perdidas no Espaço**. Rio de Janeiro: Record, 2003.



## macroRESENHA

maioria dos livros sobre exploração espacial publicados no Brasil data da época da corrida espacial (década de 60) e estão desatualizados. Os livros atuais, ou são muito técnicos, ou são livros ilustrados voltados para o público infanto-juvenil. O livro de Calife supre a falta de uma obra sobre o assunto voltada para o público adulto e escrita em uma linguagem jornalística; que possa ser entendida por qualquer pessoa e responda as dúvidas que o homem comum tem sobre o assunto.

A conquista do espaço realmente tem alguma importância? Ou é apenas um divertimento para cientistas “loucos” gastarem o dinheiro do contribuinte. Pode parecer uma questão sem propósito para a maioria das pessoas com alguma formação científica elementar. Mas certamente não é para a imensa massa de brasileiros cientificamente analfabetos. E se queremos criar um programa espacial que mereça este nome, o contribuinte terá que ser convencido.

Jorge Luiz Calife pretende justamente falar para estas pessoas, apesar do título estranho e da capa cômica, o seu livro é bastante sério, ele divulga dados, expõe mitos da era espacial e principalmente tenta, com sucesso, esclarecer ao público a respeito da importância da conquista espacial.

O leitor médio (aquele escolarizado, mas sem formação científica), vai se surpreender com os fatos curiosos a respeito da vida no espaço, principalmente após ter recebido durante quase toda a vida uma visão distorcida das viagens espaciais, fornecida por filmes de ficção científica. Afinal, qual foi a última vez que a televisão exibiu *2001 Uma Odisseia no Espaço*, um dos poucos filmes realistas sobre a vida no espaço, enquanto dezenas de filmes com alienígenas humanóides e sons no vácuo são exibidos todos os anos.

É um livro de leitura divertida, são 254 páginas, belíssimas fotos, no encarte, é possível ler os capítulos em qualquer ordem. Seguindo simplesmente sua curiosidade. Não importa a sua pergunta, ela com certeza será respondida.

Nos primeiros capítulos Calife responde a várias perguntas sobre o dia-a-dia dos astronautas no espaço, como ir ao banheiro, almoçar, caminhar, tomar banho e outras. Ele faz um apanhado geral da tecnologia que permite os astronautas permanecerem e viverem no espaço.

Para em seguida investir sobre as mitologias criadas com as viagens espaciais, afinal os homens que estiveram na Lua ficaram malucos, viraram fanáticos religiosos, fizeram experiências secretas no satélite da Terra. Perguntas respondidas com muito bom humor, isso sem falar nos casos no mínimo engraçados citados por Calife. Vejamos: David Scott, James Irwin e Alfred Worden, os astronautas da Apollo 15 (1971), levaram a bordo da nave um pacote de selos escondidos. A intenção era pagar a faculdade dos filhos com a venda dos únicos selos a estarem na Lua, uma raridade a ser disputada entre os colecionadores. Descobertos foram obrigados a entregarem os selos para a NASA, que por sua vez, em 1983 pretendia enviar dois quilos de selos para o espaço e depois vendê-los para arrecadar fundos. Mas o plano foi descoberto por Alfred Worden, que ameaçou processar a agência, sabendo que perderia a ação na justiça, a NASA devolveu os selos dos astronautas.

Calife também explica por que os astronautas não vão mais a Lua, se é possível viajar até as estrelas, se existe vida em Júpiter e é claro se o governo dos Estados Unidos capturou extraterrestres. Neste ponto, ele faz uma devassa do fenômeno UFO, explica sua origem, suas vertentes e principalmente é capaz de transmitir para o leitor de forma clara e bem explicada os motivos dos cientistas não considerarem estas teorias como pertencentes ao campo científico.

Também investi pesado sobre um pequeno grupo de pessoas que propaga o mito de que os pousos dos astronautas na Lua foram forjados num estúdio de cinema. Para Calife, essas pessoas demonstram entender muito pouco de astronáutica ou de cinema. Elas ficam analisando as fotos dos astronautas na Lua e procurando evidências de



## macroRESENHA

fraude em sombras e reflexos. Mas seus argumentos podem ser contestados facilmente.

Eles se queixam, por exemplo, da ausência de estrelas nas fotos. Acontece que os astronautas pousaram na Lua durante o dia, sob a luz intensa do Sol e nessas condições eles não poderiam usar longas exposições para registrar estrelas no filme fotográfico. Se fizessem isso, queimavam o filme.

Outro argumento da teoria da fraude lunar é a ausência de sombras totalmente negras. Ao contrário do que eles imaginam, o Sol não é a única fonte de iluminação na Lua. Você tem a luz refletida pelo solo lunar, que se chama luar, você tem a luz da Terra no céu, que é 68 vezes mais brilhante do que a Lua cheia, e você tem o fenômeno da reflexão da luz pela poeira lunar chamado heligenschein (do alemão "halo").

Tudo isso deixa os astronautas e seus instrumentos bem iluminados, mesmo se eles estiverem na sombra. Os defensores da teoria da fraude também afirmam que a superfície lunar é plana e se queixam dos comprimentos diferentes das sombras dos astronautas. Mas a superfície lunar não é plana e as irregularidades do terreno provocam esses efeitos de sombra e luz. Uma formação científica adequada seria suficiente para que estes mitos não ganhassem tanta popularidade, seria então recomendável que professores, como o autor desta resenha, lessem o livro e divulgassem seu conteúdo aos alunos. A narrativa dá a rotina, de homens e mulheres, a bordo das estações espaciais russas e americanas, é uma das partes mais interessantes do livro. Desde as primeiras estações espaciais, a Salyut russa e a Skylab americana, que foram módulos construídos na Terra e lançados prontos na ponta de foguetes em 1971 e 1973. Até que surgiu a primeira estação modular, a Mir russa,

formada pela união de vários módulos que iam sendo enviados por foguetes diferentes, ao longo de vários anos. Chegando a sucessora da Mir, a Estação Espacial Internacional, ISS, que começou a ser construída em 1998. Um projeto conjunto de 16 países que inclui Estados Unidos, Rússia, Japão, Canadá, Itália, França, Alemanha etc.

Um dos capítulos, mais constrangedores do livro, nos informa que romenos, búlgaros, cubanos, árabes, mexicanos, costarriquenhos e até afegãos já estiveram no espaço, mas nenhum brasileiro.

O autor nos revela os planos para uma viagem a Marte, este capítulo tem o formato de um conto de ficção científica Hard, no qual o leitor é o Cristóvão Colombo a pisar pela primeira vez no planeta vermelho. Por fim, nos apresenta os erros cometidos pelo cinema e aponta os pontos, onde a realidade e a ficção se separam.

Um ponto interessante que perpassa toda a obra é a defesa que ele faz das missões espaciais tripuladas. Para o autor, robôs e naves automáticas não poderiam explorar o espaço, mas um robô capaz de substituir um astronauta só existe nos filmes de ficção. Na vida real o homem ainda é insubstituível. Isso teria sido bem demonstrado durante o primeiro pouso na Lua, em 1969. Na ocasião, os russos mandaram uma nave-robô, a Luna 15, que perdeu o controle e se espatifou. A Apollo 11 só teve sucesso porque tinha homens a bordo. Durante a descida, o computador da nave enlouqueceu e o astronauta Neil Armstrong assumiu o controle manual e salvou a missão. O telescópio espacial Hubble é outro exemplo: ele só está funcionando porque os astronautas foram lá no espaço consertá-lo. Uma obra indispensável para entender nosso próprio tempo, e ainda por cima uma leitura agradável. Boa leitura! Ω

---

**Edgar Indalecio Smaniotto**, é filósofo e cientista social (mestrando), pela UNESP de Marília. Onde pesquisa a obra de Augusto Emilio Zaluar e a Constituição do Campo da Antropologia no Brasil. Astrônomo amador e escritor de Ficção Científica publicou recentemente o conto: *Parasitas* (In: Perry Rhodan. Belo Horizonte: SSPG, 2004. V. 21), edição brasileiro de livros alemães.

E-mail: [edgarfilosofo@uol.com.br](mailto:edgarfilosofo@uol.com.br)

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



## **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](http://www.comitemarcospontes.cjb.net)





# AstroArte Digital

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

**A**nda navegando pelo mundo da astrofotografia, agora vamos entrar em uma área específica, muito interessante e altamente criativa, cujo resultado conseguido pelos mestres na arte digital, executada a partir da computação gráfica e utilizando-se de grande domínio de técnicas, ilimitada imaginação e surrealismo aliados ao conhecimento científico e imagens reais do céu e sua imensa plêiades de astros, são nada menos que incrivelmente fantásticos. Todavia, muitas vezes este trabalho não é apenas meramente para deleite de nossos olhos, mas também um trabalho altamente científico utilizado para ilustrar conceitos e futuros projetos voltados ao estudo e compreensão das ciências.

O que é Arte Espacial Digital? A "Arte espacial" (Space Art), às vezes chamada "Arte Astronômica" (Astronomical Art), tem uma longa e respeitável história. Os artistas têm criado trabalhos imaginativos que mostram astronaves conceituais e fantásticas, mundos novos e estranhos, vistas galácticas, formação do Sistema Solar, impactos de meteoróides e muito mais desde longo tempo, muito antes dos primeiros satélites artificiais entrarem em órbita da Terra (1957).

Até o advento do computador, os artistas espaciais lançavam mão dos recursos tradicionalmente utilizados até então, como pinturas em óleo sobre tela ou acrílico, em aquarela e mesmo grafismo para ilustrar suas visões. Os computadores de hoje provêem um meio opcional para realizar tal trabalho de tal forma que são feitas imagens modeladas tridimensionalmente (3D) através de poderosos softwares que criam imagens fotograficamente realistas sobre os mais variados temas, e em especial para nós, sobre assuntos ligados as ciências astronômicas e afins. Essa nova forma de "space art" combina os rigores da ciência astronômica com a força da computação gráfica.

A título de curiosidade e informação histórica, a primeira arte espacial apareceu em 1865 com as ilustrações de Emile Bayard e A. de Neuville para o romance juvenil de ficção científica do escrito francês Julio Verne, "Da Terra à Lua". Embora, antes disso já havia representações pictóricas de visões imaginárias de outros mundos, e até mesmo de vôo espacial. Mas até o livro de Verne apareceu, todas estas visões tinham estado fortemente coloridas por misticismo em vez de ciência. As ilustrações que acompanham o livro "Da Terra à Lua" e sua seqüela, "Uma Viagem ao Redor da Lua", foram as primeiras impressões artísticas do espaço criadas estritamente de acordo com o fato científico. Para estes livros, Verne utilizou um mapa lunar especialmente elaborado por Beer e Maedler, os principais "selenógrafos" da época. Desde então, muitos e grandes nomes se voltaram para esta eloqüente forma de arte, sem falar é claro que esta forma de arte se propagou e se difundiu fortemente para a produção dos filmes de ficção.

Para descobrir todas essas maravilhas que o gênio humano tem criado, desde as imagens que ilustraram as páginas dos livros de Júlio Verne, é necessário que se navegue a fundo em cada um dos sites que relacionamos nesta seção. Estes são apenas alguns exemplos entre dezenas de outros websites dedicados a este gênero soberbo de arte, mas não menos interessante do que todas as correntes pictóricas em papel, madeira, tela, crayons e tintas que nos apresenta a História da Arte. Novos tempos, novas técnicas e ferramentas estão à disposição dos gênios criativos, e como a arte nunca é estática, ela segue evoluindo conforme o avanço científico em cada época da humanidade.

GUIA DIGITAL

David A Hardy's Astro Art pages  
<http://www.hardyart.demon.co.uk>  
Planeta descoberto ao redor da estrela HD70642

© David A Hardy

© Joe Bergeron

Joe Bergeron Artwork  
<http://homepage.mac.com/joebergeron/joegraphics.html>  
Buraco negro sugando material de uma estrela laranja

GUIA DIGITAL

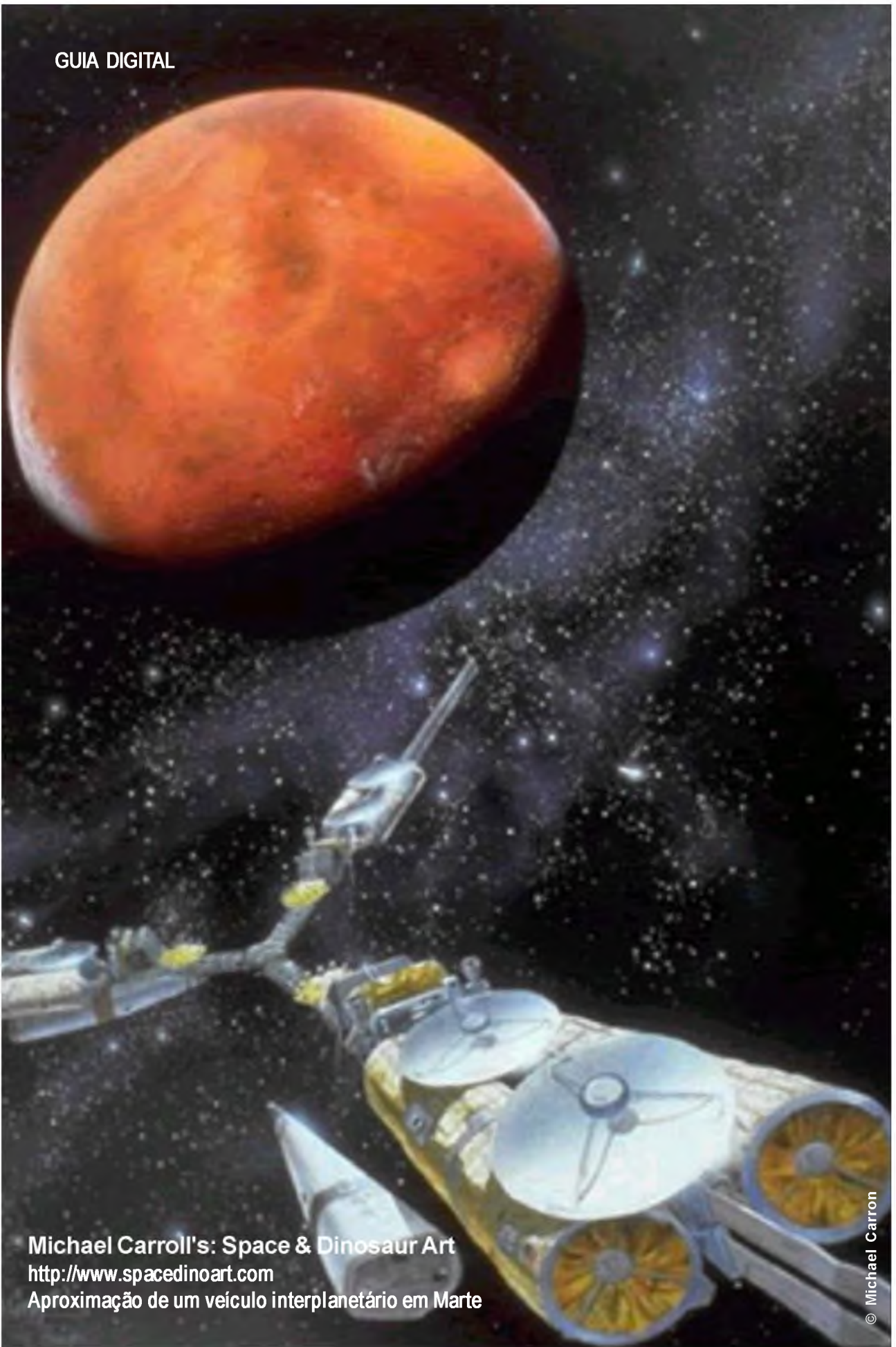
**Ralf Schoofs Astro Art**  
<http://www.ralf-schoofs.de>  
Reentrada na atmosfera da Estação Espacial MIR

© Ralf Schoofs



© Chris Butler

**The Chris Butler Space Art Gallery**  
<http://www.sciencecenter.net/butlerart>  
Cometa Hale-Boop visível da cidade de Nova York



Michael Carroll's: Space & Dinosaur Art  
<http://www.spacedinoart.com>  
Aproximação de um veículo interplanetário em Marte

© Michael Carron



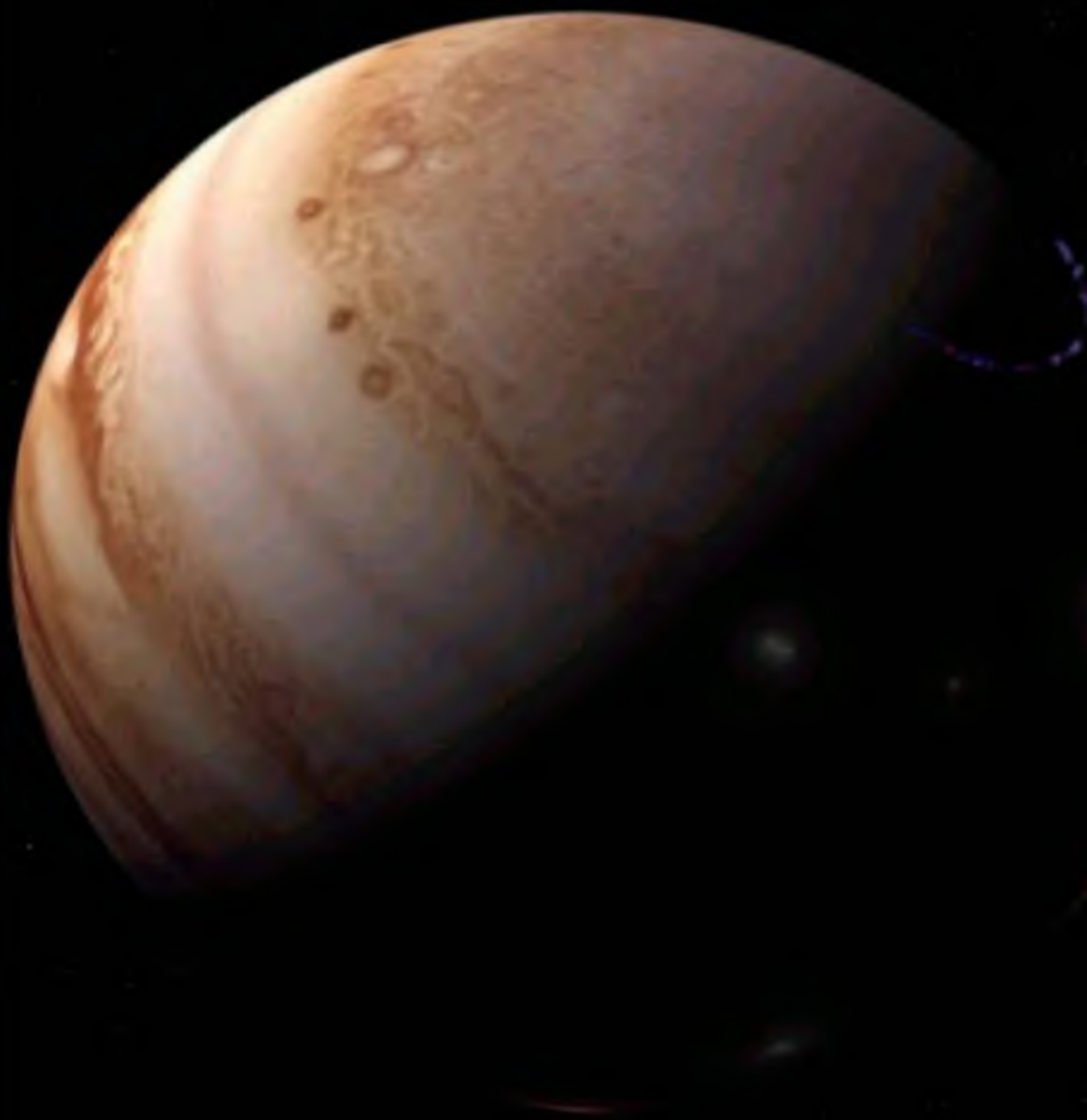
**Cris Dorreman**  
<http://www.chrisdorreman.be>  
Sistema planetário em formação

© Cris Dorreman



© Brian Smallwood

**The Space Art of Brian Smallwood**  
<http://www.spaceprime.com>  
Superfície do satélite de Saturno, Enceladus



**Computergraphic Vistas por Walter Myers**

<http://www.arcadiastreet.com/cgvistas>

**Auroras polares e tempestades no planeta Jupiter**

© Walter Myers

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

<http://rgregio.astrodatabase.net>

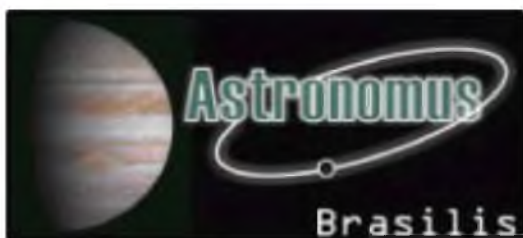
<http://rgregio.sites.uol.com.br>

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

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

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

revista  
**macroCOSMO.com**  
Parcerias Astronômicas



**Astronomus Brasilis**

<http://www.astronomusbrasilis.astrodatabase.net>



**Clube D' Astronomia**

<http://www.cda.kpd.com.br>



**Boletim Centaurus**

[http://br.groups.yahoo.com/group/boletim\\_centaurus](http://br.groups.yahoo.com/group/boletim_centaurus)



**Sociedade Astronômica do Recife**

[http://geocities.yahoo.com.br/sar\\_recife](http://geocities.yahoo.com.br/sar_recife)



**The Planetary Society Brasil**

<http://www.zenite.nu/tpsbrasil>

**astroDatabase**  
HOSTING

**Astrodatabase Hosting**

<http://hosting.astrodatabase.net>



revista **macroCOSMO.com** ANO II  
 Junte-se a nós na busca pelo conhecimento



Edição nº 15  
 Fevereiro de 2005



Edição nº 14  
 Janeiro de 2005



Edição nº 13  
 Dezembro de 2004

ANO I

