

A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

macroCOSMO.com

ISSN 1808-0731

Ano II - Edição nº 22 - Setembro de 2005

Planetas Extrasolares

Detecção, dinâmica e origem

**ISS - A Estação
Espacial Internacional**

**Construindo um
heliostato**

Redação

redacao@revistamacrocosmo.com

Diretor Editor Chefe

Hemerson Brandão

hemersonbrandao@yahoo.com.br

Diagramadores

Hemerson Brandão

hemersonbrandao@yahoo.com.br

Rodolfo Saccani

donsaccani@yahoo.com.br

Sharon Camargo

sharoncamargo@uol.com.br

Revisão

Tasso Napoleão

tassonapoleao@ig.com.br

Walkiria Schulz

wschulz@cett.conae.gov.br

Artista Gráfico

Rodrigo Belote

rodrigobelote@terra.com.br

Redatores

Audemário Prazeres

audemario@gmail.com

Edgar I. Smaniotto

edgarsmaniotto@yahoo.com.br

Fernanda Calipo

fecalipo@hotmail.com

Hélio "Gandhi" Ferrari

gandhiferrari@yahoo.com.br

Laércio F. Oliveira

lafotec@thewaynet.com.br

Ricardo Diaz

ricardodiaz@nin.ufms.br

Rosely Grégio

rgregio@uol.com.br

Sérgio A. Caixeta

scaixeta@ibest.com.br

"Zeca" José Agustoni

agustoni@yahoo.com

Colaboradores

Cristián Beaugé

beauge@oac.uncor.edu

Daniel Bins

bins.br@gmail.com

José Carlos Diniz

diniz.astro@terra.com.br

Tasso Napoleão

tassonapoleao@ig.com.br

Editorial

Estamos sós no Universo? Está tem sido uma pergunta constante que permeia a mente do homem há vários séculos, mas que continua sendo uma grande incógnita. Estaríamos vivendo num Universo desabitado, onde a vida é algo extremamente raro a ponto de que em apenas num pequeno planeta azul na periferia de uma galáxia, igual a tantas outras, teria sido possível? Um Universo de possibilidades criado exclusivamente para conter apenas uma civilização?

Se nos guiarmos pelas leis da probabilidade descobriríamos que é muito provável a existência de vida em outros pontos do Universo. Somente no nosso Sistema Solar, há indícios que já poderia ter existido vida em Marte, atualmente exista vida em Europa, satélite de Júpiter, e que Titã, satélite de Saturno, no futuro seja o novo celeiro da vida do nosso Sistema Solar.

Os mesmos elementos que deram origem à vida na Terra estão espalhados por todo o Universo, e depois que ultrapassamos o número de centenas de planetas extrasolares descobertos, provando que a formação de planetas não é tão raro quanto se imaginava, aumenta as chances de existência de planetas suscetíveis ao surgimento da vida. Mas então se isso é tão provável, onde estarão os nossos irmãos cósmicos? Por que civilizações inteligentes ainda não realizaram o seu primeiro contato com a Terra?

A ciência afirma que até o momento não existem evidências de que a vida desenvolveu-se em outra parte do Universo, e muito menos que seres inteligentes viajantes pela galáxia estejam nos visitando. Um meteorito marciano, encontrado na Antártica com micro-fosseis em seu interior, poderia ser considerado uma prova da existência de vida fora da Terra, mas não uma prova definitiva, já que o mesmo poderia ter sido contaminado com vida microbiológica terrestre.

Infelizmente para muitos isto não é suficiente, e estes acabam recorrendo às ciências místicas e idéias conspiratórias, se envolvendo em teorias absurdas como civilizações avançadas desaparecidas inexplicavelmente, alienígenas sendo confundidos como deuses por povos do passado, portais interdimensionais em várias regiões da Terra como o combalido "Triângulo das Bermudas", Terra Oca e civilizações intraterrenas, onde os governos do mundo sempre teriam algo a esconder sobre estes e outros assuntos.

Há anos programas como o SETI, que busca contato com seres alienígenas através de radiotelescópios, ainda não obtiveram sucesso. As grandes dúvidas são: para onde apontar os radiotelescópios? Em qual dia? Em qual horário? Em qual frequência?

Previsto para ser lançado no próximo ano, o satélite europeu COROT terá a finalidade de procurar planetas parecidos com a Terra, compatíveis para o desenvolvimento da vida, o qual o Brasil está sendo convidado para participar. Até o final desta década também deve entrar em operação o genérico americano do COROT, o Programa Origins, da NASA.

Mas será mesmo prioritário e necessário este esforço global voltado para a busca de vida extraterrestre? O que ganharíamos (ou perderíamos) se entrássemos em contato com uma civilização inteligente mais avançada? Se uma civilização mais evoluída tecnologicamente que a nossa fizesse contato, não correríamos o risco de sermos subjulgados pela sua cultura, assim como foram os indígenas americanos pela colonização européia durante as Grandes Navegações? Nossa civilização não deveria evoluir num ritmo natural, sem uma ajuda externa? Se eles existem na realidade, quem sabe não seja este o receio de seres de outros planetas contatarem a nossa civilização.

Há apenas 5 milênios vivíamos nas cavernas utilizando-se de instrumentos rudimentares para sobreviver. Atualmente estamos começando a dar os nossos primeiros passos rumo à exploração do espaço. Este é um intervalo de tempo muito curto na escala Universal, por isso considerado um grande salto tecnológico da humanidade. Quem sabe nos próximos 5 milênios, quando alcançarmos a tecnologia da viagem interestelar rotineira, iremos nos deparar com uma civilização menos desenvolvida que a nossa e nos perguntaremos se realmente vale a pena interferir no desenvolvimento natural de uma civilização com tecnologia pré-espacial!

Boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa!

Hemerson Brandão

Diretor Editor Chefe

editor@revistamacrocosmo.com

| | |
|--|----|
| macroNOTÍCIAS | 05 |
| Saturno, Marcos Pontes e Deep Impact | |
| Pergunte aos Astros | 07 |
| Telescópios e Softwares Planetários | |
| macroEVENTOS | 09 |
| XXXI - Encontro da SAB | |
| Astronáutica | 13 |
| ISS - A Estação Espacial Internacional | |
| Planetologia | 39 |
| Planetas Extrasolares | |
| Astronomia Observacional | 50 |
| Catálogo REA-Brasil | |
| macroGALERIA | 56 |
| Cruzeiro do Sul | |
| Efemérides | 59 |
| Setembro de 2005 | |
| Constelações Zodiacais | 71 |
| Constelação de Aquário | |
| Clique Astronômico | 74 |
| Planetário de Itatiba | |
| macroOFICINA | 75 |
| Construção de um Heliostato | |
| Difusão Astronômica | 86 |
| Olimpíada Brasileira de Astronomia | |
| macroRESENHAS | 90 |
| Marcelo Gleiser e Rogério Vasconcellos | |
| Dicas Digitais | 94 |
| Navegando pelas constelações | |

Capa da Edição: Conceção artística de planetas extrasolares orbitando uma estrela binária

© NASA / JPL-Caltech

© É permitida a reprodução total ou parcial desta revista desde que citando sua fonte, para uso pessoal sem fins lucrativos, sempre que solicitando uma prévia autorização à redação da Revista macroCOSMO.com.

A Revista macroCOSMO.com não se responsabiliza pelas opiniões vertidas pelos nossos colaboradores.

Versão distribuída gratuitamente na versão PDF em <http://www.revistamacrocsmo.com>

CENSO ASTRONÔMICO 2005

A *Revista macroCOSMO.com*, gostaria de agradecer as centenas de astrônomos que já participaram e convidar aqueles que ainda não o fizeram, para participarem do "Censo Astronômico 2005".

A finalidade deste Censo, é identificar o perfil e os interesses dos astrônomos brasileiros, onde eles estão e quantos são. Estão convidados para participar deste censo todos aqueles que dedicam sua vida à astronomia, desde o simples entusiasta, que possui interesse sobre os astros mas não participa de atividades ligadas à astronomia, passando pelo astrônomo amador, que participa dessas atividades mas não é graduado em astronomia, até os profissionais graduados ou pós-graduados, tanto os que atuam no Brasil quanto os que estão no exterior.

Através do resultado deste Censo, poderemos saber quais são os nichos em que a astronomia se aglomera, e assim estimular um maior contato entre eles, organizando encontros regionais e nacionais com maior eficácia, além de destacar aquelas regiões aonde a astronomia ainda não chegou, planejando assim estratégias de divulgação astronômica.

Existem quatro versões de questionários específicos para Astrônomos entusiastas, amadores, profissionais ou astrônomos brasileiros no exterior e não leva mais que 2 minutos para ser respondido. As questões procuram identificar o perfil, localidade e que tipo de observação fazem os astrônomos, quanto tempo dedicam à esta atividade e como se informam.

O Censo estará online até a meia-noite do dia 1º de novembro de 2005. O levantamento final será aberto e publicado nas edições da *Revista macroCOSMO.com*.

Algumas matérias na imprensa sobre o Censo Astronômico 2005:

<http://cienciahoje.uol.com.br/controlPanel/materia/view/3218>

<http://www.comciencia.br/200412/noticias/2005/astronomia.htm>

<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=25159>

Para acessar o questionário clique em:

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

Maiores informações: censo@revistamacrocosmo.com

Novos dados sobre Saturno espantam cientistas

Novos dados enviados pela sonda Cassini deixou os cientistas espantados com as agitadas nuvens de gás de Saturno, a beleza e turbulência inesperada de seus anéis e a diversidade de suas luas, segundo uma conferência celebrada nesta segunda-feira, 5 de setembro na Inglaterra.

Em dezembro, a missão de três bilhões de dólares enviou a sonda européia Huygens em um mergulho suicida a Titã, uma das luas de Saturno, cuja bizarra fotoquímica - uma névoa de metano e outros compostos de carbono - faz dela um dos corpos celestes mais intrigantes do sistema.

Uma das surpresas é a grande diversidade de nuvens na atmosfera profunda de Saturno. “Diferente da nebulosa, extensa e grande faixa de nuvens vistas regularmente na alta atmosfera de Saturno, muitas das nuvens mais profundas parecem ser aspectos isolados, localizados”, disse Kevin Baines, membro da equipe de mapeamento espectrômetro visual e infravermelho do Laboratório de Jato-Propulsão da Nasa.

“Elas aparecem em uma grande variedade de tamanhos e formas, inclusive em formatos circular e oval, de rosca e redemoinhos”, explicou. Estas nuvens se encontram em uma parte profunda da atmosfera, cerca de 30 km abaixo das nuvens mais altas normalmente vistas em Saturno.

Segundo o Laboratório de Jato Propulsão, elas também se comportam diferentemente daquelas na parte mais alta da atmosfera e se compõem de outros materiais. São feitas de amônio, hidrosulfato ou água, mas não de amônia, o elemento químico geralmente apontado na composição das nuvens mais altas. A atmosfera turva e sufocante de Saturno também é dominada por enormes tempestades de relâmpagos do tamanho de um continente terrestre. Um evento cataclísmico registrado pelas câmeras da Cassini foi batizado de “Tempestade Dragão” (Dragon Storm) porque a sua forma lembrou a de um dragão, explicou Matson.

Longe de ser uma região de tranquilidade e constância, os fragmentos rochosos dos sete anéis de Saturno colidem e se separam, dominados pela força da gravidade do planeta e rasgados pela passagem das luas. O anel A - o mais externo – “é acima de tudo espaço vazio”, pois os fragmentos se aglomeraram, foram separados e então voltaram a se reunir graças à força de gravidade do planeta. Parte do anel D - o mais próximo do planeta - se tornou opaco e moveu-se para dentro, na direção de Saturno, por cerca de 200 km desde que foi observado pela Voyager, em 1980 e 1981.

O sistema dos anéis “é uma região absolutamente dinâmica. Os anéis estão constantemente se movendo, com a interação da gravidade e possivelmente, de campos magnéticos”, disse Carolyn Porco, do Instituto de Ciência Espacial de Boulder, Colorado.

Outra grande surpresa é que um anel espiral envolve o planeta como uma mola. Este “braço espiral” existe em torno do anel F e poderia ser a consequência de luas que, elas próprias atraídas pela gravidade de Saturno, liberaram algum tipo de material. Esta descoberta levantou a questão de que o anel F poderia ser instável ou até mesmo ter vida curta.

Quanto às 46 luas de Saturno, a Enceladus se uniu à Titã como fonte de especulações sobre como foram formadas: um processo que lança luz sobre o nascimento da Terra e outros planetas rochosos que orbitam perto do Sol. O pólo sul deste satélite, coberto de gelo, é raiado com fendas profundas e longas, apelidadas de “listras de tigre”.

Sensores térmicos mostram que esta área é um ponto quente, embora ainda muito frio para os padrões da Terra, e com uma atmosfera localizada de vapor d’água. A idéia é que possa existir ali, sob a superfície, um oceano quente. Mas como isto teria acontecido? Teoricamente, a Enceladus é muito pequena para desenvolver calor interno suficiente para fazer isto. A conferência de cinco dias reúne até sexta-feira membros da Sociedade Americana de Astronomia e da Sociedade Real Britânica de Astronomia.



macroNOTÍCIAS

1º astronauta brasileiro irá ao espaço em abril

A primeira missão de um astronauta brasileiro no espaço será em abril de 2006. A Agência Espacial Brasileira (AEB) deve fechar nos próximos dias um contrato com a agência espacial russa para o envio do tenente-coronel Marcos Pontes à Estação Espacial Internacional, numa missão da espaçonave Soyuz. Pontes deve iniciar ainda este mês o treinamento na Rússia. Desde 1998 ele se prepara para uma missão especial na Nasa (agência espacial americana).

De acordo com o presidente da Agência Espacial Brasileira, Sérgio Gaudenzi, a missão deve durar de uma a duas semanas. Pontes vai levar 15 quilos de material de universidades e empresas brasileiras, como a Petrobras, para experimentos no espaço.

Além de trabalhar com as experiências brasileiras, Pontes deverá realizar tarefas específicas para a Estação Espacial Internacional, que ainda não foram definidas. Na estação, o astronauta deverá ter um canal especial de voz e vídeo para manter contato com o Brasil durante a missão.

Cometa Tempel 1 é só uma bola de neve, dizem cientistas

O cometa Tempel 1, que no dia 4 de julho recebeu o impacto de um projétil lançado da sonda Deep Impact (Impacto Profundo), é só uma enorme bola de neve que vaga pelo espaço, revelaram hoje cientistas que participaram da elaboração da missão. “Em sua maior parte, o cometa é muito poroso e está vazio. Em toda sua estrutura é formado por pequenos grânulos de gelo”, destacou Michael A'Hearn, especialista da Universidade de Maryland, numa teleconferência.

Os resultados do primeiro estudo feito de maneira direta sobre a estrutura de um cometa serão publicados na revista Science. “O cometa é incrivelmente frágil. Tem menos densidade que uma bola de neve”, disse A'Hearn.

A sonda Deep Impact partiu em direção ao cometa em janeiro de 2005 e 172 dias depois, disparou um projétil equipado com câmeras fotográficas e instrumentos contra o corpo celeste. Na colisão, um dos experimentos científicos mais precisos realizados até hoje, foi observada por mais de 70 telescópios na Terra, pelos observatórios espaciais da Nasa e pela sonda Rosetta da Agência Espacial Européia.

O estudo da estrutura do cometa foi motivado principalmente pela crença de que estes corpos carregam os primeiros materiais da criação do sistema solar. Os cientistas destacaram que a análise do material lançado pelo impacto identificou uma grande quantidade de moléculas de carvão. Isto faz supor que outros cometas como o Tempel contêm uma quantidade substancial de material orgânico e que este possivelmente chegou à Terra quando o impacto de asteróides e meteoritos era algo comum, disseram os cientistas.

Na série de artigos que a Science publicará, os cientistas destacam que a análise da informação recebida confirma que o cometa é um exemplar típico dos cometas da família do planeta Júpiter.

EFE

Primeiro Asteróide com satélites é descoberto

Astrônomos Americanos anunciaram hoje terem descoberto satélites orbitando um grande asteróide. A descoberta na verdade é de três asteróides com orbitas que se parecem a planetas com satélites.

O grupo de asteróides, chamado 87 Sylvia, é um dos maiores asteróides que orbitam o sol, entre Marte e Jupiter. tem o formato de uma batata, com 280 quilômetros de diâmetro. Ele foi descoberto em 1866.

A primeira lua foi descoberta quatro anos atrás, a segunda, foi anunciada hoje.

Sérgio A. Caixeta | Astronomus Brasilis

scaixeta@ibest.com.br

Pergunte aos Astros

Qual a configuração mínima de um telescópio para observar com detalhe, os planetas do Sistema Solar?

Denis, 20 anos
Manaus/AM

Denis, a olho nu é possível observar 5 ou 6 planetas (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno e/ou Urano), como sendo um ponto luminoso, semelhante a uma estrela. Urano é o sexto e último que pode ser visível a olho nu, na magnitude limite do olho, a depender da acuidade visual de cada observador. Também conseguimos observar e diferenciar a cor e o brilho destes planetas.

Com um bom binóculo 10x50 já podemos distinguir a forma ovalada de Saturno e vemos a sua lua Titã. Também observamos o disco de Júpiter e suas 4 luas galileanas além das fases de Vênus. Começamos a observar Netuno como uma pequena estrela.

Com uma pequena luneta de 50 mm de abertura e 50 x podemos separar os anéis de Saturno do corpo do planeta (os anéis ainda visíveis como se fossem um único anel), ver dois cinturões de Júpiter e observar as fases de Mercúrio.

Aumentando para um telescópio de 120mm observamos, com 100 x ou mais, a calota polar de Marte e manchas na sua superfície, mais cinturões e detalhes das nuvens de Júpiter e a Grande Mancha Vermelha. Também distinguimos os anéis A, B e C de Saturno, a divisão de Cassini entre o A e o B, uma ou outra faixa no planeta e mais 4 ou 5 luas. Começamos a ver o pequeno disco de Urano e Netuno ainda continua um pequeno ponto.

Com aberturas maiores que 300 mm começamos a observar alguma alteração de tonalidade em Urano em função da presença ou não de nuvens, mas de Netuno apenas o pequeno disco. Começamos a observar Plutão como um ponto.

Somente grandes telescópios conseguem observar detalhes das superfícies de Urano e Netuno.

Para estas observações se supõe o uso de instrumentos de qualidade, em noite de céu limpo, escuro e sem turbulência. Para observação de detalhes de planetas usamos a maior ampliação que o instrumento pode fornecer ainda com qualidade de imagem, por isso a importância da qualidade do instrumento e do céu (condições atmosféricas). A maior ampliação que um instrumento pode fornecer é aproximadamente igual a sua abertura em milímetros, vezes 2,5 (exemplo: uma luneta de 60mm fornece no máximo 150x; um telescópio de 200mm, 500x). Estas observações ainda requerem um certo treino do olho do observador. Não espere observar tudo isso (nem metade disso) com qualquer luneta barata, em qualquer noite e dentro de uma cidade com toda a sua poluição luminosa.

Por "Zeca" José Agostoni | Revista macroCOSMO.com
agostoni@yahoo.com

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

Pergunte aos Astros

Resido em Campo Mourão/PR, distante de 100 km de Maringá que é cortada pela linha do Trópico de Capricórnio. Gostaria de saber como utilizar um mapa estelar para localizar as Três Marias, além de identificar e gravar as principais constelações e suas estrelas? Quais são os melhores livros recomendados para introdução da Astronomia Amadora?

Sidney Kuerten, 18 anos
Campo Mourão/PR

Sidney, os softwares planetários são ótimas ferramentas para explorar o céu. São muitas vezes freewares, que mostram o céu como ele é visto das coordenadas de suas localidade e na hora que desejares observar. Um muito bom e gratuito é o "Cartes du Ciel" (possui a versão em português do Brasil):

<http://www.stargazing.net/astropc/download.html>

Faça o download do pacote básico (são 14 MB) e efetue a instalação. Quando for solicitado, insira as coordenadas de sua cidade e o fuso horário correspondente. Para começar a localizar as constelações e suas principais estrelas imprima mapas das dias e horários que pretende observar. Nesta época, por volta das 20h (horário de Brasília) observar uma estrela brilhante e avermelhada bem no alto do céu (no zênite), Antares, que faz parte da constelação do Escorpião. Partindo desta estrela vai perceber uma seqüência de estrelas indo para o sul e depois para o oeste que fazem uma forma de gancho de quase um palmo de extensão (meça com o braço estendido) simbolizando a cauda com o ferrão do Escorpião. A partir daí você terá a referência de tamanho e posição para as demais constelações que estejam ao redor. É a melhor maneira de identificar as constelações.

As "Três Marias" fazem parte da constelação de Órion que nesta época começa a ser visível pouco antes do amanhecer no leste. A melhor época para vê-las é o verão.

Para os iniciantes na Astronomia, um livro recomendado é o "Manual do Astrônomo" do Ronaldo Rogério Mourão, que caso você não encontre em sua cidade, poderá encomenda-lo pela internet em alguma livraria virtual.

Na internet você pode encontrar muito material pesquisando em sites de busca por "astronomia amadora". Outras sugestões são os grupos virtuais de discussão sobre Astronomia. Um bastante conhecido é o Urania_BR, aberto a todos interessados em discutir sobre todos assuntos relacionado com a Astronomia:

http://br.groups.yahoo.com/group/urania_br

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

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



Participantes atentos às palestras do XXI Encontro da SAB

© Fernanda Calipo

XXXI Encontro da SAB

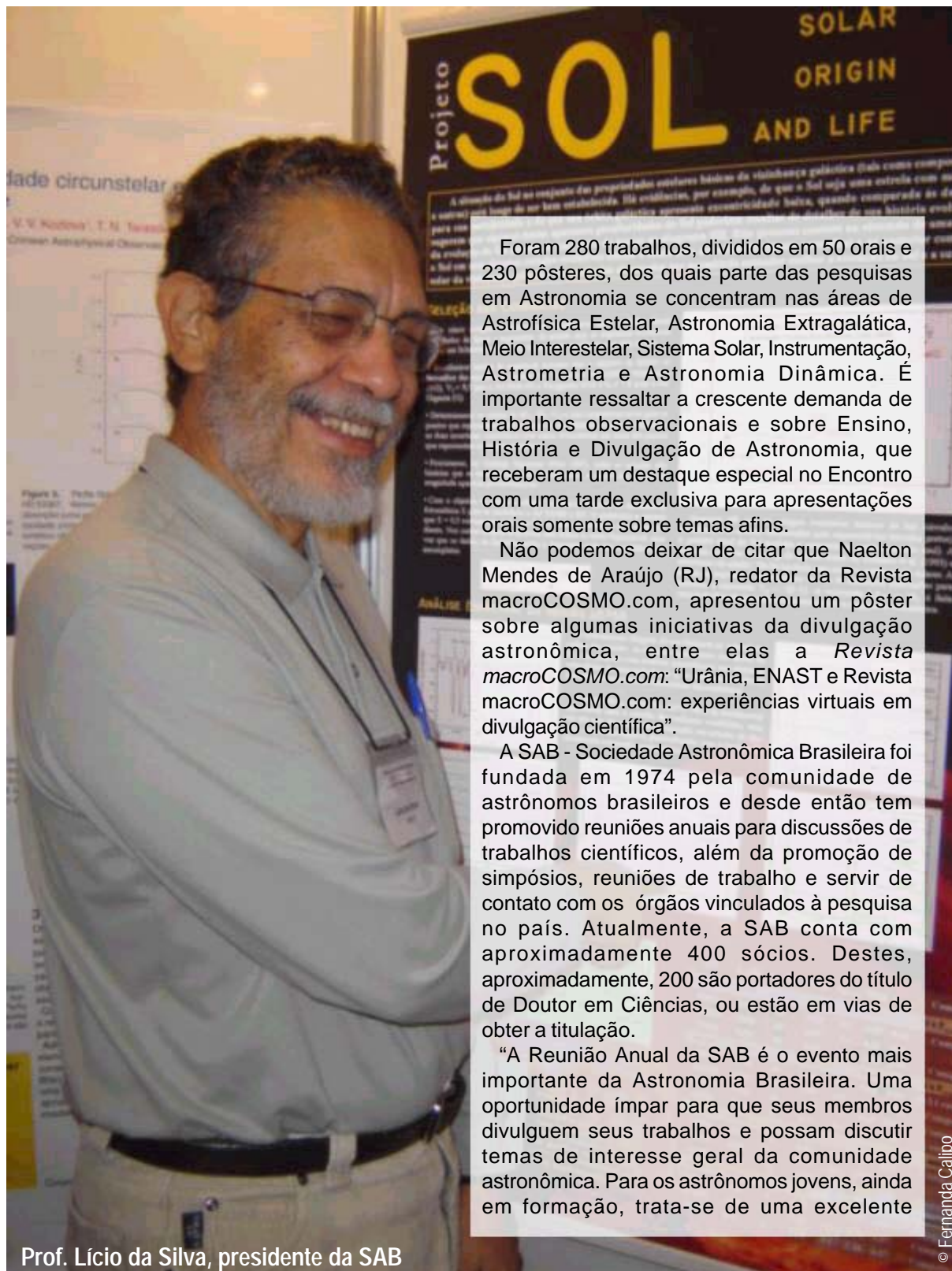
REUNINDO TRABALHOS DE
ASTRONOMIA DE TODO BRASIL

Fernanda Calipo | Revista macroCOSMO.com
fecalipo@hotmail.com

Águas de Lindóia/SP foi o ponto de encontro de 295 congressistas que participaram do XXXI Encontro da SAB - Sociedade Astronômica Brasileira, realizada de 31 de julho a 4 de agosto no Vacance Hotel.



macroEVENTOS



Prof. Lício da Silva, presidente da SAB

Foram 280 trabalhos, divididos em 50 orais e 230 pôsteres, dos quais parte das pesquisas em Astronomia se concentram nas áreas de Astrofísica Estelar, Astronomia Extragalática, Meio Interestelar, Sistema Solar, Instrumentação, Astrometria e Astronomia Dinâmica. É importante ressaltar a crescente demanda de trabalhos observacionais e sobre Ensino, História e Divulgação de Astronomia, que receberam um destaque especial no Encontro com uma tarde exclusiva para apresentações orais somente sobre temas afins.

Não podemos deixar de citar que Naelton Mendes de Araújo (RJ), redator da Revista macroCOSMO.com, apresentou um pôster sobre algumas iniciativas da divulgação astronômica, entre elas a *Revista macroCOSMO.com*: "Urânia, ENAST e Revista macroCOSMO.com: experiências virtuais em divulgação científica".

A SAB - Sociedade Astronômica Brasileira foi fundada em 1974 pela comunidade de astrônomos brasileiros e desde então tem promovido reuniões anuais para discussões de trabalhos científicos, além da promoção de simpósios, reuniões de trabalho e servir de contato com os órgãos vinculados à pesquisa no país. Atualmente, a SAB conta com aproximadamente 400 sócios. Destes, aproximadamente, 200 são portadores do título de Doutor em Ciências, ou estão em vias de obter a titulação.

"A Reunião Anual da SAB é o evento mais importante da Astronomia Brasileira. Uma oportunidade ímpar para que seus membros divulguem seus trabalhos e possam discutir temas de interesse geral da comunidade astronômica. Para os astrônomos jovens, ainda em formação, trata-se de uma excelente

© Fernanda Calipo



Naelton Mendes de Araujo, expondo seu trabalho sobre divulgação astronômica virtual, destacando o trabalho da lista de discussão Urânia Brasil, os ENASTs (Encontros Nacionais de Astronomia) e a Revista MacroCOSMO.com

© Fernanda Calipo

oportunidade para interagir com colegas mais experientes”, afirma o presidente da SAB, Prof. Dr. Lício da Silva (ON/MCT).

As reuniões da SAB têm como objetivos principais, como a apresentação e discussão de trabalhos de pesquisa em andamento no país além de temas atuais de interesse da comunidade, tais como a política científica do país, a implantação de novos telescópios, o desenvolvimento de instrumentação para os telescópios já existentes, entre outros. Outro objetivo é a reciclagem de conhecimentos através da realização de conferências de revisão ou simpósios sobre temas específicos. Além da oportunidade do intercâmbio de informações com os colegas da área os congressistas tiveram a oportunidade de participarem de conferências dos mais variados temas, inclusive internacionais, entre elas:

- “A aurora da astrofísica óptica brasileira”, Carlos Alberto Torres (LNA);
- “The Square Kilometer Array (SKA)”, Richard Schilizzi (International SKA Project Director, Dwingeloo, The Netherlands);
- “Situação da mulher na Astronomia brasileira”, Adriana V. R. Silva (CRAAM/Mackenzie);

- “Status of SOAR and first science”, S.O. Kepler (IF/UFRGS & SOAR Telescope);

- “Cosmic magnetic fields”, Elisabete M. G. dal Pino (IAG/USP);

- “Instrumentação para o telescópio GEMINI”, Cláudia Mendes de Oliveira (IAG/USP);

- “Simulating stellar photometric surveys with the TRILEGAL code”, Leo Girardi (Observatório Astronômico di Trieste-INAF, Itália);

- “O satélite CoRoT: dia D menos um ano”, Eduardo Janot Pacheco (IAG/USP).

Paralelo à programação do Encontro, a CESAB - Comissão de Ensino da SAB, realizou mini-cursos para mais de 50 professores da região, como forma de estímulo a reciclagem e capacitação, já que a maioria tem formação em outras áreas de exatas ou ciências. 🚀

CONTATOS:

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

<http://www.sab-astro.org.br>

Rua do Matão, 1226, Cidade Universitária

05508-900 São Paulo SP

Tel.: 011 3091 27 05 / FAX.: 011 3091 28 60

E-mail: secret@sab-astro.org.br

Fernanda Calipo Cossia é Jornalista, publicitária, locutora de rádio, assessora de comunicação e pós graduada em relações Públicas. Trabalhou 5 anos na Universidade Metodista de São Paulo e acumulou experiências para hoje atuar na área de assessoria de comunicação para os mais diversos segmentos. Atualmente, ela dedica-se à especialização na área de jornalismo científico.



macroEVENTOS



Naelton Mendes de Araujo e Fernanda Calipo Cossia, redatores da Revista macroCOSMO.com, presentes no XXXI Encontro da SAB

© Fernanda Calipo

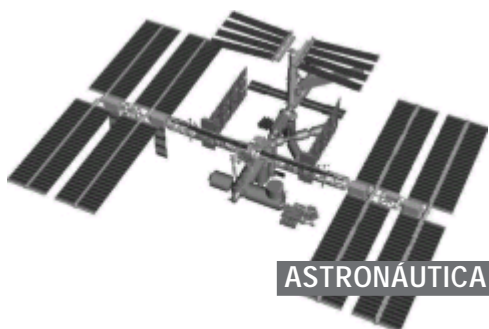
ISS – A Estação Espacial Internacional

© NASA

Daniel Bins | Cosmonáutica
bins.br@gmail.com

A Estação Espacial Internacional – ISS (International Space Station) é um projeto multinacional composto por 16 países: Estados Unidos, Rússia, Japão, Canadá, Dinamarca, Noruega, Bélgica, Holanda, França, Alemanha, Espanha, Inglaterra, Suécia, Suíça e Brasil, com um custo estimado de 60 bilhões de dólares.

A idéia de construir uma estação espacial internacional surgiu inicialmente no governo de Ronald Reagan, durante os anos 80, e chamava-se Freedom (Liberdade). Posteriormente, com a queda da União Soviética, iniciou-se uma colaboração entre os dois antigos rivais e, em 1993, o projeto passou a se chamar Alpha. Posteriormente, foi rebatizado como ISS para dar uma aparência multinacional para o nome da estação.



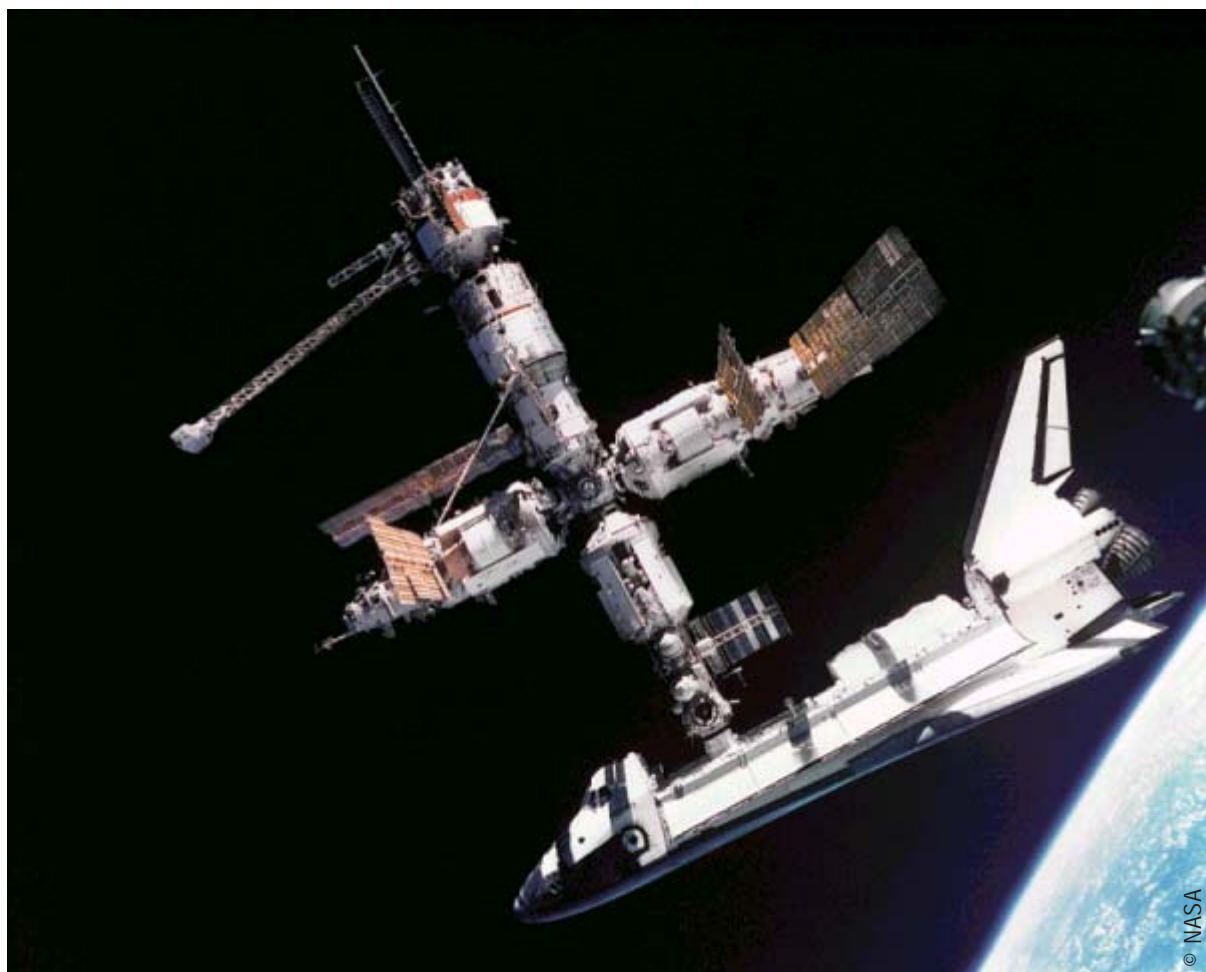
ASTRONÁUTICA

DAS PRANCHETAS PARA O ESPAÇO

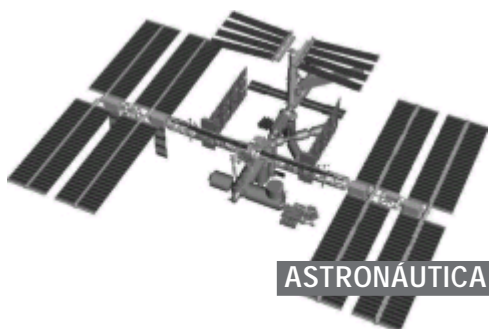
A ISS começou a sair do papel com o projeto Shuttle-Mir. A construção da ISS foi dividida em três partes:

Fase I (1994-1997): Os astronautas americanos faziam parte das tripulações da estação espacial russa Mir, sendo conhecido como projeto Shuttle-Mir. Em junho de 1995, o ônibus espacial Atlantis, na missão STS-71, acoplou com a Mir. Foi a segunda vez que uma nave americana acoplou com uma nave russa. A partir daí, no período de 1995 a 1998, várias missões americanas acoplaram na estação russa, e os astronautas americanos passaram a fazer parte das tripulações

da Mir. Estes intercâmbios tinham como objetivo os preparativos para a construção da estação espacial internacional. O recorde de permanência no espaço americano foi obtido pela astronauta Shannon Lucid, que ficou 188 dias no espaço, dentro da estação Mir, em 1996. O módulo Spektr foi utilizado como módulo de habitação pelos astronautas americanos. O astronauta Norman Thagard foi o primeiro americano a decolar numa nave russa, fazendo parte da missão Soyuz TM-21, em 1995. Da mesma forma, os russos passaram a fazer parte das tripulações dos ônibus espaciais americanos. O primeiro deles foi Serguei Krikalev, que fez parte da tripulação do STS-60, em 1994.



A experiência Shuttle/MIR



Fase II (1997-1999): Início da construção, e estabelecimento de uma estrutura mínima para 3 astronautas. A estação começaria a ser habitada quando o módulo de serviço estivesse em órbita.

Fase III (1999-2002): Término da construção da estação, com a chegada do módulo de habitação e dos módulos científicos.

Como podemos ver, a fase 3 do projeto continua. Os atrasos motivados pela crise econômica russa e pelo acidente do ônibus espacial Colúmbia atrasaram consideravelmente o término da estação.

Os astronautas americanos passaram mais de 1.000 dias a bordo da estação Mir. Como resultado, dezenas de sugestões foram implementadas para a construção da ISS. Porém, muitos comentários negativos foram feitos. Veja alguns deles:

- Deveria existir um melhor suporte para os experimentos científicos;
- A agenda diária deveria ser feita pelo controle em terra e não pela tripulação;
- O lixo e o armazenamento foram considerados um problema. Um inventário de todo o equipamento, com a sua localização deveria ser providenciado;
- Para trabalhar de forma segura, seria necessário uma melhor compreensão do idioma russo. Foi sugerido a utilização exclusiva do inglês para as tarefas na ISS;
- Os astronautas americanos receberam treinamento limitado para reparos;

- Eles receberam treinamento para serem passageiros, e não pilotos das naves Soyuz.

- As atividades científicas americanas foram limitadas devido a problemas de comunicação com as equipes de controle em terra;

- Não existia comunicação “horizontal” entre as organizações russas. As informações iam diretamente de uma organização a outra sem as demais tomarem conhecimento;

- Os astronautas americanos não estavam satisfeitos com a comunicação entre os membros da tripulação e o controle em Terra;

- A comunicação entre a estação e o controle em terra tinha seus defeitos. Era impossível falar e ouvir outras pessoas durante uma videoconferência;

- A Rússia limitou o acesso aos detalhes técnicos sobre a estrutura da Mir, Soyuz e Progress, incluindo-se sistemas elétricos, mecânicos, e sistemas de suporte vitais;

- Os cosmonautas recebiam um bônus de 1.000 dólares a mais por cada tarefa considerada perigosa, como uma saída no espaço, um mês a mais na estação, ou um acoplamento feito de forma manual. Isto, segundo a NASA, aumentaria o risco ao qual os astronautas americanos estariam expostos dentro da estação. A colisão com um cargueiro Progress, em 1997, ocorreu devido a um erro durante um acoplamento manual.

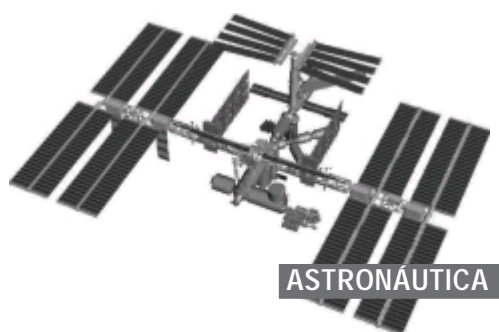
O INÍCIO DA CONSTRUÇÃO

O primeiro módulo, o russo Zarya, financiado pelos Estados Unidos, foi lançado em novembro de 1998. O módulo seguinte, o norte americano Unity, foi enviado em dezembro de 1998. Para levar o módulo Zarya ao espaço, foi utilizado um foguete Proton. Para levar o Unity, foi utilizado um ônibus espacial americano.

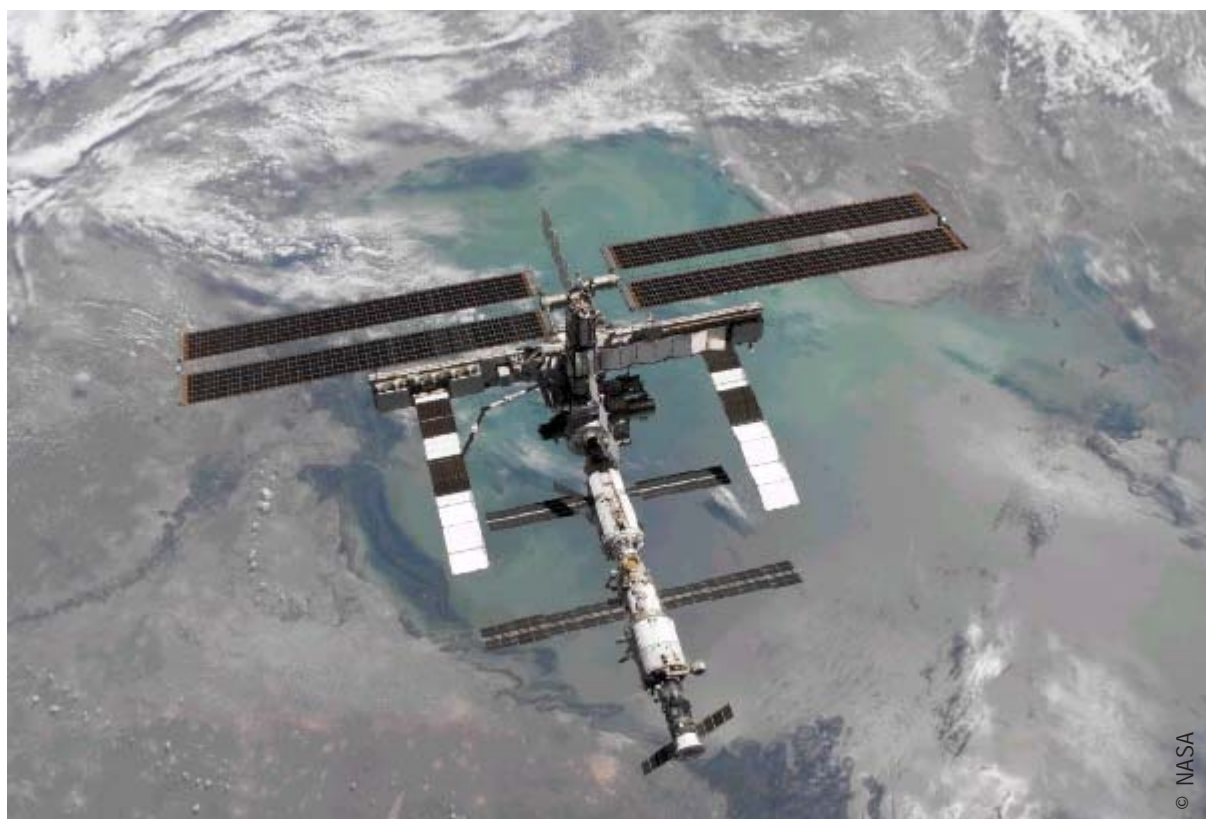
A estação foi colocada numa órbita terrestre baixa, em torno de 300 km de altura, com inclinação de 51,6 graus. Este grau de inclinação é bem maior que o do ônibus espacial, e foi utilizado por causa dos russos, devido ao local de lançamento das naves. Como a maioria era lançada do Cazaquistão, que era a república mais ao sul da URSS, o caminho

dos foguetes não atravessava nem a Mongólia, nem a China. Isso quer dizer que em caso de falhas, os foguetes cairiam dentro do território soviético, e não nos países vizinhos. Como consequência disso, os foguetes russos utilizam sua máxima capacidade, enquanto isso, o ônibus espacial precisa gastar mais combustível para atingir a estação.

Um intervalo de 1 ano e meio ocorreu até a chegada do próximo componente, o módulo de habitação russo Zvezda, apenas enviado em julho de 2000, devido a dificuldades financeiras russas e a defeitos no foguete Proton durante o ano de 1999. O Zvezda originalmente tinha sido planejado para substituir a estação espacial Mir, sendo muito parecido com ela.



ASTRONÁUTICA



A configuração atual da ISS

Estando o módulo de serviço acoplado à estação, começou a ocupação da mesma, sendo a primeira tripulação transportada numa nave Soyuz, e a partir daí, as demais tripulações foram transportadas pelos ônibus espaciais. Periodicamente, os russos lançariam naves Soyuz, pois a vida útil de cada uma é de 6 meses. Isso permaneceria assim até o acidente com o ônibus espacial Colúmbia.

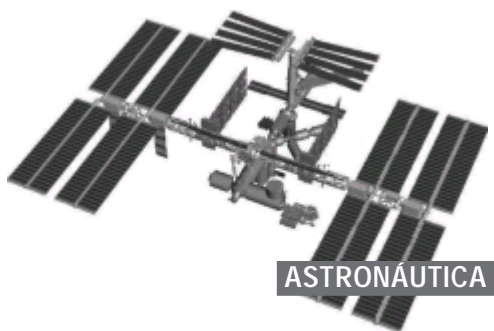
Para abastecer a estação, são utilizados ônibus espaciais americanos e naves cargueiras russas Progress. Enquanto se está na fase de construção, a tripulação é de 3 tripulantes, mas se espera que ao concluir a estação possa abrigar 6 tripulantes.

Os lançamentos são feitos desde o cósmodromo de Baikonur e desde Cabo Canaveral, na Flórida. O controle das missões é feito desde Houston, no Texas, e desde Korolev, próximo a Moscou. Os norte-americanos possuem satélites que permitem

comunicação 24 horas e os russos utilizavam o mesmo recurso na época da Mir. Atualmente a comunicação é obtida quando a estação está sobre a área de cobertura das estações de comunicação russas.

No final de 2000, foram acrescentadas as estruturas Z1 Truss, P6 Truss, painéis solares PVA. A primeira tripulação chegou no final de outubro.

Em 2001, a estação recebeu o módulo científico Destiny, o braço robô canadense, o Airlock e o Docking Compartment russo Pirs, além da parte central da larga estrutura de segmentos, o S0 Truss. Em 08 de outubro de 2001, os cosmonautas Vladimir Dezhurov e Mikhail Tyurin se tornaram os primeiros tripulantes a conduzir uma caminhada espacial fora da estação espacial internacional. O primeiro cientista a bordo foi a bioquímica Peggy Whitson da NASA.



No ano seguinte, foi a vez de receber mais segmentos, o S1 e o P1. O acidente com o ônibus espacial Colúmbia, em fevereiro de 2003, paralisou momentaneamente a montagem do complexo, que em grande parte depende dele.

Mesmo em construção, a ISS recebeu a visita de 2 turistas, a bordo de naves Soyuz russas. O primeiro foi o norte americano Dennis Tito, em 2001, e o segundo foi o sul africano Mark Shuttleworth, em 2002. Eles ficaram 7 dias no espaço e pagaram 20 milhões de dólares pela viagem. Dennis Tito tinha pagado para ir a estação espacial Mir, mas como ela foi derrubada em março de 2000, os russos o levaram até a ISS. Outros vôos com turistas foram suspensos devido ao acidente com o ônibus espacial Colúmbia.

Com o novo governo americano do presidente Bush e o acidente com o ônibus espacial Colúmbia, a ISS sofre alguns cortes, onde o módulo de habitação, o módulo de propulsão e o CRV (Crew Return Vehicle) foram cancelados. O plano do governo americano é concluir sua parte quando o módulo Node 2 for entregue, pois ele permite o acoplamento dos módulos do Japão e da Europa. As centrífugas originalmente planejadas tiveram o mesmo destino. A última revisão do projeto da estação foi feita em julho de 2004.

Os cortes foram causados pelo novo rumo adotado pelo governo americano, em querer um programa de exploração marciana mais robusto, e que não está disposto a pagar pelos custos extras da estação. Os custos extras se devem a muitos fatores, como a demora no lançamento do módulo de serviço russo Zvezda, atrasado em 1 ano, e os constantes aumentos no preço da construção dos módulos americanos.

Com isso, a utilização científica da ISS fica comprometida, pois para se desenvolver trabalhos sérios, seria necessário uma tripulação maior. Atualmente, apenas 3 astronautas podem ocupar a estação, pois é o máximo que as cápsulas Soyuz comportam. Se mais uma cápsula fosse disponibilizada, então a tripulação poderia ser aumentada para 6 pessoas. Isso implica numa maior participação dos russos no projeto.

Porém, devido ao acidente com o ônibus espacial, a tripulação teve que ser reduzida a duas pessoas. Desta forma, a quantidade de lançamentos de

cargueiros de reabastecimento Progress pode ser mantida. A cada 3 meses, os russos lançam um satélite cargueiro não tripulado levando comida, água, combustível e equipamentos para a estação. Com uma tripulação de 3, a periodicidade dos vôos deveria ser maior, o que acarretaria maiores custos para os russos.

As tripulações atuais permanecem 6 meses na estação. Antes do acidente, em média, uma tripulação permanecia entre 3 e 4 meses no espaço.

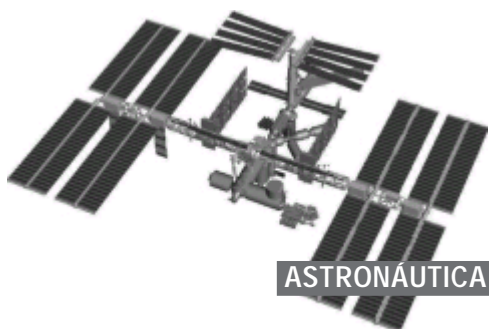
O CRV seria um ônibus espacial em miniatura, que seria utilizado apenas em caso de emergência, para a tripulação da ISS abandonar a estação e retornar em segurança para a Terra. Já o módulo de propulsão foi projetado pensando-se na possibilidade do fracasso do módulo russo Zvezda, mas não foi concluído. Para retornar à Terra em caso de emergência, utilizam-se as naves russas Soyuz.

Apesar da Rússia gastar o equivalente a 6% do custo total do projeto, ela vai ter direito a utilizar 30% dos recursos da estação. Isso se deve ao custo de construção dos módulos, que é bem menor que nos EUA, e à forma de lançamento. Um foguete Proton custa em torno de 50 milhões de dólares. Um lançamento do ônibus espacial implica em gastos de 500 milhões de dólares. O total de módulos e componentes da estação é de 36. A parte russa é composta de 11 módulos. Destes, provavelmente 2 terão ajuda da iniciativa privada, e 1 foi financiado pelos EUA (Zarya).

A PARTE DE CADA UM

A parte que será construída pelos Estados Unidos inclui o módulo científico Destiny, Z1 Truss, Node 1 (Unity) e Node 2, uma estrutura metálica de 96 metros de comprimento, composta de 10 segmentos para acomodar os painéis solares, e o Airlock. Para colocar sua parte no espaço, os norte americanos utilizarão seus 3 ônibus espaciais (Discovery, Atlantis e Endeavour). O Colúmbia era o único da frota que não estava preparado para acoplar com a estação espacial. O custo da parte norte americana deve ser no mínimo de 11 bilhões de dólares.

A parte russa da estação será composta por um módulo de comando e controle (Zvezda), que será utilizado como habitação durante a construção da estação, 2 módulos científicos baseados nas naves



ASTRONÁUTICA

Soyuz, 1 módulo de carga (Zarya, financiado pelos Estados Unidos), um módulo com vários pontos de acoplamento, chamado Universal Docking Module, 2 docking compartments, uma nave Soyuz de emergência para abandonar a estação enquanto ela estiver em construção, uma estrutura para acomodar os painéis solares chamada Scientific Power Platform, e talvez 2 módulos comerciais feitos em parceria com as empresas norte americanas Boeing e Spacehab, e as russas Energia e Khrunichev. Os russos utilizarão suas naves Soyuz para transportar os cosmonautas, e as naves automáticas Progress M, para reabastecer a estação.

Devido a restrições orçamentárias, os componentes do segmento russo podem sofrer reduções ou até ser excluídos da configuração final da estação. Com o acidente do ônibus espacial, os americanos poderiam comprar naves russas Soyuz ou mais cargueiros Progress para suprir melhor a estação. Entretanto, isso não é possível pois existe uma lei americana que impede a NASA e outras empresas norte americanas de comprar tecnologia russa. Isto ocorreu porque a Rússia facilitou tecnologia nuclear para o Irã, uma nação considerada do "Eixo do Mal".

A parte da Agência Espacial Europeia inclui um laboratório científico, um pequeno braço robô a ser instalado no segmento russo e naves automáticas de reabastecimento, que acoplarão no módulo de serviço russo Zvezda. Ao total, o custo estimado da participação europeia é de 4,7 bilhões de dólares.

As naves de carga automáticas europeias se chamarão ATV e serão lançadas por foguetes Ariane-5 da base de Kourou, na Guiana Francesa.

A parte japonesa inclui 1 laboratório científico com uma plataforma para experimentos fora da estação, ao custo total de 3,1 bilhões de dólares.

O Canadá irá fornecer um braço robô de 18 metros de comprimento, e uma estrutura composta de trilhos para deslocar o braço pela estrutura metálica da estação. O custo da contribuição canadense é de 1 bilhão de dólares.

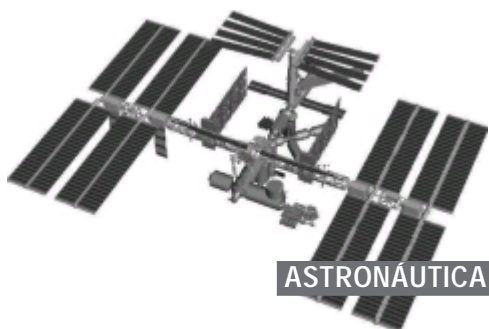
A Itália construiu 3 módulos logísticos, denominados MPLM (Multi Purpose Logistics Module) batizados Leonardo, Raffaello e Donatello, ao custo de 550 milhões de dólares. Em troca dos módulos, a Itália poderá mandar seus astronautas para a estação.

O Brasil inicialmente iria construir paletas para colocar experimentos fora da estação (Express Palet), ao custo de 120 milhões de dólares. Cada paleta, com peso de 1 tonelada e vida útil estimada de 10 anos, poderia levar 6 cargas de 225 Kg. Também teria um astronauta próprio, o tenente aviador Marcos Cesar Pontes, que foi treinado para subir para a estação através do ônibus espacial e foi escolhido em 1998. Porém, devido a problemas orçamentários, a participação do Brasil foi reduzida a 21 equipamentos menores que serão construídos sem custo pelo SESI. Quanto ao astronauta brasileiro, foram feitas negociações com a agência espacial russa, para enviar Marcos Pontes em uma nave Soyuz em abril de 2006.



© Comitê Marcos Pontes / NASA

Astronauta brasileiro Marcos Pontes, escalado para a 13ª expedição à ISS, conforme acordo brasileiro com a Agência Espacial Russa



TRIPULAÇÕES DA ISS

1º Expedição

31-10-2000

Baikonur

O primeiro grupo permanente enviado à ISS, foi transportado pela Soyuz TM-31, e composto pelo comandante norte americano Bill Sheperd e pelos russos Yuri Gidzenko e Serguei Krikalev. Esta missão preparou seus sistemas para utilização permanente, e recebeu os primeiros painéis solares feitos nos Estados Unidos e o módulo laboratório norte americano Destiny. A tripulação permaneceu 140 dias, 23 horas e 28 minutos no espaço, retornando para a Terra em 18 de março de 2001.



2ª Expedição

10-3-2001

Cabo Canaveral

A 2ª Expedição foi composta pelo comandante cosmonauta Yuri Usachev e os seus colegas norte americanos Susan Helms e James Voss. Eles foram a bordo da STS-102 Discovery. Durante sua missão, foi adicionado o CanadArm e o módulo Quest (Joint Pressurized Airlock). Este grupo também recebeu o primeiro turista espacial, o milionário norte americano Dennis Tito. Eles ficaram no espaço 167 dias, 6 horas e 41 minutos, retornando à Terra em 22 de agosto de 2001.



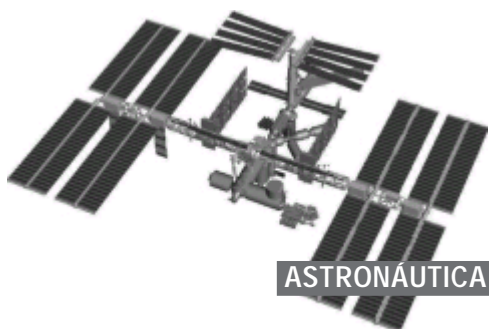
3ª Expedição

10-8-2001

Cabo Canaveral

A 3ª Expedição foi composta pelo comandante norte americano Frank Culbertson e pelos russos Vladimir Dezhurov e Mikhail Tyurin. Eles foram transportados à estação pelo STS-105 Discovery. Permanência no espaço de 128 dias, 20 horas e 45 minutos, retorno em 17 de dezembro de 2001.





ASTRONÁUTICA

4º Expedição

5-12-2001

Cabo Canaveral

A 4º Expedição foi composta pelo comandante russo Yuri Onufrienko e pelos norte americanos Carl E. Walz e Daniel W. Bursch. Eles foram transportados para a estação pelo STS-108 Endeavour. Permanência no espaço de 195 dias, 19 horas e 39 minutos, retorno em 19 de junho de 2002.



5º Expedição

5-6-2002

Cabo Canaveral

A 5º Expedição foi composta pelo comandante russo Valery Korzun, pela norte-americana Peggy Whitson, e pelo russo Sergei Treshev. Retornaram no dia 07 de dezembro de 2002, após permanecerem 184 dias, 22 horas e 14 minutos no espaço.

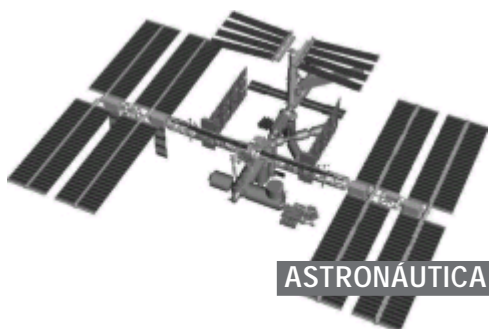
6º Expedição

23-11-2002

Cabo Canaveral

A 6º Expedição foi comandada por mais um veterano da Mir, Nikolai Budarin, e seus colegas americanos Donald Pettit e Ken Bowersox. Permaneceram na ISS 161 dias, 1 hora e 17 minutos, retornando à Terra em 03 de maio de 2003.





ASTRONÁUTICA

7º Expedição

25-4-2003

Baikonur

A 7º Expedição foi composta pelo comandante russo Yuri Malenchenko e pelo norte americano Ed Lu. Permaneceram no espaço 184 dias, 21 horas e 47 minutos, retornando à Terra em 27 de outubro de 2003.



8º Expedição

18-10-2003

Baikonur

A 8º Expedição foi composta pelo comandante russo Aleksandr Kaleri e pelo norte americano Michael Foale. Retornou em 29 de abril de 2004. Permanência de 194 dias, 18 horas e 35 minutos.

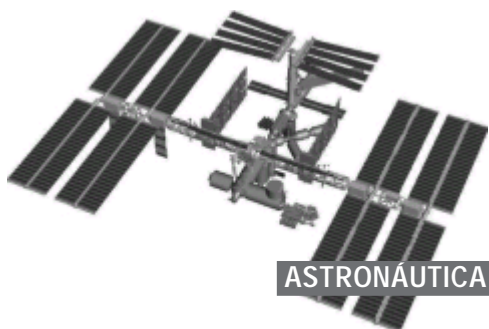
9º Expedição

18-4-2004

Baikonur

A 9º Expedição foi composta pelo engenheiro de vôo norte americano Mike Fincke e pelo comandante russo Gennady Padalka. Permanência a bordo da ISS de 187 dias, 21 horas e 17 minutos, retornando em 23 de outubro de 2004.





ASTRONÁUTICA

10º Expedição

13-10-2004

Baikonur

A 10º Expedição foi composta pelo comandante norte americano Leroy Chiao e pelo russo Salizhan Sharipov. Retornaram à Terra em 24 de abril de 2005 após 192 dias, 19 horas e 2 minutos.

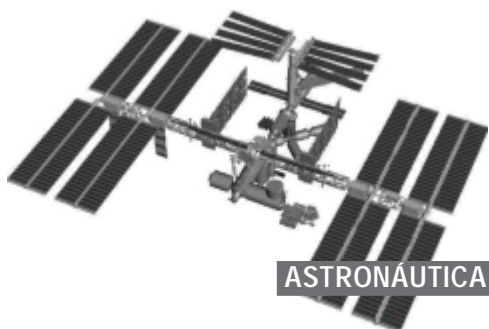


11º Expedição

14/04/2005

Baikonur

A 11º Expedição é composta pelo comandante russo Sergei Krikalev e pelo norte americano John Phillips. Seu retorno está previsto para 7 de outubro de 2005. Serguei Krikalev é o novo recordista em permanência no espaço, recorde este quebrado durante a missão atual.



ASTRONÁUTICA

DADOS SOBRE A ISS, ATÉ O FINAL DA EXPEDIÇÃO 10

Área habitável: 425 metros cúbicos;

Dimensões: 75 metros de largura entre os painéis solares, 27,5 metros de altura, 43,8 metros do módulo científico Destiny até o módulo de serviço Zvezda; 51,3 metros com uma nave Progress acoplada;

Peso: 183,03 toneladas;

Vôos: 16 vôos norte americanos e 28 vôos russos;

Atividades Extraveiculares: 65 saídas, sendo 25 partindo de dentro do Ônibus Espacial, totalizando 348 horas e 15 minutos;

Experimentos científicos: Até o final da Expedição 7, em agosto de 2003, tinham sido feitos 129 experimentos.

COMPONENTES DA ESTAÇÃO

ZARYA

20-11-1998

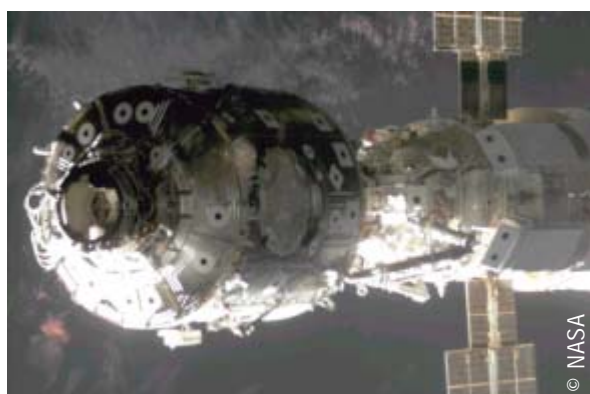
20.000 Kg

Baikonur - Proton

Módulo russo, também conhecido como FGB (Functional Cargo Block, em inglês). Possui 12,6 metros de comprimento por 4,05 metros de diâmetro, e 2 painéis solares. Possui 2 acopladores, 1 utilizado pelo módulo Unity e outro que pode ser utilizado por naves Soyuz ou Progress.



© NASA



© NASA

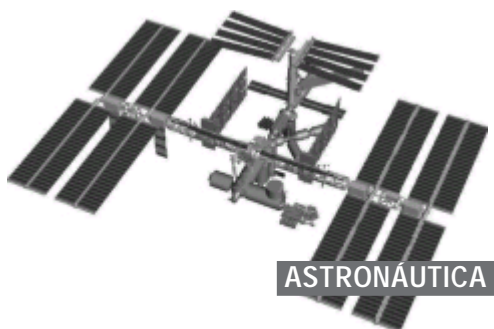
UNITY

3-12-1998

20.000 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Módulo norte americano. Possui 4,5 metros de comprimento por 6,6 metros de diâmetro. Possui 2 acopladores, 1 utilizado pelo módulo Zarya e outro que pode ser utilizado pelos ônibus espaciais americanos. Este módulo é feito inteiramente em alumínio.



ASTRONÁUTICA

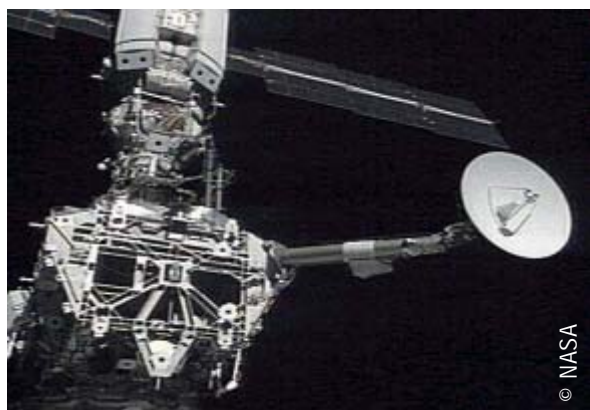
ZVEZDA

12-7-2000

20.000 Kg

Baikonur - Proton

Módulo russo, também conhecido como Service Module. Possui 2 painéis solares, e 4 acopladores, sendo que 1 na parte traseira e 3 na parte dianteira. Possui 13 metros de comprimento e 4,05 metros de diâmetro. O Zvezda possui 14 janelas, e seu interior é dividido em 3 compartimentos. Possui cabines para os tripulantes, e será utilizado como módulo de habitação durante a construção da ISS.



Z1 TRUSS

5-10-2000

8.280 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Serve como central de comunicações do segmento americano. Também é utilizado como base para a estrutura P6 Truss. Possui 4 giroscópios utilizados para estabilizar a estação, e uma antena de telecomunicações. Custo de 273 milhões de dólares.

P6 TRUSS

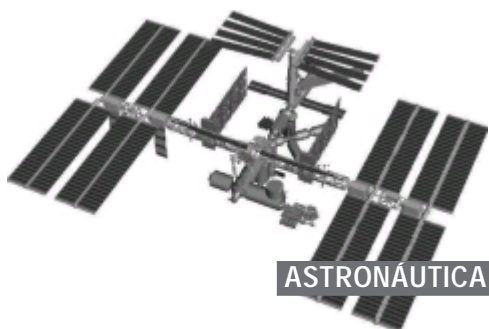
30-11-2000

17.000 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Estrutura que serve para acomodar os radiadores e os imensos painéis solares PVA (PhotoVoltaic Arrays). São ao todo 4 PVAs com comprimento de 73 metros, de ponta a ponta, e 3 radiadores. Custo de 600 milhões de dólares.





ASTRONÁUTICA

DESTINY

7-2-2001

14.515 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Peça central da parte científica da Estação Espacial Internacional. Feito em alumínio, possui 8,5 metros de comprimento, peso de 14.515 Kg e 4,5 metros de diâmetro. Possui 3 seções cilíndricas, e capacidade para alocar 24 racks com experimentos. Responsável pelo controle da estação, em substituição ao módulo de serviço russo Zvezda.



MPLM LEONARDO/RAFAELLO/DONATELLO

10-3-2001

4.100 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Os MPLM (Multi-Purpose Logistics Modules) foram construídos pela Agência Espacial Italiana ASI, e pela empresa Alenia Aerospazio, localizada em Turin, na Itália. Estes módulos pressurizados servem para transportar e trazer carga para a Estação. Sua construção foi iniciada em 1996. Possuem 6,4 metros de comprimento por 4,6 metros de diâmetro. Podem transportar 9,1 toneladas de carga em 16 racks standard.

CANADARM

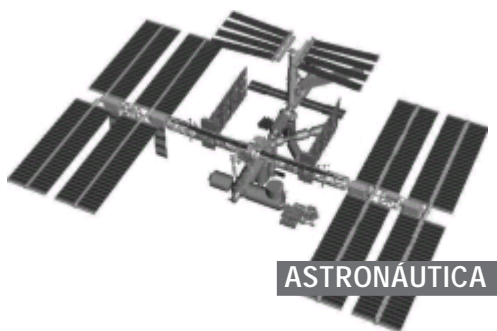
19-4-2001

17.000 Kgs

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Primeira parte do braço robótico canadense "CanadArm". Este braço, com seus 17,7 metros de comprimento e suas 17 toneladas de peso, será utilizado para construir a estação. Anexado ao módulo Destiny, possui a singular capacidade de andar pelo módulo, o que aumenta seu raio de atuação. Custo de 600 milhões de dólares.





JOINT AIRLOCK QUEST

12-7-2001

6.500 Kgs

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Airlock (saída externa da estação) anexa ao módulo Unity. Compatível com roupas espaciais americanas e russas. Custo de 164 milhões de dólares.



CO-1 PIRS/DOCKING COMPARTMENT

13-9-2001

5.000 Kgs

Baikonur - Proton

Módulo russo que possui um pequeno airlock para saídas extraveiculares, compatível apenas com trajes russos. Serve também como ponto de acoplamento para naves Soyuz e Progress M. Acoplado ao módulo Zvezda. Possui comprimento de aproximadamente 5 metros e diâmetro máximo de 2,80 metros. Foi transportado para a estação através de um módulo de serviço Progress adaptado.

S0 TRUSS

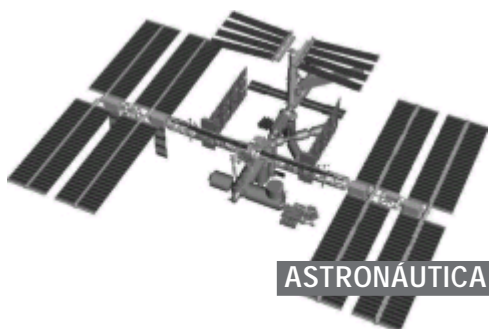
5-6-2002

12.247 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Primeira parte da estrutura principal da ISS, composta por 9 partes. Possui comprimento de 13,4 x 4,6 metros. Nele foi fixado o Mobile Transporter, que permite ao braço robô CanadArm se deslocar pela estação.





ASTRONÁUTICA

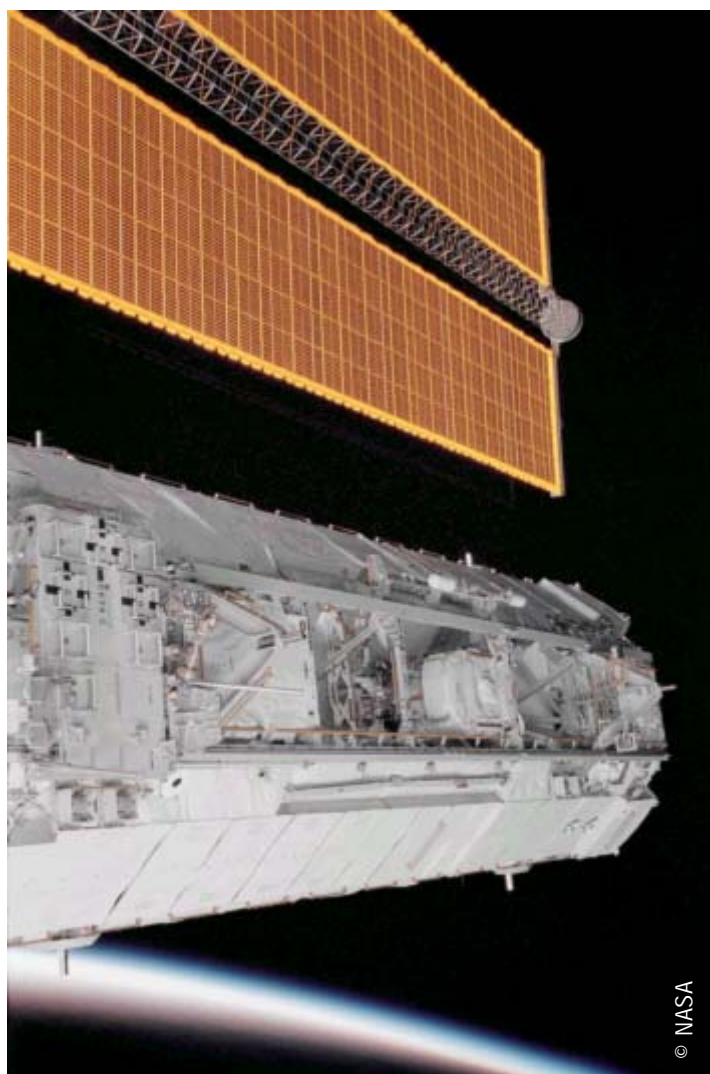
S1 TRUSS

7-10-2002

15.000

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Comprimento de 13,7 metros, peso de 15 toneladas, é o terceiro componente da seção central da estação, composta por 11 peças. Foi anexado ao segmento S0. Possui 2 cameras de TV, um segundo canal S-Band de comunicação, e o primeiro Thermal Radiator Rotary Joint.



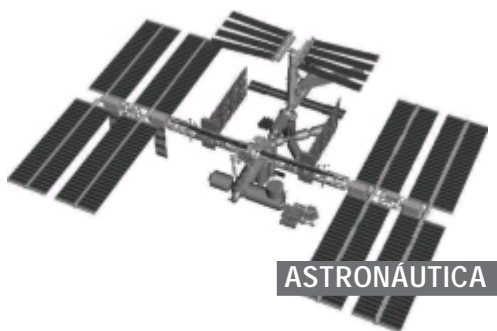
P1 TRUSS

23-11-2002

12.400 Kg

Cabo Canaveral - Space Shuttle

Comprimento de 13,7 metros, peso de 12,4 toneladas, anexado ao segmento S0. Possui uma antena de UHF, e da mesma forma que o segmento S1, possui radiadores e também tem instalado o Crew and Equipment Translation Aid (CETA).



FOGUETES

Foguetes empregados para levar naves e componentes para a ISS:

SOYUZ

Comprimento: 34,5 m

Diâmetro: 3 m

Peso: 297 toneladas

Estágios: 3 ou 4

Carga útil LEO: 7 toneladas

Descrição dos sistemas:

Primeiro estágio: 4 exaustores 42.810 Kg 101.600 kgf. Isp: 314 sec. Tempo de Queima: 118 segundos. Isp(sl): 257 sec. Lox/Kerosene Motores: 1RD-107-11D511P

Segundo estágio: 101.160 Kg 103.100 kgf. Isp: 319 segundos. Tempo de Queima: 286 segundos. Isp(sl): 252 segundos Lox/Kerosene Motores: 1 RD-108-11D512P

Terceiro estágio: 25.400 Kg 30.400 kgf. Isp: 330 segundos. Tempo de Queima: 250 segundos. Isp(sl): 0 segundos Lox/Kerosene Motores: 1 RD-0110 (4) Ikar/Fregat"

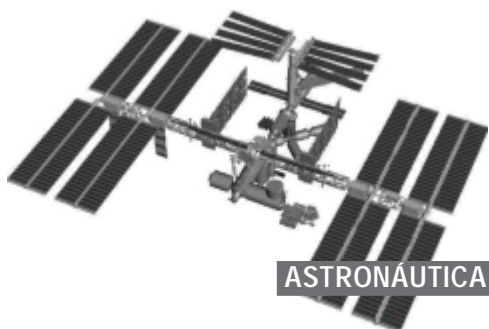
Histórico:

O Soyuz é um foguete da família R7, composto de 2 estágios, desenvolvido em 1963, capaz de colocar 7 toneladas numa órbita de 200 quilômetros de altitude. Foi utilizado para lançar aproximadamente metade das missões espaciais tripuladas e não tripuladas. Os foguetes Soyuz também foram utilizados para colocar em órbita, satélites militares de reconhecimento.

Família:

R-7 8K71, Sputnik 8K71PS, Luna 8K72, R-7A 8K74, Sputnik 8A91, Molniya 8K78, Vostok 8K72, Vostok 8K72K, Molniya 8K78L, Vostok 8A92, Polyot 11A59, Voskhod 11A57, Molniya 8K78M, Vostok 11A510, Vostok 8A92M, Soyuz 11A511, Soyuz 11A514, Soyuz 11A511L, Soyuz 11A511M, Soyuz 11A511U, Soyuz 11A511U2, Soyuz 11A511U/Ikar, Soyuz M.





PROTON

Comprimento: 57 m

Diâmetro: 4,2 m

Peso: 707 toneladas

Estágios: 3 ou 4

Carga útil LEO: 20 toneladas

Carga útil GEO: 5,5 toneladas

Descrição dos sistemas:

Primeiro estágio: 450.510 Kg 1.067.659 kgf. Isp: 316 segundos. Tempo de Queima: 124 segundos Isp(sl): 267 segundos N2O4/UDMH Motores: 6 RD-253-11D48

Segundo estágio: 167.828 Kg 244.652 kgf. Isp: 327 segundos. Tempo de Queima: 206 segundos Isp(sl): 230 segundos N2O4/UDMH Motores: 4 RD-0210

Terceiro estágio: 50.747 Kg 64.260 kgf. Isp: 325 segundos. Tempo de Queima: 238 segundos Isp(sl): 230 segundos N2O4/UDMH Motores: 1 RD-0212

Quarto estágio: 14.000 Kg 8.670 kgf. Isp: 352 segundos. Tempo de Queima: 570 segundos Lox/ Kerosene Motores: 1 RD-58M

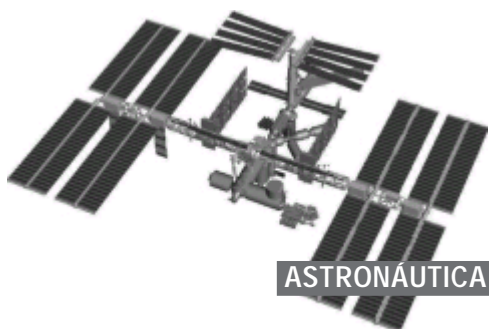
Histórico:

Os foguetes Proton começaram a ser utilizados em 1965. Foi o primeiro foguete soviético que não foi baseado num míssil balístico intercontinental. O Proton pode utilizar 3 ou 4 estágios, e foi utilizado para a maioria das missões espaciais soviéticas, como as estações Salyut, Mir e sondas espaciais. Versões de 4 estágios são utilizadas para colocar em órbita satélites geoestacionários.

O primeiro estágio do Proton tem 6 motores e possui empuxo de 2 mil toneladas. O terceiro estágio pode colocar em órbita cargas de 20 toneladas.

Família:

UR-100, Monoblock UR-500, Polyblock UR-500, UR-200, Proton 8K82, Proton 8K82K/11S824, Proton 8K82K, UR-700, UR-700/11D54, UR-700/RD-350, UR-700/RO-31, UR-900, UR-700M, Proton 8K82K/11S86, UR-500MK, Proton 8K82K/11S824M, UR-100N, UR-530, Proton 8K82K/11S861, Proton 8K82K/11S824F, Rokot, Proton 8K82K/11S861-01, Proton 8K82K/DM1, Proton 8K82K/DM3, Strela, Proton 8K82K/17S40, Proton 8K82K/DM2, Proton 8K82K/DM4, Proton 8K82KM.



SPACE SHUTTLE

Comprimento: 56 m

Diâmetro: 8,7m

Peso: 2.040 toneladas

Estágios: 2(*)

Carga útil LEO: 27,5 toneladas (*)

Descrição dos sistemas:

Foguetes de combustível sólido: 2 SRB 589.670 kg 1.174.713 kgf. Isp: 269 segundos Tempo de Queima: 124 segundos Isp(sl): 237 segundos. Motores de Combustível Sólido: 1. SRB

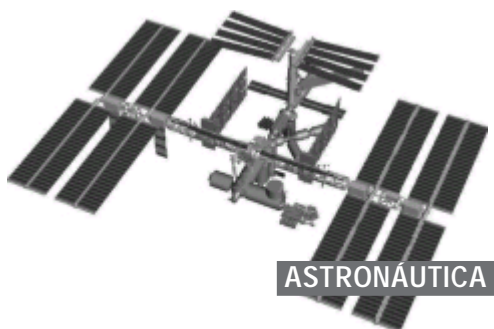
Tanque externo (Shuttle External Tank): 750.975 kg 0 kgf. Isp: 455 segundos. Tempo de Queima: 480 segundos Isp(sl): 363 segundos Lox/LH2 Motores: 0

Ônibus Espacial: Shuttle Orbiter Gross 99.318 kg 696.905 kgf. Isp: 455 segundos Tempo de Queima: 480 segundos Isp(sl): 363 segundos Lox/LH2 Motores: 3 SSME

Histórico:

O sistema do ônibus espacial é composto por 2 foguetes laterais de combustível sólido denominados SRB (Solid Rocket Booster), que impulsionam a nave durante a fase inicial da subida. Ao se esgotar o combustível, são ejetados, e o Shuttle utiliza seus 3 motores SSME, alimentados pelo imenso tanque de combustível de cor laranja, para completar o resto da subida, até atingir a órbita terrestre.





NAVES ESPACIAIS

Veja a seguir a descrição das naves tripuladas utilizadas para chegar na ISS

SOYUZ TMA

Peso: 7.250 Kg

Comprimento: 7,5 m

Diâmetro: 2,7 m

Área útil: 9 m²

Descrição dos sistemas:

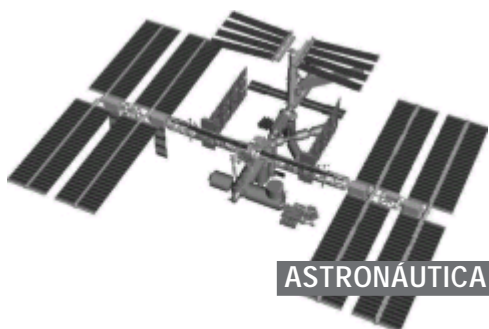
As Soyuz são compostas por 3 módulos. O módulo de descida com capacidade para 3 cosmonautas tem 2,2 m de comprimento por 2,2 m de diâmetro. Pesa 3.000 Kg e possui 4 m³. Possui pára-quadras para descida, sistemas de telemetria, e um periscópio digital. O pouso é amortecido por motores de combustível sólido utilizados no final da descida. Os cosmonautas utilizam roupas pressurizadas na decolagem e descida. O módulo orbital tem 3 metros de comprimento por 2,3 metros de diâmetro. Tem 5 m³ e pesa 1.300 Kg. Nele está

instalado o sistema de rendez vous Kurs, composto de 2 antenas, além de 1 janela. O módulo de serviço pesa 2.950 Kg e tem comprimento de 2,3 m e diâmetro de 2,1 m. A Soyuz utiliza como fonte de energia, painéis solares de 10 m², e consome em média 0,60 Kw.

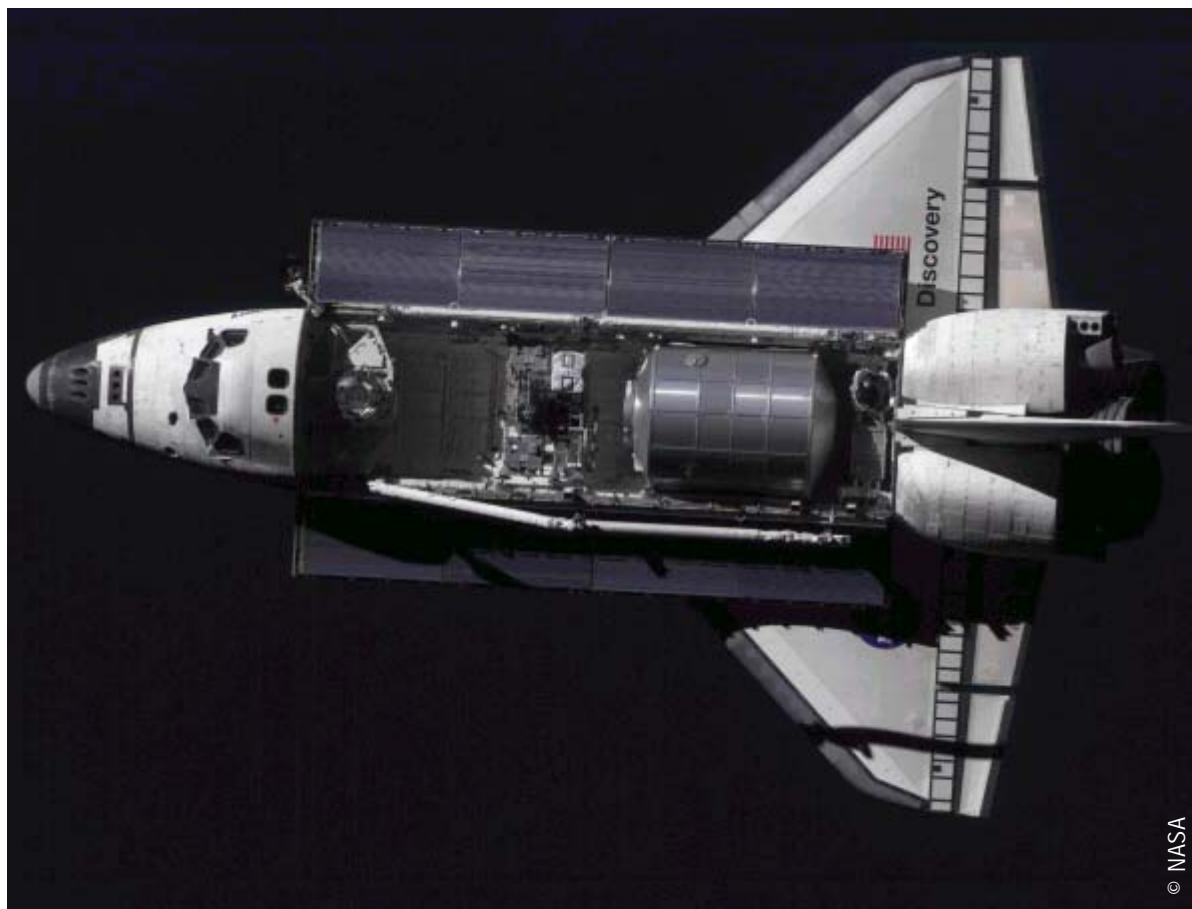
Histórico:

Desenvolvidas nos anos 60, as Soyuz foram criadas para fazer viagens da Terra para a Lua, mas acabaram sendo utilizadas para levar cosmonautas para as estações espaciais Salyut e Mir. São utilizadas atualmente para levar cosmonautas para a estação espacial internacional. Uma versão não tripulada da Soyuz, denominada Progress, é utilizada desde os anos 70 para reabastecer as estações espaciais russas.





ASTRONÁUTICA



© NASA

SPACE SHUTTLE

Peso Total: 104.328 kg

Comprimento: 37,2 m

Envergadura: 23,8 m

Área útil: 72 m³

Tripulação: 8 astronautas com tempo em órbita: 16 dias.

Combustível: 21.600 Kg

Carga: 21.190 Kg

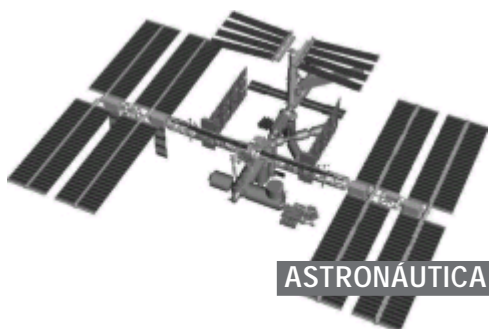
Peso do escudo térmico: 18.500 Kg

Sistema elétrico: baterias combustíveis.

Descrição dos sistemas:

Os ônibus espaciais foram produzidos para transportar astronautas para o espaço, e lançar ou reparar satélites. Seus primeiros estudos

foram nos anos 70, e o primeiro a ser construído, o Enterprise, nunca foi lançado. Foram construídas 5 naves, a primeira, chamada Colúmbia, fez seu vôo inaugural em 12 de abril de 1981, e foi destruído durante o retorno a Terra em fevereiro de 2003. Depois vieram a Challenger, destruído em 1986, Discovery, Atlantis e o Endeavour, construído para substituir o Challenger. Em 1995, o Discovery foi o primeiro ônibus espacial a acoplar com uma estação espacial, ao unir-se à estação Mir. Foram feitas 9 missões durante 3 anos, no projeto conjunto Shuttle-Mir. Atualmente, transportam peças e tripulações para a Estação Espacial Internacional.



ASTRONÁUTICA

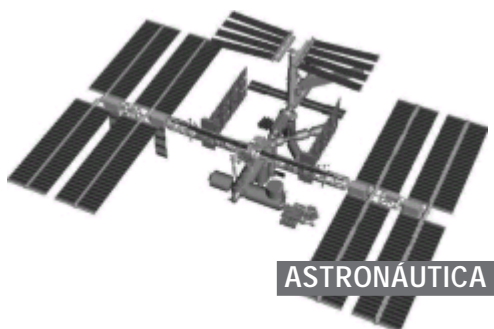
PROGRESS_M

As Progress possuem formato idêntico às naves Soyuz. Possuem 7 metros de comprimento, 2,7 metros de diâmetro, peso de 7,2 toneladas, e uma área destinada aos suprimentos de 7,6 metros cúbicos. Possui 2 painéis solares com 10 metros quadrados de área que geram 1,3 KW de força.

As Progress levam suprimentos para aproximadamente 2 meses, para uma tripulação de

até 3 cosmonautas. Satélites cargueiros, são na verdade versões não tripuladas das naves Soyuz. Foram fabricadas para reabastecer as estações espaciais Salyut, posteriormente a Mir, e atualmente a ISS. As Progress M além de terem uma carga útil maior que sua antecessora, podem transportar uma cápsula recuperável chamada Raduga, que permite transportar de volta para a Terra experimentos feitos nas estações espaciais.





DA TERRA PARA O INFINITO

Para chegar da Terra até a estação espacial por enquanto existem dois centros espaciais: o de Baikonur, no Cazaquistão, localizado na Ásia Central, e o de Cabo Canaveral, localizado na Flórida, nos Estados Unidos. Veremos um pouco da história de cada um deles a seguir.

Cabo Canaveral

Latitude: 28.45 N / Longitude: 80.53 W

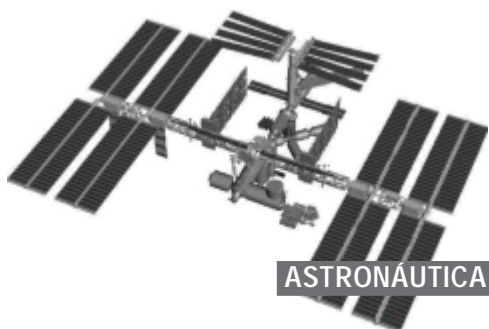
Início de operação: 1949

Cabo Canaveral é a maior e mais importante base espacial dos Estados Unidos. Foi dela que partiram as missões lunares Apollo. O Cabo Canaveral é utilizado para todos os lançamentos tripulados. Também é utilizado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

A escolha da base de lançamentos foi feita em 11 de maio de 1949. Uma série de estações de rastreamento foi instalada nas Bahamas. Oficialmente, a base de Cabo Canaveral entrou em funcionamento em 01 de outubro de 1949. Os primeiros lançamentos de foguetes (V2 modificadas

do tipo Bumper) foram feitos em julho de 1950. Durante os anos 60, foram construídas imensas instalações e plataformas para o programa lunar Apollo. Nos anos 70, estas instalações foram aproveitadas para o programa do ônibus espacial. A primeira vez que a base foi aberta ao público foi em 19 de maio de 1961. Os primeiros testes do ônibus espacial foram feitos em 23 de julho de 1979, utilizando-se o ônibus espacial Enterprise (OV-101). Os lançamentos são feitos com inclinação mínima de 28 graus e máxima de 57 graus. Existem plataformas para lançar o Ônibus Espacial, e foguetes Atlas, Delta e Titan. As principais plataformas são as 39A e 39B, utilizadas pelos imensos foguetes lunares Saturn V, e atualmente utilizadas pelo ônibus espacial.





ASTRONÁUTICA



Baikonur

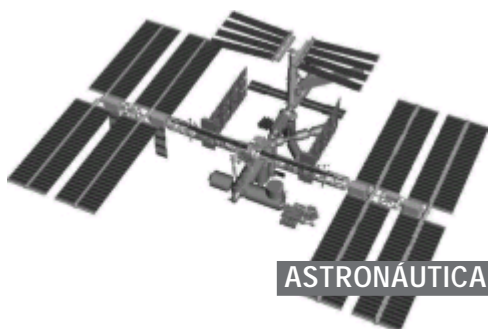
Latitude: 45,63 N / Longitude: 63,26 E

Início de Operação: 1955

Localizado no Cazaquistão, Baikonur é o maior cosmódromo utilizado pela Rússia, para a maioria dos lançamentos e por todos os lançamentos tripulados.

O cosmódromo ocupa uma área aproximada de 7.360 quilômetros quadrados numa área próxima ao rio Syr Darya na região de Kyzyl-Orda Oblast, no Cazaquistão, a 380 quilômetros da velha cidade de Baikonur. O Cosmódromo fica próxima do velho vilarejo de Tyuratam e da cidade de Zarya, que foi rebatizada como Leninsk em 1958 e rebatizada como Baikonur em 1996.

Inicialmente conhecido como Tashkent-50, a construção foi iniciada em 12 de janeiro de 1955. Os construtores se referiam ao Cosmódromo como Zvezdograd durante a época da construção. A cidade de Leninsk teve sua população ampliada de 50.000 habitantes em 1975 para 75.000 habitantes em 1990. A aprovação para a construção do Cosmódromo foi através do Decreto do Conselho de Ministros da União Soviética número 282-181, no qual o complexo era chamado de Área de Teste número 5. O primeiro lançamento feito em Baikonur foi o de um foguete balístico SS-6 em 15 de maio de 1957, mas o lançamento falhou. O primeiro lançamento bem sucedido foi em 03 de agosto de 1957. Baikonur é comparado ao centro de lançamentos de Cabo Canaveral, na

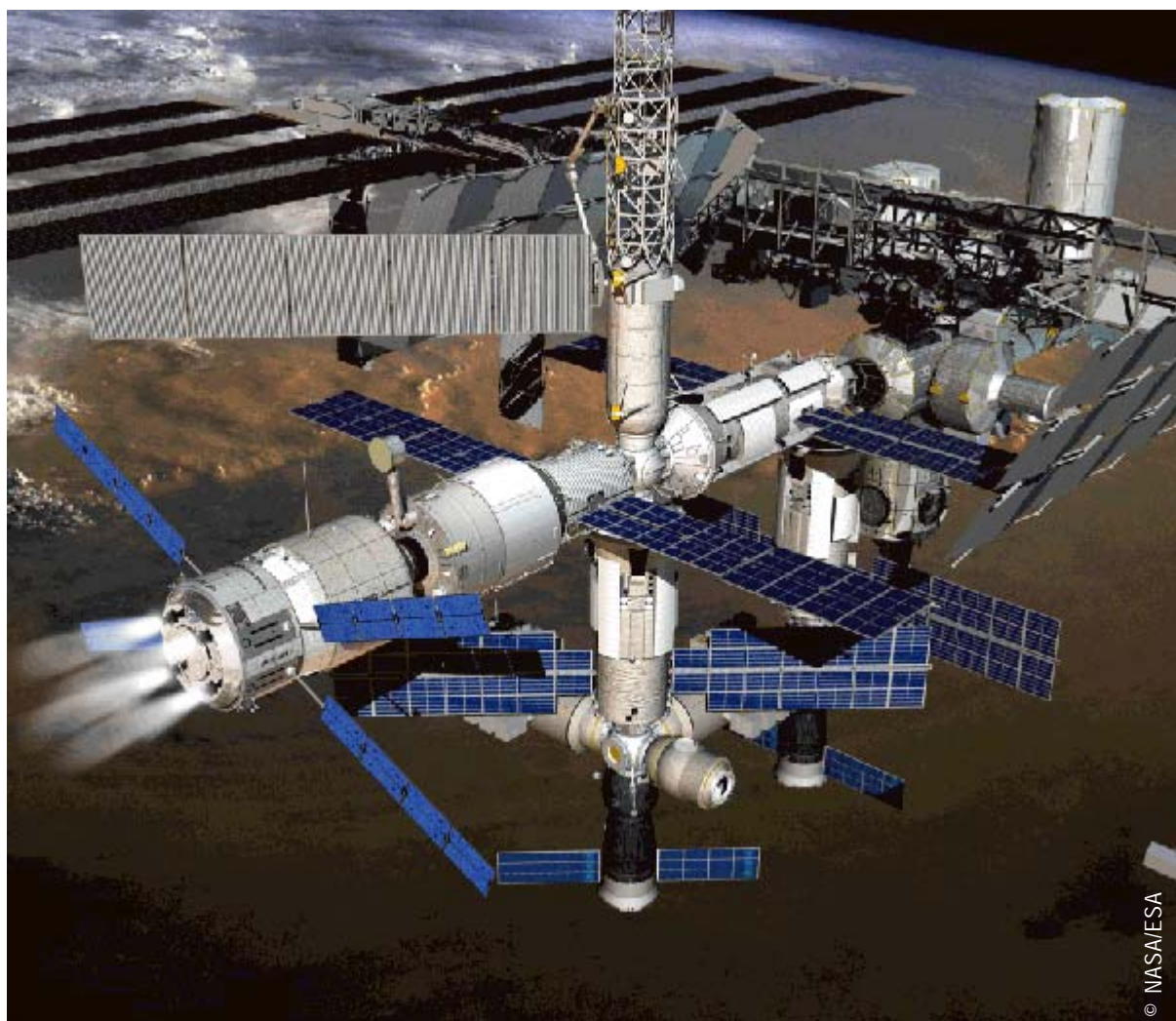


ASTRONÁUTICA

Flórida, Estados Unidos, devido a importância e tamanho, mas o complexo de Baikonur é consideravelmente mais extenso.

O cosmódromo possui 9 complexos de lançamento, incluindo 15 plataformas, para os foguetes do tipo Soyuz, Molniya, Zenith, Rockot, Proton, entre outros. Além disso, tem 11 linhas de

montagem e revisão de satélites e espaçonaves, 3 pontos de abastecimento de combustível, centro médico para cosmonautas, 2 aeroportos de grande porte, plantas de nitrogênio, oxigênio e gás, sistemas de abastecimento de energia elétrica e água, e para concluir, um grande sistema de estradas e de vias ferroviárias. 🚀



© NASA/ESA

Daniel Sanchez Bins, é o autor do site Cosmonáutica, dedicado ao programa espacial russo, e usuário e colaborador da Espacial.com
<http://www.cosmonautica.cjb.net>

Campanha Nacional de Movimentação Pública

**Quero ver o
verde e amarelo
no espaço**



MARCOS PONTES
ÚNICO ASTRONAUTA DO HEMISFÉRIO SUL

Participe, apoie, divulgue o site:
WWW.COMITEMARCOSPONTES.CJB.NET

CAMPANHA NACIONAL DE APOIO AO 1.º VÔO ORBITAL DO ASTRONAUTA BRASILEIRO E A CONTINUIDADE DO BRASIL NO PROJETO DA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL



A campanha *“Sim, eu quero ver o verde e amarelo no espaço”*, lançada pelo Comitê Marcos Pontes, tem o objetivo de apoiar a Agência Espacial Brasileira na viabilização do primeiro vôo orbital do nosso astronauta através da participação brasileira no projeto da Estação Espacial Internacional (EEI).

Para isso, conta com a colaboração da população brasileira, que pode manifestar mobilização em prol da campanha, assinando um abaixo-assinado no site:

www.comitemarcospontes.cjb.net

Dê sua contribuição! Vamos apoiar o Brasil nesse projeto que traz oportunidades únicas de estar à frente em experimentos e tecnologia de ponta

Planetas Extrasolares

Detecção, Dinâmica & Origem

Walkiria Schulz | Revista macroCOSMO.com
wschulz@cett.conae.gov.ar

Cristián Beaugé | Colaborador
beauge@oac.uncor.edu

Quantas vezes olhamos para o céu e nos perguntamos se estamos sozinhos neste Universo? Quais são as chances reais de existir outra civilização? Para responder a estas e outras perguntas, os astrônomos estão se dedicando a uma nova área de pesquisa, a Mecânica de Planetas Extrasolares. A idéia é desenvolver novas tecnologias capazes de detectar planetas e/ou sistemas planetários em outras estrelas, e a partir daí, estudar as características que possam representar condições ambientais de presença de vida.



A descoberta de planetas fora do nosso Sistema Solar é um fato recente. Até cerca de 10 anos atrás nós não dispunhamos de instrumentos sensíveis o suficiente para detectar corpos tão pequenos, distantes e pouco luminosos. Foi necessário desenvolver aparelhos de detecção com uma precisão jamais vista e anexá-los a telescópios dedicados a este tipo de investigação.

Além de vislumbrar a possibilidade de não estarmos sozinhos, os planetas extrasolares também representam uma oportunidade para a Mecânica Celeste de estudar sistemas com dinâmicas diferentes das encontradas no Sistema Solar. Estes estudos podem vir a ser fontes de corroboração de teorias cosmogônicas atuais, que foram desenvolvidas baseando-se no conhecimento de um único sistema planetário: o nosso.

Ao começar a encontrar planetas extrasolares, a primeira pergunta que surgiu foi: estes novos objetos são compatíveis com as nossas idéias de formação planetária? Para entender um pouco melhor esta questão, vamos começar falando sobre o que se sabe a respeito do nosso Sistema Solar.

Teorias de Formação do Sistema Solar

Existem três formas de construir um modelo para explicar como se formou o Sistema Solar:

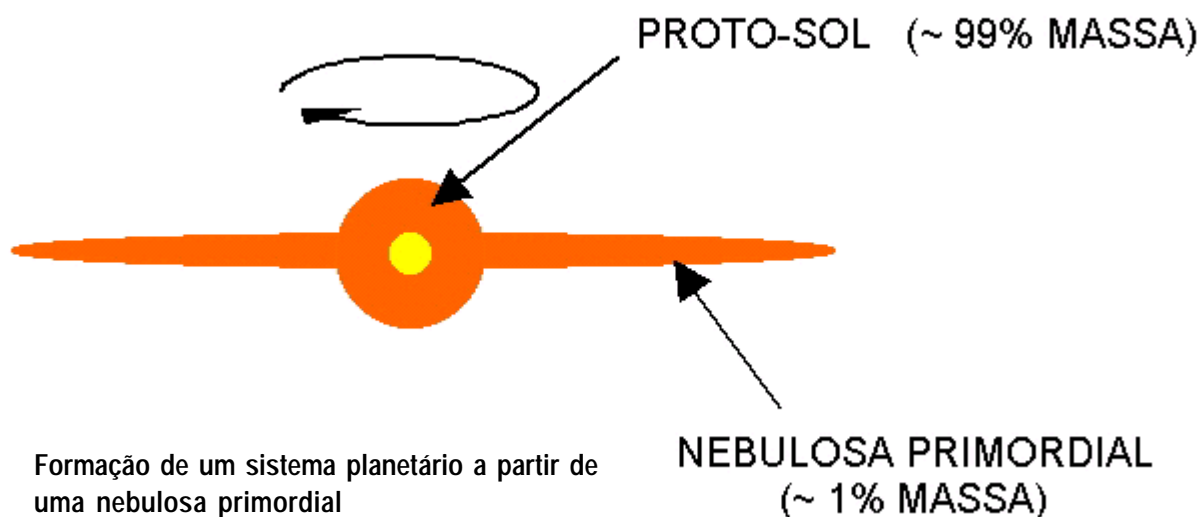
1. A partir de modelos de formação estelar, extrapolando para a frente;
2. A partir da estrutura atual do nosso Sistema Solar, extrapolando para trás;
3. Analisando e comparando as características de outros sistemas planetários em etapas distintas de evolução.

Na verdade, todas estas possibilidades são complementares e as informações provenientes de cada uma devem ser coerentes entre si.

Modelos: Começamos com uma nuvem proto-estelar, similar às observadas na nebulosa de Órion. A interação entre a contração e a rotação desta nuvem de material provocou um colapso que resultou em uma estrutura achatada, onde a maioria da massa se encontrava no centro (proto-sol), enquanto o resto formava um disco ao redor.

Dentro desta nuvem existiam dois componentes: gás (aproximadamente 96%) e material sólido (4%). A pressão interna mantinha o equilíbrio hidrostático do gás, mas não das partículas sólidas, que sofriam fricção com o gás caindo no plano da nuvem e mais perto do proto-sol. Como resultado deste processo, o disco se dividiu em uma nebulosa gasosa exterior (formada de elementos como hidrogênio, hélio e nitrogênio) e um disco compacto interno composto de partículas sólidas de mais ou menos 1 cm de raio (com elementos tais como carbono, níquel e ferro).

A partir deste ponto existem duas possibilidades para a evolução destas partículas até planetesimais de raios entre 10 e 100 m. No primeiro caso, o conjunto de pequenas partículas continua caindo em direção ao plano até formar um disco tão denso que torna-se gravitacionalmente instável, provocando um colapso do material em planetesimais maiores. A segunda possibilidade sugere um processo mais lento, onde a formação de corpos maiores deu-se por colisões entre as partículas pequenas. No entanto, ambas teorias têm problemas, e ainda não



© Cristián Beaugé



PLANETOLOGIA

possuímos um bom modelo para explicar a transição entre partículas de 1 cm e planetesimais de 100 m de raio. Este problema é conhecido em Inglês como o *Meter Size Hurdle*, ou o obstáculo do tamanho de um metro em uma tradução literal.

No entanto, independentemente do mecanismo que produziu estes objetos, a partir de uma população de planetesimais com raios entre 10 e 100 m, sabe-se que a evolução do disco rochoso se deu através da combinação entre gravitação mútua e colisões. Os corpos do nosso Sistema Solar apresentam uma série de evidências destas colisões, como fragmentações e crateras. No entanto, se a velocidade relativa entre os corpos é suficientemente pequena, as colisões dão origem a um processo construtivo conhecido como **acreção**, que é o mecanismo básico de formação planetária.

A princípio, o processo de acreção só funciona para corpos sólidos e não para o gás. No entanto, e considerando que a temperatura do gás decai com a distância ao Sol, existe um valor crítico desta distância tal que a temperatura do gás seja suficientemente baixa para que a componente volátil da nuvem condense. Esta distância crítica é conhecida como a "linha do gelo" e corresponde a aproximadamente 4 ou 5 UA. Portanto, além deste valor, os elementos químicos leves (e.g. H, He, N)

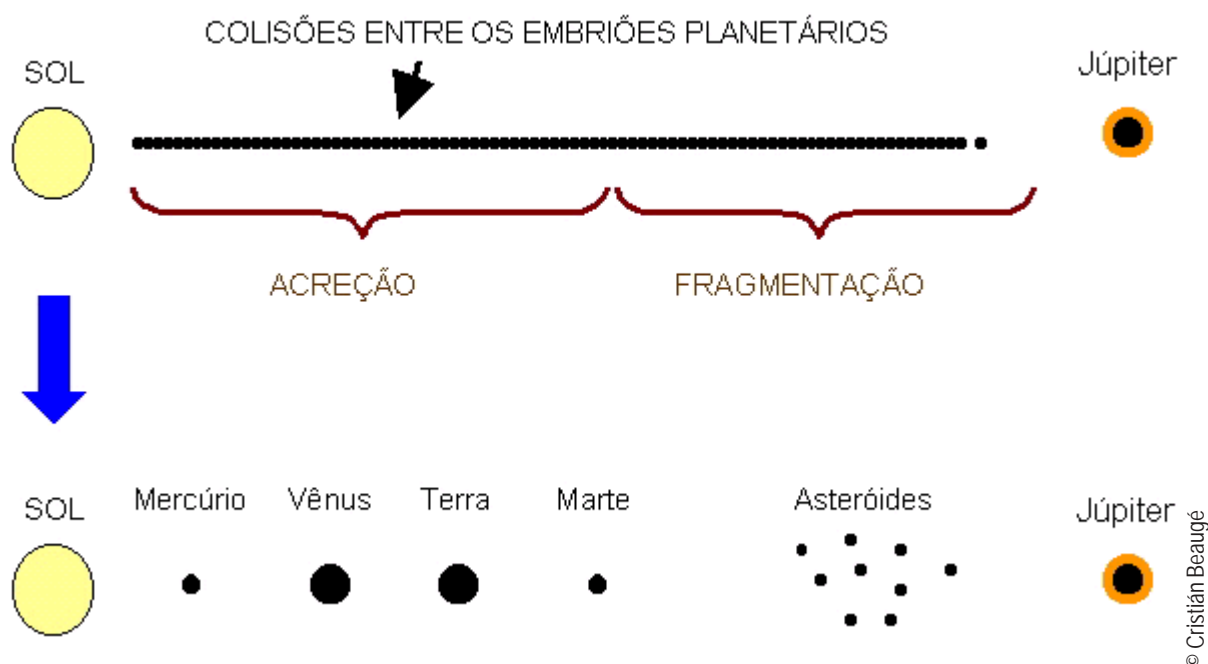


© NASA

Crateras na Lua, evidências de um período de colisões

também participaram do processo de acreção e deram origem a planetas ricos em elementos leves, os chamados planetas Gigantes (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno). Enquanto isso, na região mais próxima da proto-estrela os planetesimais já apresentavam raios da ordem de 100 km e eram embriões planetários.

Entre 6 e 10 milhões de anos de evolução do sistema, o proto-Sol entrou em uma fase conhecida como T-Tauri, na qual a nuvem de gás remanescente começou a se dissipar. Assim, as etapas finais de formação dos planetas terrestres continuaram em um cenário praticamente livre de gás. A presença do recentemente formado Júpiter também afetou





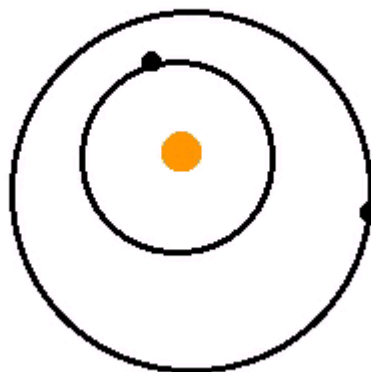
esta formação planetária, invertendo o processo de acreção e provocando fragmentações nos embriões planetários que encontravam-se perto do planeta gigante. Esta fragmentação deu origem aos asteróides que hoje encontramos entre as órbitas de Marte e Júpiter. Nos 100 milhões de anos seguintes os planetas terrestres se formaram.

Em forma muito resumida, este é o modelo cosmogônico mais aceito atualmente. Ele consegue explicar a existência de planetas gigantes e terrestres, a localização dos planetas gigantes além de 4-5 UA, órbitas praticamente coplanares e circulares, a presença de asteróides e objetos do cinturão de Kuiper, e a existência de anéis e satélites. No entanto, existem alguns problemas. Talvez o principal deles seja a impossibilidade de formar Urano e Netuno antes da dissipação da nuvem de gás. Devido à baixa densidade de partículas sólidas e gás na parte externa da nuvem, o processo de acreção necessitaria tempos maiores que a idade do Sistema Solar. A suposição de que a nuvem primordial fosse mais massiva é pouco provável, já que seria necessário algum mecanismo para eliminar a massa restante depois da formação dos planetas e não conhecemos nenhum que seja eficiente neste sentido. Uma outra alternativa para Urano e Netuno seria que os planetas gigantes não se formaram por acreção, e sim por instabilidade gravitacional do gás. Simulações com esta teoria levam a condições planetárias diferentes das que encontramos nos planetas atuais. A composição química de Saturno, por exemplo, é incompatível com os resultados das simulações. Explicar as origens dos sistemas planetários é um dos problemas científicos mais importantes da atualidade (NASA, 2003).

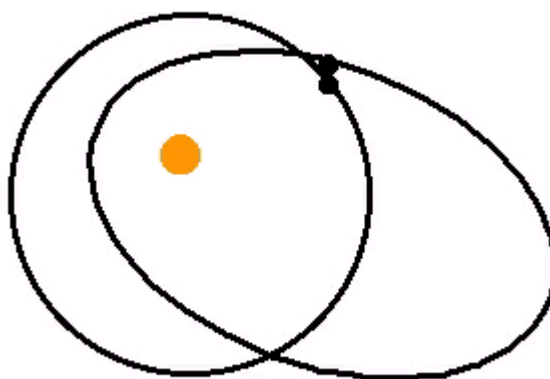
Dinâmica: Outra forma de estudar nosso Sistema Solar é através de sua dinâmica, em particular, sua estabilidade orbital. Por estabilidade se entende que, com o passar do tempo, as órbitas dos corpos maiores permanecem quase-circulares, quase-planares e não existe a possibilidade dos planetas se chocarem. Procuramos indícios de estabilidade orbital para tentar explicar a configuração atual dos planetas e prever seu futuro.

Na década de 90 foram realizadas várias simulações em computador da evolução das órbitas de todos os planetas por tempos da ordem da idade do Sistema Solar (Laskar, 1994). A idéia era corroborar que as órbitas nunca se cruzam. No

ESTÁVEL



INSTÁVEL



© Cristián Beaugé

Órbitas estáveis e instáveis

entanto, foi encontrado que existe a possibilidade de que, em aproximadamente 3,6 bilhões de anos, Mercúrio cruze a órbita de Vênus. Se não houver um mecanismo de proteção natural, é possível que os planetas se choquem e, como consequência, a órbita de Vênus sofreria grandes mudanças, podendo inclusive chocar-se com a Terra. Embora estes resultados possam depender da modelagem utilizada, sua conclusão mais importante é que o Sistema Solar interno pode não ser estável para sempre, embora o seja por períodos de tempo da ordem de 4 bilhões de anos.

Seja o que for que aconteça daqui a 4 bilhões de anos, o Sistema Solar é um dos sistemas dinâmicos mais estáveis que se conhece no Universo. Sendo assim, como é possível que um processo de formação caótico e colisional, tão sensível às condições iniciais, dê origem a um sistema planetário tão estável? Após muitos anos realizando



simulações da última etapa da formação planetária, sem conseguir obter nenhum Sistema Solar sintético que reproduza o número correto de planetas nem sua estabilidade, chegou-se à conclusão de que as posições atuais dos planetas devem ter sido “definidas” nas primeiras etapas do processo de acreção. O problema é que realizar estudos destas etapas é tecnicamente complexo já que é necessário simular a evolução de milhões de partículas planetesimais por gravitação e por colisões por períodos de tempo muito grandes. Os computadores de uso geral não possuem velocidade de cálculo suficiente para realizar estas simulações. A solução foi construir super-computadores específicos que pudessem ser utilizados para as simulações de formação planetária. O projeto japonês GRAPE tomou esta tarefa para si e desenvolveu um super-computador equivalente a 1 milhão de PCs de hoje, com capacidade de realizar simulações que levariam 2 anos em apenas 1 minuto.

Entre os resultados preliminares do projeto GRAPE se destaca a conclusão de que a interação entre colisões e a dinâmica de muitos planetesimais cria um fenômeno conhecido como **repulsão de embriões planetários**. Segundo esta teoria, se a distância entre dois proto-planetas é maior que um certo valor crítico, d , os dois corpos crescem por acreção alimentando-se dos planetesimais ao redor, sem variar sua posição relativa. No entanto, se a distância inicial entre os dois proto-planetas é menor que aquele valor crítico, os corpos se repelem e se afastam até que a distância entre eles seja maior que d . Este processo suave e determinístico poderia explicar a quantidade correta de planetas que encontramos hoje em órbitas dinamicamente estáveis.

Resumindo, embora ainda existam problemas não resolvidos (*Meter Size Hurdle*, formação de Urano e Netuno). atualmente dispomos de um modelo de formação planetária baseado em um processo de acreção de corpos sólidos que consegue reproduzir a maioria das características do nosso Sistema Solar. Será que o mesmo processo aconteceu em todos os sistemas planetários, ou só aqui? Não existe garantia de que todos os planetas se formaram seguindo as mesmas condições, mas a possibilidade de avaliar o que acontece em outras regiões do Universo abre toda uma nova perspectiva para a Mecânica Celeste.

Os Planetas Extrasolares Conhecidos: “Zoologia” e Detecção

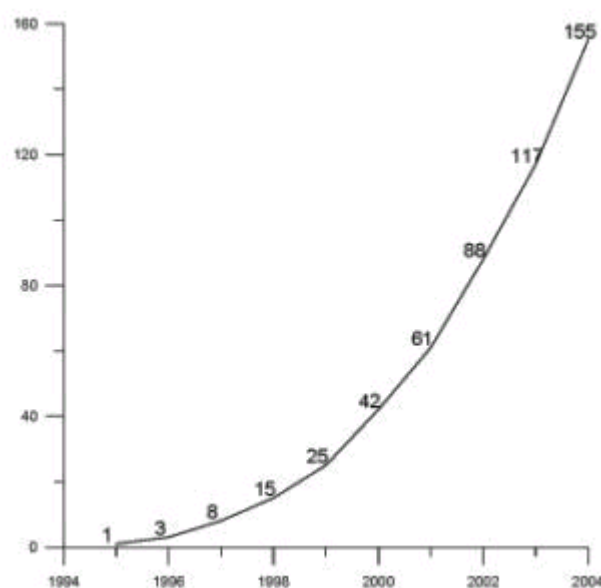
Em 1995, os astrônomos Michel Mayor e Didier Queloz, do Observatório de Genebra, descobriram o primeiro planeta extrasolar ao redor de uma estrela do tipo sequência principal. A estrela é 51 Pegasi (G2, distância à Terra = 14,7 pc) e o planeta tem uma massa aproximadamente igual à metade da massa de Júpiter.

No ano seguinte, os americanos Geoffrey Marcy e Paul Butler descobriram mais dois planetas. O primeiro orbita a estrela 70 Virgo (G5, distância à Terra = 18,1 pc) e parece ter mais de 7 vezes a massa do nosso planeta gigante. O segundo está ao redor de 47 Uma (G0, distância à Terra = 14,1 pc) e tem 2,5 vezes a massa de Júpiter.

A população atual de planetas além do nosso Sistema Solar contabiliza ao redor de 160 objetos, todos com massas inferiores a 18 vezes a massa de Júpiter. Entre os casos mais interessantes encontram-se 15 sistemas planetários:

- 12 sistemas com 2 planetas;
- 2 sistemas com 3 planetas (Ups And e GJ876);
- 1 sistema com 4 planetas (55 Cnc).

Curiosamente também foram encontrados vários planetas orbitando estrelas binárias. Entre eles, podemos mencionar 16 Cyg B, τ Boo e γ Cephei B.



Número de planetas extrasolares descobertos até maio de 2005. © Cristián Beaugé



PLANETOLOGIA

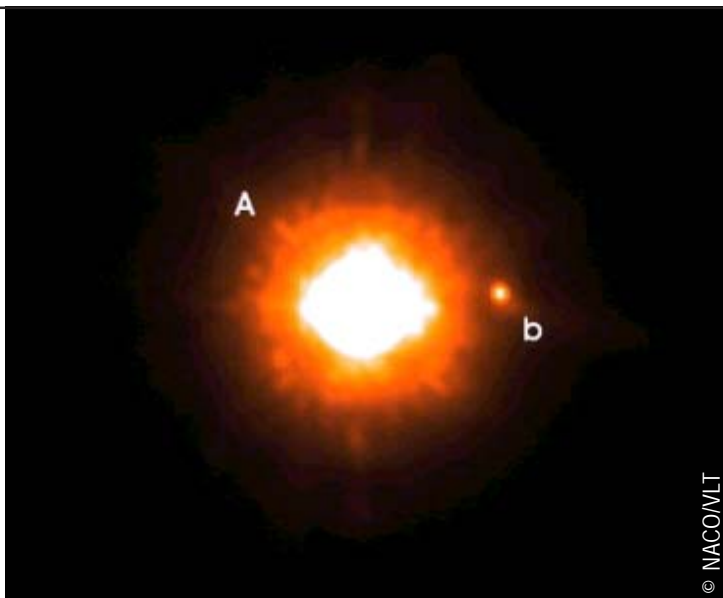
Recentemente foi descoberto um planeta orbitando uma estrela pertencente a um sistema estelar triplo.

Praticamente todos os planetas extrasolares conhecidos foram detectados por trânsito ou variação da velocidade radial da estrela (Doppler). Existem outros métodos de detecção que exigem configurações especiais de posições relativas mais difíceis de encontrar (por exemplo microlentes).

É importante ter em conta que os planetas extrasolares, também conhecidos como exoplanetas, são objetos de luminosidade muito baixa. Um planeta como Júpiter possui uma luminosidade equivalente a 10^{-9} da luminosidade do Sol. Ou seja, **os exoplanetas não são observados diretamente**. A exceção é GQ Lupi, observado com o *Very Large Telescope* – VLT.

No entanto, é possível perceber quando os planetas passam em frente ao disco da estrela. Este é o método de detecção via trânsito, que permite medir o período orbital (consequentemente o semi-eixo maior) e o raio do planeta. As limitações deste método incluem: só é possível observar objetos em órbitas a 90° com a esfera celeste; é mais fácil detectar planetas gigantes e em órbitas muito próximas da estrela; é muito difícil (embora não seja impossível) detectar mais de um objeto; e este método não oferece dados sobre a excentricidade orbital.

Existem vários projetos preocupados com a detecção de exoplanetas via trânsito e é muito



© NACOWLT

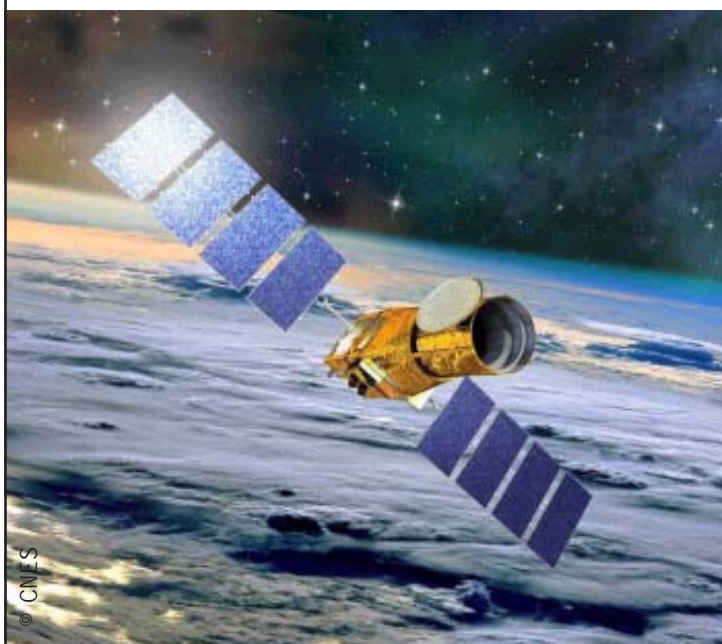
GQ Lupi

provável que, em um futuro próximo, a maioria dos planetas extrasolares seja descoberta por este método. Entre estes projetos, um particularmente importante para o Brasil é o COROT. Trata-se de um satélite projetado pela CNES (França), com participação de países como Alemanha, Áustria, Bélgica, Brasil e Espanha. Com lançamento previsto para junho de 2006, este satélite levará ao espaço um telescópio de 30 cm de diâmetro. Seu objetivo será estudar Sismologia Estelar e Exoplanetas, e para tanto analisará as curvas de luz de aproximadamente 12 mil estrelas com magnitudes menores que 15,5. A população de estrelas a ser estudada ainda está sendo definida pela comunidade científica.

Mesmo sendo invisíveis, os planetas extrasolares podem ser suficientemente massivos para provocar movimentos na estrela que possam ser detectados daqui da Terra. Os métodos de detecção indireta se aproveitam do fato de que devido à presença de um ou mais planetas, a estrela se move ao redor do centro de massa do sistema.

Embora não possamos observar o planeta, podemos deduzir sua massa e órbita através da medição do movimento próprio da estrela. Observando as variações periódicas na velocidade radial da estrela, por efeito Doppler, podemos estimar a velocidade orbital. No entanto, a velocidade medida por Doppler não é a velocidade total, e sim sua projeção sobre a linha que une a estrela ao observador. Esta limitação de medida provoca uma grande imprecisão sobre as estimativas, pois não se conhece a inclinação orbital em relação à linha de visada.

Satélite COROT



© CNES

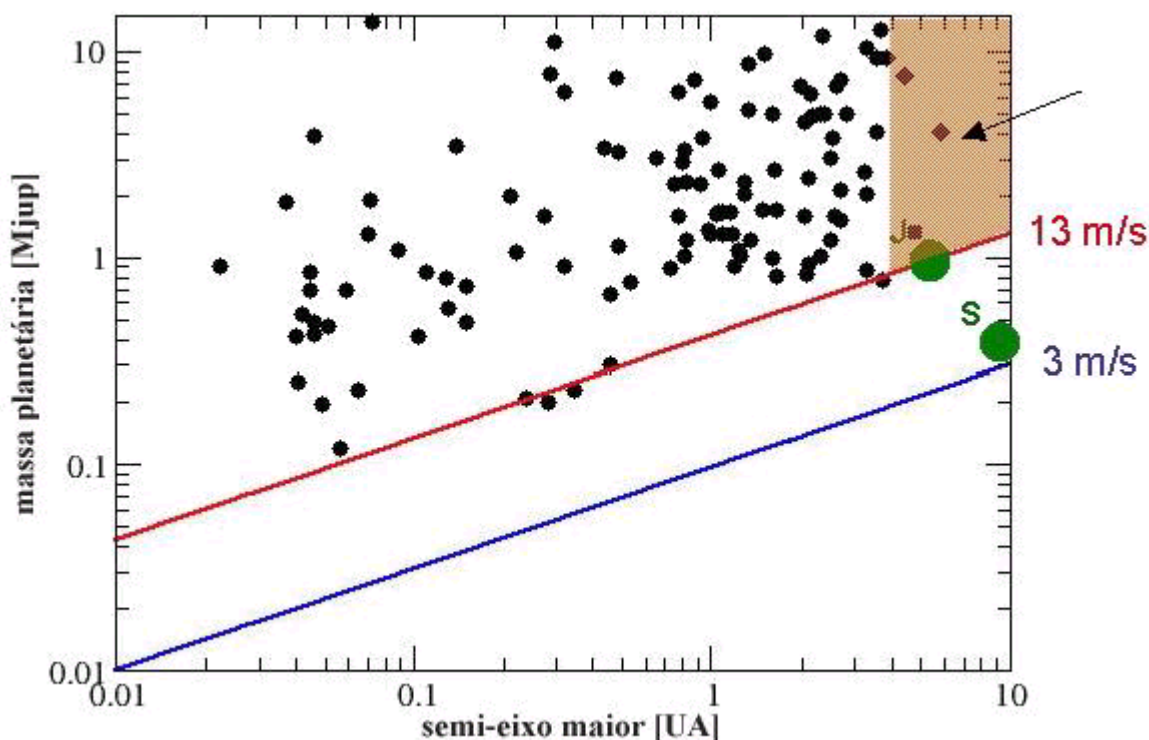


Gráfico dos planetas extrasolares detectados, em unidades de massa de Júpiter, por semi-eixo maior. (J corresponde a Júpiter e S a Saturno) / © Cristián Beaugé

As limitações dos métodos de detecção de planetas extrasolares provocam uma espécie de seleção natural sobre os objetos que conseguimos ver. Assim, a maioria dos exoplanetas apresenta grandes massas, localiza-se perto das estrelas e tem órbitas muito excêntricas.

O problema neste caso nem é tanto pela pouca quantidade de planetas tipo Júpiter ou Saturno encontrados (recém estamos em condições de observá-los), mas que a maioria dos exoplanetas descobertos tem características que considerávamos impossíveis de existir quando só conhecíamos o nosso sistema. Temos planetas gigantes em órbitas de planetas terrestres. Temos excentricidades tão altas quanto as de estrelas binárias. Como explicá-los?

Existem duas escolas ou linhas de pesquisa. Uma acredita que estes planetas foram formados por mecanismos diferentes dos do nosso Sistema Solar, por exemplo, via instabilidade gravitacional. Esta linha é defendida principalmente por astrofísicos estelares. A segunda escola, composta na maioria por dinâmicos, acredita que o processo de formação

foi similar ao dos nossos planetas. Segundo esta teoria, após a formação existiu um processo de **Migração Planetária** que levou os corpos até a sua localização atual com órbitas muito excêntricas. No entanto, para que esta hipótese tenha sentido precisamos uma evidência dinâmica de migração e um mecanismo para torná-la efetiva.

Origem dos Planetas Extrasolares: Hipótese da Migração

Com o objetivo de explicar os pequenos valores de semi-eixo maior e as altas excentricidades, surge a Hipótese da Migração. Existem três propostas de mecanismos para explicar a migração dos planetas até suas posições atuais: *scattering* planetário, interação com o disco de planetesimais e interação com o disco de gás.

Scattering planetário: No primeiro caso, imaginemos um cenário onde dois planetas gigantes encontram-se ao redor de uma estrela em órbitas



PLANETOLOGIA

coplanares e com excentricidades pequenas. Se estes planetas não sofrem encontros próximos entre si, podemos supor que exista uma espécie de acoplamento entre as suas excentricidades. Isto significa que um planeta influencia o outro de tal forma que se a excentricidade de um aumenta, a do outro diminui. O acoplamento *e-e* funciona como um mecanismo de proteção, evitando encontros próximos entre os planetas, a menos que os semi-eixos sejam muito parecidos. No caso em que os semi-eixos são similares, a interação gravitacional é tão forte que o acoplamento *e-e* não consegue evitar encontros próximos e podem ocorrer colisões com acreção de ambos planetas, ou o *scattering*, que significa a ejeção de um dos planetas. Com o *scattering*, o planeta que não é ejetado do sistema se aproxima da estrela (diminuindo seu semi-eixo) e sua excentricidade aumenta. Embora este mecanismo possa funcionar em casos isolados, não é geral o suficiente para explicar a migração de tantos exoplanetas.

Interação com o disco de planetesimais: Este mecanismo foi inicialmente proposto para explicar a migração no nosso Sistema Solar. Segundo esta teoria, as interações gravitacionais entre os planetas gigantes (Júpiter, Saturno, Urano, Netuno) e o disco de planetesimais remanescentes provocaram a ejeção final destes planetesimais para o cinturão de Kuiper. Como consequência, o semi-eixo maior de Júpiter diminuiu, enquanto os semi-eixos de Saturno, Urano e Netuno aumentaram. Portanto, os locais de formação dos planetas teriam sido diferentes dos atuais. Os problemas com esta teoria são numéricos. Para que um exoplaneta migrasse de 4 ou 5 UA para perto da estrela, a massa do disco primordial deveria haver sido da ordem de 1 massa solar. Além deste disco ser altamente instável, este mecanismo de migração não explica as altas excentricidades encontradas nos exoplanetas.

Interação com o disco de gás: No final da década de 70, os astrônomos Peter Goldreich e Scott Tremaine analisaram a interação entre planetas gasosos e um disco massivo de gás (Goldreich e Tremaine, 1979 e 1980). Eles encontraram que, se essa interação fosse muito forte, a troca de energia e momento angular resultante poderia causar uma diminuição drástica nos semi-eixos dos planetas. Ao não existir evidência

de tal migração planetária em nosso Sistema Solar, esta teoria caiu em descrédito. No entanto, a descoberta de outros sistemas planetários provocou o renascimento desta hipótese de migração e, hoje, ela é a preferida entre os cientistas que se dedicam a estudar os exoplanetas.

O problema é que este tipo de migração é muito rápida. Ao causar uma migração durante o processo de acreção dos planetas, não haveria tempo suficiente para completar a formação antes destes caírem na estrela. A solução encontrada para este problema foi propor um comportamento diferenciado. Segundo este, a migração muda quando a massa do planeta é superior a 30 massas terrestres, pois forma-se um buraco no disco que modifica a velocidade da migração.

A pergunta seguinte seria: e como freiar esta migração? Embora nenhuma resposta elegante tenha surgido nos últimos tempos, umas das possibilidades em estudo é a de que não há freio possível e o que estamos observando são os Uranos e Netunos que ainda não foram engolidos por suas estrelas.

Concluindo, dadas as hipóteses de formação e os sistemas conhecidos hoje em dia, podemos dizer que as órbitas dos exoplanetas detectados não são compatíveis com o processo de formação e evolução do nosso Sistema Solar. Por que? O nosso sistema é especial? Ou só estamos detectando objetos viciados devido às nossas limitações instrumentais? Parece que a descoberta de outros sistemas planetários abriu uma “caixa de Pandora”, trazendo mais perguntas que respostas.

Júpiters Quentes, Binárias e Outros “Bichos” (Planetas Habitáveis)

Entre a “fauna” de objetos descobertos ao redor de outras estrelas, alguns se destacam por características não esperadas. Se a nossa motivação inicial era procurar planetas gêmeos da Terra, para averiguar se estamos ou não sozinhos neste Universo, qual não foi a nossa surpresa ao perceber que muitos exoplanetas são mundos jamais imaginados se quer por escritores de ficção científica?

Júpiters Quentes: Os primeiros objetos a surpreender os observadores terrestres foram os,



PLANETOLOGIA

então batizados, *Hot Jupiters*, ou Júpiteres Quentes em uma tradução literal. Tratam-se de exoplanetas massivos, muito próximos da estrela (semi-eixo maior $< 0,1$ UA). Segundo dados obtidos por Doppler, estes corpos estariam em órbitas quase circulares (excentricidade aproximadamente igual a zero). Uma combinação de observações por Doppler e por trânsito indica que o raio destes planetas é muito maior que o esperado, e existem evidências de que estes estariam sendo aquecidos pela estrela. Modelos atmosféricos indicam que alguns dos Júpiteres Quentes mais próximos de suas estrelas (semi-eixo maior $< 0,01$ UA) podem estar sofrendo evaporação de sua componente gasosa.

É praticamente impossível explicar a formação *in situ* destes objetos. A hipótese de migração é a melhor candidata, mas é através do estudo da dinâmica destes corpos que se espera encontrar mais respostas. A proximidade entre a estrela e um planeta tipo Júpiter Quente faz com que estes não possam ser assumidos como massas pontuais. Assim, o estudo destes sistemas tem que considerar efeitos de maré, como no conjunto Terra-Lua. Estrelas do tipo solar têm velocidades de

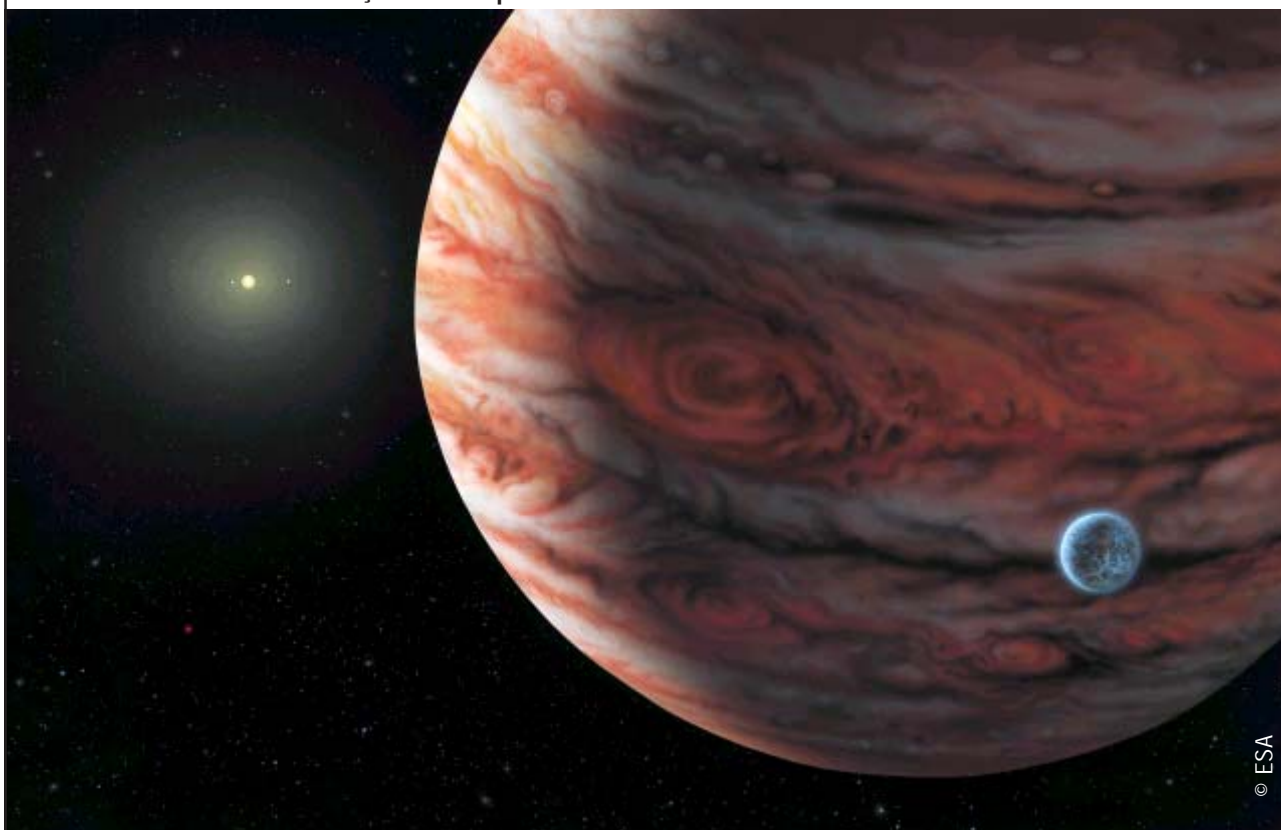
rotação da ordem de 27 dias. Esta velocidade combinada com distâncias menores que $0,17$ UA sugerem que estes exoplanetas deveriam estar caindo em direção ao centro de massa do sistema. As estimativas são muito dependentes da estrutura interna das estrelas, mas os cálculos atuais prevêm um tempo de aproximadamente 100 milhões de anos para que as estrelas “engulam” seus planetas do tipo Júpiteres Quentes.

Planetas em Estrelas Binárias: Atualmente se conhecem três sistemas estelares binários (com distância entre as estrelas < 20 UA) com pelo menos um planeta gigante acoplado. Em todos os casos, os planetas se encontram próximos às estrelas mais massivas, de forma que não existem problemas de estabilidade. No entanto, não se sabe ainda como explicar a formação destes objetos.

Mais surpreendente ainda foi a detecção de um planeta orbitando uma estrela pertencente a um conjunto triplo. Esta descoberta é tão recente que os dados a respeito deste objeto ainda estão sendo discutidos.

Estima-se que aproximadamente metade das estrelas conhecidas sejam binárias. Uma vez que

Ilustração de um planeta recentemente descoberto orbitando a Estrela 55 cancri



© ESA



algumas possuem planetas gigantes possíveis de serem detectados, nos perguntamos se podem existir planetas do tipo terrestres ao redor das companheiras. Esta pergunta nos leva ao objetivo final deste artigo: a busca de planetas habitáveis.

Planetas Habitáveis: Existem duas questões-chaves quando começamos a falar neste assunto:

1. Sob que condições uma estrela pode possuir um planeta habitável?
2. Sob que condições um planeta pode ser habitável?

É necessário ter em conta que o critério de “habitabilidade” é completamente baseado no nosso conceito geocêntrico de vida. Nada impede que existam outros critérios. Apenas não somos capazes de extrapolar o nosso conhecimento e imaginar outras condições para o desenvolvimento de vida.

Um artigo muito esclarecedor sobre este assunto foi publicado recentemente por um astrônomo da Sérvia e Montenegro (Æirkoviæ, 2005). Milan Æirkoviæ define os limites do que se usa chamar de “zonas de habitabilidade” na nossa própria galáxia e demonstrou que o Sol ocupa uma posição muito bem definida dentro desta região. Esta nova área de pesquisa aplica conhecimentos de Astrofísica, Dinâmica e Astrobiologia.

Para que uma região da galáxia seja considerada como um possível berçário de planetas habitáveis, é importante combinar fatores que propiciam o desenvolvimento de vida (por exemplo uma composição química básica) junto com uma baixa incidência de fatores que poderiam inviabilizar este processo (determinados níveis de radiação). Os tempos disponíveis para a formação de sistemas planetários também são considerados neste estudo.

Onde procurar mais informação?

The Extrasolar Planets Encyclopedia
(Jean Schneider, CNRS, Paris):

<http://cfa-www.harvard.edu/planets/encycl.html>

The Geneva Extrasolar Planet Search Programmes
(M. Mayor):

<http://obswww.unige.ch/~udry/planet/planet.html>



Órbita do primeiro planeta descoberto ao redor de sistema binário Gamma Cephei. O planeta dista da estrela 2 UA, orbitando a mesma durante 2,5 anos. A estrela secundária orbita a primária em uma órbita entre 28 e 30 UA. O tamanho do planeta e estrelas não estão em escala.

Entre os critérios de habitabilidade para exoplanetas mais importantes estão:

1. Semi-eixo maior tal que exista água em forma líquida (Hart, 1978). Este valor deveria estar entre 0,8 e 1,2 UA para um planeta em órbita ao redor de uma estrela com massa solar;
2. Órbitas quase-circulares de tal forma que outros planetas, possíveis fontes de perturbação, se encontrem longe;
3. Pelo menos 20% da superfície do planeta coberta por oceanos.

A habitabilidade também depende das idades do planeta e da estrela.

Baseando-se nestes critérios, embora não possamos observá-los diretamente, podemos analisar se as estrelas com planetas gigantes conhecidos poderiam ter planetas que satisfizessem estas condições. Um estudo de 85 sistemas extrasolares com um ou mais planetas mostrou que aproximadamente 25% destes podem ter corpos pequenos em órbitas estáveis dentro da região habitável (Menou e Tabachnik, 2003). Nos casos estudados a principal causa de instabilidade é a presença de corpos perturbadores em órbitas muito excêntricas. Vale lembrar que a alta excentricidade é uma característica intrínseca da maioria dos planetas extrasolares conhecidos devido a limitações dos instrumentos de detecção. Considerando que este estudo foi realizado com base em uma população aparentemente viciada, a proporção de $\frac{1}{4}$ de estrelas candidatas a abrigar ao menos um planeta habitável é muito promissora.



Comentários Finais

Os planetas que conhecemos hoje tiveram uma origem, desenvolveram uma dinâmica e foram detectados por nós em algum momento mais avançado de suas existências. Esta é a ordem causal das coisas. A origem destes objetos determinou características intrínsecas tais como suas localizações, tipos de órbitas e massas.

O estudo da dinâmica destes corpos trata de entender suas evoluções orbitais, estabilidades e efeitos sobre a estrela. No entanto, é a nossa capacidade de dedução que nos habilita a detectá-los. Na prática, invertemos a ordem causal e, a partir das características orbitais e de massa que detectamos, aplicamos dinâmicas conhecidas sobre estabilidade e evolução orbital para tentar entender a origem destes corpos celestes. Estamos fazendo uma espécie de Arqueologia dos sistemas planetários, buscando características dinâmicas atuais que sejam indícios do que aconteceu no passado.

É importante lembrar que o estudo dos planetas extrasolares representa uma área muito nova de conhecimento. A primeira determinação orbital

“confiável” de um sistema múltiplo exoplanetário data de 2001. Portanto, ainda existem muitas perguntas sem respostas, e são muito poucas as que podemos responder completamente.

As órbitas estimadas dos exoplanetas sugerem formações e/ou evoluções diferentes quando comparadas com o nosso próprio Sistema Solar. Embora apresente problemas, a explicação mais aceita pelos pesquisadores para a evolução destes sistemas é a migração. Entre os mecanismos propostos, o que melhor se encaixa nos dados disponíveis é a hipótese de migração por interação entre planetas e discos de gás.

Quanto à possibilidade de encontrarmos planetas semelhantes ao nosso, ainda estamos engatinhando. Nossa incapacidade instrumental vem sendo compensada pela criatividade teórica. Enquanto não desenvolvemos aparelhos de medida capazes de detectar objetos tão pequenos, vamos elaborando critérios de seleção para as estrelas onde devemos encontrar fontes mais promissoras. De qualquer forma, o importante é que não perdemos de vista a idéia de que “encontrar-nos sozinhos neste imenso Universo, seria um tremendo desperdício de espaço” (*in* Contato, Carl Sagan). 🚀

Referências

- Cirkovic, M.M. (2005). Boundaries of the habitable zone: unifying dynamics, astrophysics and astrobiology. In: "Dynamics of Populations of Planetary Systems", Proceedings IAU Colloquium No. 197, Z. Knezevic & A. Milani, Eds., Cambridge University Press.
- Goldreich, P. e Tremaine, S. (1979). The excitation of density waves at the Lindblad and corotation resonances by an external potential. *The Astrophysical Journal*, 233, 857-871.
- Goldreich, P. e Tremaine, S. (1980). Disk-satellite interactions. *The Astrophysical Journal*, 241, 425-441.
- Hart, M.H. (1978). Habitable zones about main sequence stars. *Icarus*, 37, 351,357.
- Laskar, J. (1994). Large-scale chaos in the solar system. *Astronomy & Astrophysics*, 287, L9-L12.
- Menou, K. e Tabachnik, S. (2003). Dynamics habitability of known extrasolar planetary systems. *The Astrophysical Journal*, 583, 473-488.
- NASA, 2003

Walkiria Schulz é astrônoma formada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e doutora em Engenharia e Tecnologia Espaciais pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Atualmente trabalha para a *Comisión Nacional de Actividades Espaciales* (CONAE - Argentina).

Cristián Beaugé é astrônomo formado pela *Universidad Nacional de Córdoba* (UNC - Argentina), e doutor pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente dá aulas e realiza pesquisas no *Observatório Astronómico de Córdoba* (OAC – UNC).

Retificação

Caros leitores, a *Revista macroCOSMO.com* retifica nesta edição o artigo nomeado "*Catálogo Jatobá*", publicado em nossa última edição (Ano II – Edição nº 21 – Agosto de 2005) por conter informações errôneas, redigidas pelos seus autores. O catálogo utilizado e nomeado pelos autores como "*Catálogo Jatobá*", na realidade se chama "*Catálogo REA-Brasil, um catálogo de objetos difusos para o Hemisfério Sul*", tendo sido preparado originalmente pelo astrônomo amador Tasso Napoleão para a APAA (Associação Portuguesa de Astrônomos Amadores), não tendo em sua criação nenhuma participação de membros da Associação de Amadores de Astronomia de São Paulo", conforme citado no artigo, mesmo porque essa entidade já havia deixado de existir mais de vinte anos antes.

O catálogo foi criado por Tasso Napoleão nos anos 90 e não nos 80, conforme relatado pelos autores. Subseqüentemente à sua criação, esse catálogo sofreu diversas atualizações, sendo que a versão publicada na última edição da *Revista macroCOSMO.com* estava também desatualizada. Na presente edição, apresentamos aos leitores, e por gentileza de seu criador Tasso Napoleão, a lista completa do "*Catálogo REA-Brasil, um catálogo de objetos difusos para o Hemisfério Sul*", em sua última revisão, feita em fins de 2004.

Hemerson Brandão
Revista macroCOSMO.com



Nebulosa do Esquimó

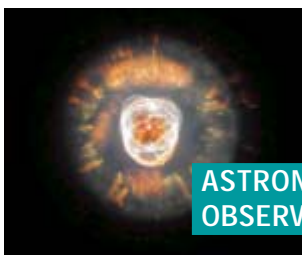
© NASA / A. Fruchier / ERO Team (STScI)

Catálogo REA-Brasil

Um catálogo de Objetos Difusos para o Hemisfério Sul

Tasso Augusto Napoleão | REA-Brasil
tassonapoleao@ig.com.br

As referências históricas aos objetos difusos (na época, chamados genericamente de “nebulosas”) iniciam-se no século XVII. A famosa “nebulosa” de Andrômeda (a galáxia que conhecemos por M31) foi mencionada pela primeira vez por Simon Marius em 1612. Já a nebulosa de Órion (M42) é referida em trabalhos do jesuíta Johannes Cysat (ou Cysatus), em Ingolstadt, Alemanha, em 1619, e foi descrita detalhadamente pelo grande astrônomo e físico holandês Christiaan Huygens (1629-1695) no ano de 1694.



ASTRONOMIA OBSERVACIONAL

O primeiro catálogo organizado de objetos difusos data de 1771, e foi elaborado pelo astrônomo francês Charles Messier (1730-1817) para distinguir esses objetos de cometas. Sua versão revista seria publicada por Messier em 1781, e até hoje, mais de duzentos anos depois, ela ainda é uma referência básica para os astrônomos amadores.

O grande avanço na catalogação das “nebulosas”, entretanto, é devido a William Herschel (1738-1822) que, com o auxílio de sua irmã Caroline, publicaria em 1786 o seu “*Catalogue of a Thousand New Nebulae and Star Clusters*”, seguido em 1789 por um segundo catálogo com mais mil objetos, e em 1802 por quinhentos objetos adicionais. Os trabalhos de Herschel seriam enriquecidos por seu filho John Herschel, que publicaria em 1864 o “*General Catalogue*” com 5.079 objetos. Finalmente, John Dreyer, em 1888, catalogaria 13.226 objetos

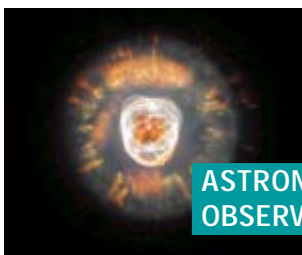
em seu “*New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars*” (NGC) e seu suplemento “*Index Catalogue*” (IC). Esses dois trabalhos se tornaram praticamente o padrão geral para a identificação de objetos difusos, inclusive os austrais.

No entanto, ainda nos dias de hoje, a referência mais utilizada pelos astrônomos amadores do hemisfério sul continua sendo o catálogo de Messier. Isto traz uma desvantagem evidente: não estão incluídos nele os objetos com declinações mais austrais (e sabemos que o hemisfério sul celeste é particularmente rico nestes objetos). A solução mais comum é o uso dos catálogos NGC e IC. Entretanto, por serem estes muito extensos, nem sempre os astrônomos amadores estão familiarizados com sua nomenclatura. Pouquíssimas são as publicações em que se tentou listar um catálogo resumido dos objetos difusos



Galáxia de Andrômeda

© NASA / JPL



ASTRONOMIA OBSERVACIONAL

mais significativos, quando observados do Hemisfério Sul.

O catálogo a seguir, com 112 objetos, pretende ser uma recomendação do autor para a observação dos objetos difusos mais atraentes vistos desde latitudes de cerca de 23° sul. A seleção dos objetos foi critério pessoal do autor, e foi baseada em anos de observação dos mesmos com instrumentos que vão desde binóculos 7x50 mm até telescópios com aberturas de 500 mm — ou seja, uma faixa acessível à maior parte dos instrumentos amadores. Naturalmente, não há a pretensão de torná-lo um catálogo formal, mas apenas a de orientar os observadores iniciantes para a contemplação destes belíssimos objetos.

Estão incluídos aqui todos os objetos geralmente catalogados como “difusos”: galáxias, nebulosas difusas, aglomerados abertos, aglomerados globulares e nebulosas planetárias. Além das

coordenadas e dos parâmetros relevantes a cada classe, são fornecidos os nomes populares de cada objeto. Naturalmente, nesta relação omitimos alguns objetos que, apesar de importantes, estão muito ao norte para permitir uma boa visualização nas latitudes consideradas: neste caso estão, por exemplo, as interessantes galáxias M81 (NGC 3031) e M82 (NGC 3034) em Ursa Maior, a nebulosa planetária “da coruja” M97 (NGC 3587), etc. De forma geral, nosso “corte” foi feito na declinação de 50° norte.

Em contrapartida, estão incluídos objetos belíssimos como os aglomerados abertos de Carina, Vela e Puppis, as Nuvens de Magalhães, uma série de objetos em Centaurus, Crux, Ara, Tucana e Sculptor; e diversos outros que geralmente não são mencionados nos catálogos preparados especificamente para os observadores do Hemisfério Norte. 🌠

Referências recomendadas para objetos adicionais aos mencionados no presente catálogo:

- Burnham, Robert: Celestial Handbook, Dover, 1978 (3 vols).
- Jones, Kenneth Glyn (ed): Webb Society Deep Sky Observer's Handbook, Enslow, 1987 (7 vols).
- Malin, David, and Frew, David: Hartung's Astronomical Objects for Southern Telescopes, Cambridge, 1995.

Tasso Augusto Napoleão, é engenheiro químico pela POLI-USP, com mestrado pela FGV-SP, tendo estudado astronomia e astrofísica no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP. Fundador (em 1988) e atualmente Diretor Científico da REA BRASIL (Rede de Astronomia Observacional), Tasso dedica-se no momento à fotometria CCD de estrelas variáveis, particularmente as cefeidas de período ultracurto (USPCs); à espectrometria de estrelas peculiares; e à busca de supernovas extragalácticas com telescópios robotizados dentro do programa BRASS (Brazilian Supernovae Search), que já descobriu nove supernovas em seu primeiro ano de operação.

Na tabela a seguir estão indicados (ordenados por ascensão reta):

| | | |
|----|----------------------|--|
| 1. | Ref. | Número de referência no presente catálogo |
| 2. | NGC | Número do objeto no catálogo NGC (ou, quando indicado, IC) |
| 3. | AR | Ascensão Reta (equinócio 2000.0) |
| 4. | Dec | Declinação do objeto (equinócio 2000.0) |
| 5. | Tipo | Tipo do objeto: GA - galáxia AA - aglomerado aberto AG - aglomerado globular ND - nebulosa difusa NP - nebulosa planetária RSN - restos de supernova |
| 6. | m_v | Magnitude visual integrada do objeto |
| 7. | Dim | Dimensão do objeto em minutos (ou, quando indicado, segundos) de arco |
| 8. | Const | Constelação |
| 9. | Notas | Outras designações do objeto (como o número Messier ou os nomes populares) |

Catálogo REA-BRASIL

| Ref. | NGC | AR (2000.0) | Dec (2000.0) | Tipo | m _v | Dim. | Const. | Notas |
|------|--------------|----------------|-----------------|-------|----------------|--------|--------|--|
| 001 | 55 | 00h 14.9 | -39° 11' | GA | 7.9 | 30x6 | Scl | |
| 002 | 104 | 00h 24.1 | -72° 05' | AG | 4.0 | 31 | Tuc | 47 Tucanae |
| 003 | - | 00h 52.6 | - 72° 48' | GA. | 1.5 | 210 | Tuc. | Pequena Nuvem de Magalhães |
| 004 | 224 | 00h 42.7 | +41° 16' | GA | 3.4 | 180x60 | And | M31 - Galáxia de Andrômeda |
| 005 | 253 | 00h 47.6 | -25° 17' | GA | 7.2 | 25x7 | Scl | Moeda de Prata |
| 006 | 362 | 01h 03.2 | -70° 51' | AG | 6.5 | 13 | Tuc | |
| 007 | 598 | 01h 33.9 | +30° 39' | GA | 5.7 | 60x40 | Tri | M33 - Galáxia do Triângulo |
| 008 | 628 | 01h 36.7 | +15° 47' | GA | 9.1 | 10 | Psc | M74 |
| 009 | 1068 | 02h 42.7 | -00° 01' | GA | 8.9 | 6x5 | Cet | M77 |
| 010 | 1097 | 02h 46.3 | -30° 17' | GA | 9.3 | 9x7 | For | |
| 011 | 1291 | 03h 17.3 | -41° 08' | GA | 8.5 | 10x9 | Eri | |
| 012 | 1316 | 03h 22.7 | -37° 12' | GA | 8.3 | 7x6 | For | Fornax A |
| 013 | - | 03h 47.0 | +24° 07' | AA | 1.2 | 110 | Tau | Pleiades |
| 014 | 1535 | 04h 14.2 | -12° 44' | NP | 9.6 | 20" | Eri | PK 206 - 40.1 |
| 015 | - | 04h 16.7 | +15° 31' | AA | | 300 | Tau | Hyades |
| 016 | - | 05h21.0 | -68° 29' | GA | 1.0 | 400 | Dor | Grande Nuvem de Magalhães |
| 017 | 1952 | 05h 34.4 | +22° 01' | RSN | 8.4 | 6x4 | Tau | M1 |
| 018 | 1976 | 05h 35.4 | -05° 27' | ND | 3.0 | 60 | Ori | M42 - Nebulosa de Órion |
| 019 | 1960 | 05h 36.1 | +34° 08' | AA | 6.0 | 12 | Aur | M36 |
| 020 | 2070 | 05h 38.7 | -69° 06' | ND | 5.4 | 40x25 | Dor | Nebulosa Tarântula, 30 Dor |
| 021 | IC 434 | 05h 38.6 | -02° 26' | ND | | 60x15 | Ori | Inclui a "cabeça de cavalo" |
| 022 | 2024 | 05h 41.9 | -01° 51' | ND | | 10x4 | Ori | |
| 023 | 2099 | 05h 52.4 | +32° 33' | AA | 5.9 | 23 | Aur | M37 |
| 024 | 2168 | 06h 08.9 | +24° 20' | AA | 5.2 | 30 | Gem | M35 |
| 025 | 2244 | 06h 32.4 | +04° 52' | AA/ND | 4.8 | 24 | Mon | Nebulosa da Roseta |
| 026 | 2287 | 06h 47.0 | -20° 44' | AA | 4.3 | 38 | CMa | M41 |
| 027 | 2392 | 07h 29.2 | +20° 55' | NP | 9.1 | 40" | Gem | Nebulosa do Esquimó |
| 028 | 2422 | 07h 36.6 | -14° 30' | AA | 4.3 | 29 | Pup | M47 |
| 029 | 2437 2438 | 07h 41.8 | -14° 49' | AA/NP | 6.1 | 27 | Pup | Aglomerado aberto M46, com a NP2438 no interior |
| 030 | 2440 | 07h 41.9 | -18° 13' | NP | 9.4 | 20" | Pup | PK 234 +02.1 |
| 031 | 2447 | 07h 44.6 | -23° 52' | AA | 6.5 | 22 | Pup | M93 |
| 032 | 2451 | 07h 45.4 | -37° 58' | AA | 3.7 | 45 | Pup | |
| 033 | 2477 | 07h 52.3 | -38° 33' | AA | 5.8 | 25 | Pup | |
| 034 | 2516 | 07h 58.3 | -60° 52' | AA | 3.3 | 30 | Car | |
| 035 | 2547 | 08h 10.7 | -49° 16' | AA | 4.7 | 20 | Vel | |
| 036 | 2546 | 08h 12.4 | -37° 38' | AA | 5.2 | 40 | Pup | |
| 037 | 2548 | 08h 13.8 | -05° 48' | AA | 5.5 | 54 | Hya | M48 |
| 038 | 2632 | 08h 40.1 | +19° 59' | AA | 3.1 | 95 | Cnc | M44 - Presépio |
| 039 | 2808 | 09h 12.0 | -64° 52' | AG | 6.2 | 14 | Car | |
| 040 | 2867 | 09h 21.4 | -58° 19' | NP | 9.7 | 12" | Car | PK 278 - 5.1 |
| 041 | 3114 | 10h 02.7 | -60° 07' | AA | 4.2 | 35 | Car | |
| 042 | 3132 | 10h 07.7 | -40° 26' | NP | 9.2 | 45" | Vel | PK 272 +12.1 |
| 043 | 3242 | 10h 24.8 | -18° 38' | NP | 7.7 | 40" | Hya | Fantasma de Júpiter |
| 044 | 3293 | 10h 35.8 | -58° 14' | AA | 4.7 | 6 | Car | |
| 045 | IC 2602 | 10h 43.2 | -64° 24' | AA | 1.9 | 50 | Car | Plêiades do Sul |
| 046 | 3351 | 10h 44.0 | +11° 42' | GA | 9.7 | 5x7 | Leo | M95 |
| 047 | 3372 | 10h 45.1 | -59° 41' | ND | 2.5 | 120 | Car | Nebulosa de Eta Carinae |
| 048 | 3368 | 10h 46.8 | +11° 49' | GA | 9.1 | 5x7 | Leo | M96 |
| 049 | 3532 | 11h 06.4 | -58° 40' | AA | 3.1 | 55 | Car | |
| 050 | 3623 | 11h 18.9 | +13° 05' | GA | 9.3 | 10x3 | Leo | M65 |
| 051 | 3627 | 11h 20.2 | +12° 59' | GA | 9.0 | 9x4 | Leo | M66 |
| 052 | 3766 | 11h 36.1 | -61° 37' | AA | 4.6 | 12 | Cen | |
| 053 | 3918 | 11h 50.3 | -57° 11' | PN | 8.1 | 12" | Cen | |
| 054 | 4254 | 12h 18.8 | +14° 25' | GA | 9.8 | 5 | Com | M99 |
| 055 | 4258 | 12h 19.0 | +47° 18' | GA | 8.3 | 18x7 | CVh | M106 |

| Ref. | NGC | AR (2000.0) | Dec (2000.0) | Tipo | m _v | Dim. | Const. | Notas |
|------|---------|----------------|-----------------|-------|----------------|---------|--------|-------------------------|
| 056 | 4303 | 12h 21.9 | +04° 28' | GA | 9.7 | 6x5 | Vir | M61 |
| 057 | 4321 | 12h 22.9 | +15° 49' | GA | 9.4 | 6 | Com | M100 |
| 058 | 4374 | 12h 25.1 | +12° 53' | GA | 9.3 | 5x4 | Vir | M84 |
| 059 | 4382 | 12h 25.4 | +18° 11' | GA | 9.3 | 7x5 | Vir | M85 |
| 060 | 4406 | 12h 26.2 | +12° 57' | GA | 9.1 | 7x5 | Vir | M86 |
| 061 | 4472 | 12h 29.8 | +08° 00' | GA | 8.4 | 9x7 | Vir | M49 |
| 062 | 4486 | 12h 30.8 | +12° 24' | GA | 8.6 | 7 | Vir | M87, Virgo A |
| 063 | 4501 | 12h 32.0 | +14° 25' | GA | 9.5 | 6x3 | Com | M88 |
| 064 | 4565 | 12h 36.3 | +25° 59' | GA | 9.6 | 16x3 | Com | |
| 065 | 4569 | 12h 36.8 | +13° 10' | GA | 9.5 | 9x4 | Vir | M90 |
| 066 | 4579 | 12h 37.7 | +11° 49' | GA | 9.8 | 5x4 | Vir | M58 |
| 067 | 4594 | 12h 40.0 | -11° 37' | GA | 8.0 | 8x4 | Vir | M104, Sombrero |
| 068 | 4621 | 12h 42.0 | +11° 39' | GA | 9.8 | 5x3 | Vir | M59 |
| 069 | 4649 | 12h 43.7 | +11° 33' | GA | 8.8 | 7x6 | Vir | M60 |
| 070 | 4736 | 12h 50.9 | +41° 07' | GA | 8.2 | 10 | CvN | M94 |
| 071 | 4755 | 12h 53.6 | -60° 20' | AA | 4.2 | 10 | Cru | Caixa de Jóias |
| 072 | 4826 | 12h 56.7 | +21° 41' | GA | 8.5 | 9x5 | Com | M44, Olho Negro |
| 073 | 4945 | 13h 05.1 | -49° 28' | GA | 8.4 | 20x4 | Gen | |
| 074 | 5055 | 13h 15.8 | +42° 02' | GA | 8.6 | 12x8 | CvN | M63, Girassol |
| 075 | 5128 | 13h 25.5 | +43° 01' | GA | 6.8 | 18x14 | Gen | Centaurus A |
| 076 | 5139 | 13h 26.8 | -47° 29' | AG | 3.5 | 36 | Gen | Omega Centauri |
| 077 | 5194 | 13h 29.9 | +47° 12' | GA | 8.4 | 12x6 | CvN | M51, Redemoinho |
| 078 | 5236 | 13h 37.0 | -29° 52' | GA | 7.5 | 10 | Hya | M83 |
| 079 | 5272 | 13h 42.2 | +28° 23' | AG | 6.3 | 19 | CvN | M3 |
| 080 | 5904 | 15h 18.6 | +02° 05' | AG | 5.8 | 20 | Ser | M5 |
| 081 | 6121 | 16h 23.6 | -26° 32' | AG | 5.9 | 24 | Sco | M4 |
| 082 | 6205 | 16h 41.7 | +36° 28' | AG | 5.8 | 17 | Her | M13 |
| 083 | 6218 | 16h 47.2 | -01° 57' | AG | 6.8 | 14 | Oph | M12 |
| 084 | 6254 | 16h 57.1 | -04° 06' | AG | 6.6 | 15 | Oph | M10 |
| 085 | 6266 | 17h 01.2 | -30° 07' | AG | 6.7 | 14 | Oph | M62 |
| 086 | 6273 | 17h 02.6 | -26° 16' | AG | 6.7 | 13 | Oph | M19 |
| 087 | 6302 | 17h 13.7 | -37° 06' | NP | 9.6 | 1.5x0.5 | Sco | PK 349+01.1 |
| 088 | 6362 | 17h 31.9 | -67° 03' | AG | 7.6 | 11 | Ara | |
| 089 | 6388 | 17h 36.3 | -44° 44' | AG | 6.7 | 9 | Sco | |
| 090 | 6405 | 17h 40.1 | -32° 13' | AA | 4.6 | 14 | Sco | M6, Borboleta |
| 091 | 6397 | 17h 40.7 | -53° 40' | AG | 5.8 | 25 | Ara | |
| 092 | 6475 | 17h 53.9 | -34° 49' | AA | 3.3 | 80 | Sco | M7 |
| 093 | 6494 | 17h 56.8 | -19° 01' | AA | 5.5 | 27 | Sgr | M23 |
| 094 | 6514 | 18h 02.6 | -23° 02' | ND | 7.0 | 29x27 | Sgr | M20, Trífida |
| 095 | 6523 | 18h 03.8 | -24° 23' | ND | 4.0 | 90x40 | Sgr | M8, Laguna |
| 096 | 6541 | 18h 08.0 | -43° 42' | AG | 6.6 | 13 | CrA | |
| 097 | 6611 | 18h 18.8 | -13° 47' | ND/AA | 6.0 | 8 | Ser | Nebulosa da Águia |
| 098 | 6618 | 18h 20.8 | -16° 11' | ND | 6.0 | 46x37 | Sgr | Nebulosa Omega ou Cisne |
| 099 | 6626 | 18h 24.5 | -24° 52' | AG | 7.0 | 11 | Sgr | M28 |
| 100 | 6656 | 18h 36.4 | -23° 54' | AG | 5.1 | 24 | Sgr | M22 |
| 101 | 6705 | 18h 51.1 | -06° 16' | AA | 5.8 | 13 | Sct | M11 |
| 102 | 6720 | 18h 53.6 | +33° 02' | NP | 8.8 | 1 | Lyr | Nebulosa do Anel |
| 103 | 6744 | 19h 09.8 | -63° 51' | GA | 8.4 | 16x10 | Pav | |
| 104 | 6752 | 19h 10.9 | -59° 59' | AG | 5.4 | 20 | Pav | |
| 105 | Col 399 | 19h 25.4 | +20° 11' | AA | 3.6 | 60 | Vul | Cabide |
| 106 | 6809 | 19h 40.0 | -30° 58' | AG | 6.3 | 19 | Sgr | M55 |
| 107 | 6818 | 19h 44.0 | -14° 09' | NP | 9.3 | 25" | Sgr | PK 025 - 17.1 |
| 108 | 6853 | 19h 59.6 | +22° 43' | NP | 7.4 | 8x4 | Vul | Nebulosa do Sino |
| 109 | 7009 | 21h 04.2 | -11° 22' | NP | 8.0 | 0.5x1.5 | Aqr | Nebulosa Saturno |
| 110 | 7078 | 21h 30.0 | +12° 10' | AG | 6.3 | 12 | Peg | M15 |
| 111 | 7089 | 21h 33.5 | -00° 49' | AG | 6.4 | 11 | Aqr | M2 |
| 112 | 7293 | 22h 29.6 | -20° 48' | NP | 6.5 | 15x11 | Aqr | Nebulosa da Hélice |

Compilação: Tasso Napoleão / Novembro de 2004

Cruzeiro do Sul

Embora dispense maiores apresentações, os objetos notáveis dessa foto: Caixa de jóias (NGC 4755), Saco de carvão, aglomerado aberto NGC 4852, The running chicken (IC 2944), aglomerado aberto NGC 4052, além de várias nebulosas escuras. Foram utilizadas uma Camera ST8 ABG mais filtro H-Alpha Astronomik de 10nm, lente Nikon 50mm a f/4 com 10 sub-integrações de 3m e montagem Takahashi EM10, gentilmente cedida por Pedro Ré. A foto foi feita no Observatório Mamalluca na cidade de Vicuña, Chile em Abril de 2005.

José Carlos Diniz

diniz.astro@terra.com.br



Campanhas observacionais - REA BRASIL Setembro/Outubro de 2005

<http://www.reabrasil.org>

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

07/09/2005 - Impactos Lunares (Chuva de Meteoros Pupideos)

A possibilidade de avistamento de impacto é de 44% na porção não iluminada da Lua, às 02:06 TU + 1.1 hrs. Maiores informações: <http://lunar.astrodatabase.net>

04/10/2005 - Emerção de Mercúrio

Emerção de Mercúrio (-0.6 mag.) na borda iluminada da Lua.

5h 46m 8s HL Nascer do Sol

6h 22m 4s HL Nascer da Lua. Magnitude -4.8, Fase 0.005.

6h 24m 16s HL Nascer de Mercúrio. Magnitude -0.6, Fase 0.946

| Cidade | Emerção (hh mm ss TU) na borda iluminada da Lua |
|----------------|---|
| Rio de Janeiro | 10:29:37 TU |
| Macaé | 10:28:47 TU |
| Salvador | 09:56:36 TU |
| Mococa | 10:25:9 TU |

Esta Emerção de Mercúrio é um evento desafiador para observação porque acontece à luz do dia e a cerca de 12 graus acima do horizonte. Além disso, a Lua vai estar com a idade de apenas 1 dia, ou seja um finíssimo crescente iluminado em apenas 1.2%.

Ainda temos o Sol que estará a 12 graus acima da Lua. Interessante notar que Júpiter estará a 2 graus a Leste da Lua e Spica (mag 1.04) a 2 graus a Oeste da foice iluminada.

Para a cidade do Rio de Janeiro será possível acompanhar a Imersão na borda escura da Lua com Mercúrio a 4 graus acima do horizonte, enquanto que a Emerção acontece a 18 graus acima do horizonte. Em todo caso, este é um bom momento para encontrar Júpiter (mag -1.7) a luz do dia utilizando binóculo tendo a Lua como referência: <http://lunar.astrodatabase.net>



19 e 20/10/2005 - Ocultação das Plêiades

Plêiades (mag 3.0), diâmetro: 100', elongação solar: 147

Mapa de Visibilidade global (IOTA):

http://lunar.astrodatabase.net/ocult_pleiades_20out05.jpg

Mapa da Trajetória do evento para algumas cidades brasileiras (José Agustoni - Zeca):

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

Condições individuais para algumas estrelas do M45

(em relação as coordenadas: Lat: 47:21S e Long: 21:18W) - Hora Local de Brasília, GMT -3

| Estrela e Magnitude | Imersão (19/10) | Emersão (19/10) | Notas |
|--|----------------------|---------------------|---|
| SAO 76131 ELECTRA (17 TAURI), 3.8 mag | 22h03.8m | 22h30.1m | Imersão na borda iluminada e Emersão na borda escura da Lua. |
| SAO 76172 MEROPE (23 TAURI), 4.2 mag | 22h12.4m | 23h12.7m | Imersão na borda iluminada e Emersão na borda escura da Lua. |
| SAO 76126 CELAENO (16 TAURI), 5.4 mag | - | - | 22.4h - Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela |
| SAO 76140 TAYGETA (19 TAURI), 4.4 mag | - | - | 22.8h - Lua passa a 0.4 graus de separação da estrela |
| SAO 76199 ALCYONE (ETA TAURI), 3.0 mag | 22h48.2m | 23h53.2m | Imersão na borda iluminada e Emersão na borda escura da Lua. |
| SAO 76155 MAIA (20 TAURI), 4.0 mag | - | - | 22.9h - Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela |
| SAO 76215 104 B. TAURI, 5.5mag | - | - | 23.0h - Lua passa a 0.6 graus de separação da estrela |
| SAO 76137 18 TAURI, 5.6mag | - | - | 23.1h - Lua passa a 0.7 graus de separação da estrela |
| SAO 76159 ASTEROPE (21 TAURI), 5.8 mag | - | - | 23.1h - Lua passa a 0.4 graus de separação da estrela |
| SAO 9056 PLEIONE (28 BU TAURI), 4.8mag | 19/10 as 23h44.0m | 20/10 as 0h42.7m | Imersão na borda iluminada e Emersão na borda escura da Lua. |
| Close to SAO 76228 ATLAS (27 TAURI), 3.8 mag | - | - | 24.0h - Lua passa a 0.3 graus de separação da estrela |

Alexandre Amorim

Coordenador da Costeira 1 e Secção Cometas REA-Br

<http://costeira1.astrodatabase.net>

Dennis Weaver de Medeiros Lima

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

Hélio C. Vital

Coordenador da Secção Eclipse REA-Br (Site Lunissolar)

<http://www.geocities.com/lunissolar2003>

Rosely Gregio

Coordenadora da Secção Lunar - REA-Brasil

rgregio@uol.com.br

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



2005

SETEMBRO

FASES DA LUA

Dia 3 de Setembro – Lua Nova
 Dia 11 de Setembro - Lua Quarto Crescente
 Dia 17 de Setembro - Lua Cheia
 Dia 25 de Setembro – Quarto Minguante

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

MUDANÇA DE ESTAÇÃO: 22 de Setembro, 19h23.2m – Equinócio da Primavera para o Hemisfério Sul e Equinócio de Outono para o Hemisfério Norte.

COMETAS VISÍVEIS (ATÉ 12 MAGNITUDE)

Salvo novas descobertas e explosões de brilho temos:

Hemisfério Sul

| Anoitecer | Noite | Amanhecer |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| C/2004 B1 (LINEAR), mag 10 | C/2004 B1 (LINEAR), mag 10 | C/2004 B1 (LINEAR), mag 10 |
| 9P/Tempel 1, mag 11 | 9P/Tempel 1, mag 11 | 21P/Giacobini- Zinner, mag 12 |
| C/2005 E2 (McNaught), Mag 11 | C/2005 E2 (McNaught), Mag 11 | C/2005 E2 (McNaught), Mag 11 |
| C/2004 Q2 (Machholz), Mag 12 | - | - |

Hemisfério Norte

| Anoitecer | Noite | Amanhecer |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 161P/2004 V2 (Hartley- IRAS), mag 10 | C/2005 E2 (McNaught), mag 11 | C/2004 B1 (LINEAR), mag 11 |
| 9P/Tempel 1, mag 11 | - | 21P/Giacobini- Zinner, mag 12 |
| C/2005 E2 (McNaught), mag 11 | - | - |
| C/2004 Q2 (Machholz), mag 12 | - | - |

CHUVA DE METEOROS

| Radiante | Duração | Máximo |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Gamma Aquaridas | 1 a 14 de setembro | 7/8 de setembro |
| Alpha Triangulidas | 5 a 15 de setembro | 11/12 de setembro |
| Alpha Aurigidas (AUR) | 25 de ago a 6 de setembro | 1/2 de setembro |
| Eta Draconidas | 28 de ago a 23 de setembro | 12/13 de setembro |
| Gamma Piscidas | 26 de ago a 22 de outubro | 23/24 de setembro |
| Piscidas Sul (SPI) | 12 de agosto a 7 de outubro | De 11 a 20 de setembro |



EFEMÉRIDES

AGENDA DIÁRIA

Quinta-feira, 1 de setembro

Lançamento: NROL-25 Delta 4M
 Asteróide 5554 Keesey passa próximo da Terra (0.915 UA)
 Equação de Tempo: -0.05 min
 Urano em Oposição
 0.2h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.1h - 5.5h LCT (Aqr)
 4.5h Marte Mag=-1.0m, melhor observado de 23.0h - 6.0h LCT (Ari)
 5h09.0m Nascer da Lua no ENE (Cnc)
 5.9h Mercúrio Mag=-1.1m, melhor observado de 5.7h - 6.0h LCT (Leo)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.6h - 6.0h LCT (Cnc)
 6h20.5m Nascer do Sol no E
 16h21.7m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 18h02.3m Ocaso do Sol no W
 18.3h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h - 20.8h LCT (Vir)
 18.3h Júpiter Mag=-1.8m, melhor observado de 18.4h - 20.8h LCT (Vir)
 18h43m Vênus passa a 1.2 graus de Júpiter
 19.6h Via-láctea melhor posicionada para observação

Sexta-feira, 2 de setembro

Cometa P/2004 VR8 (LONEOS) em Periélio (2.376 UA)
 Equação de Tempo: 0.26 min
 0.1h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.8h - 5.3h LCT (Aqr)
 4.5h Marte Mag=-1.1m, melhor observado de 22.9h - 6.0h LCT (Ari)
 5h45.2m Nascer da Lua no ENE (Leo)
 6.0h Mercúrio Mag=-1.1m, melhor observado de 5.8h - 6.0h LCT (Leo)
 6.0h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.5h - 6.0h LCT (Cnc)
 6h19.6m Nascer do Sol no E
 17h13.3m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 18h02.5m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h - 20.8h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.7h LCT (Vir)
 19.6h Via-láctea melhor posicionada para observação

Plutão Estacionário: Iniciando Movimento Progressivo

Sábado, 3 de setembro

Sonda Cassini, Manobra Orbital #31 (OTM-31)
 Cometa P/1998 W1 (Spahr) em Periélio (1.730 UA)
 Equação de Tempo: 0.58 min
 0.1h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.8h - 5.2h LCT (Aqr)
 4.5h Marte Mag=-1.1m, melhor observado de 22.9h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Mercúrio Mag=-1.2m, melhor observado de 5.8h - 5.9h LCT (Leo)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.4h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h18.5m Nascer da Lua no ENE (Leo)
 6h18.7m Nascer do Sol no E
 15h45.4m Lua Nova
 18h02.8m Ocaso do Sol no W
 18h03.6m Ocaso da Lua no W (Leo)
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h - 20.8h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.7h LCT (Vir)
 19.5h Via-láctea melhor posicionada para observação

Domingo, 4 de setembro

Em 1905 Paul Gotz descobria o Asteróide 571 Dulcineia.
 No Calendário Hebreu é o Primeiro dia do Elul, mês 13 do ano 5765 começando ao ocaso do Sol (Ano Bissexto)
 No Calendário Islâmico Tabular é o Primeiro dia do Sha'ban, mês 8 do ano 1426 começando ao pôr-do-sol
 Equação de Tempo: 0.91 min
 4.4h Marte Mag=-1.1m, melhor observado de 22.8h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Mercúrio Mag=-1.2m, melhor observado de 5.8h - 5.9h LCT (Leo)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.4h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h17.8m Nascer do Sol no E
 6h49.9m Nascer da Lua no E (Leo)
 12h55m Mercúrio passa a 1.1 graus da estrela Regulus, mag 1.4 (Leo)



EFEMÉRIDES

18h03.0m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h -20.8h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h -20.6h LCT (Vir)
 18h53.1m Ocaso da Lua no W (Vir)
 19h06.8m Io (6.2 mag) Início do Trânsito
 19.4h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h52.3m Io (6.2 mag) Início do Trânsito da Sombra
 20h12.7m Io (6.2 mag) em Conjunção Inferior
 23.9h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 5.1h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 5 de setembro

Equação de Tempo: 1.24 min
 4.4h Marte Mag=-1.1m, melhor observado de 22.8h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Mercúrio Mag=-1.3m, melhor observado de 5.9h - 5.9h LCT (Leo)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.3h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h16.8m Nascer do Sol no E
 7h20.5m Nascer da Lua no E (Vir)
 18h03.3m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h -20.9h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h -20.6h LCT (Vir)
 19.4h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h24.0m Io (6.2 mag) Final do Eclipse
 19h42.8m Ocaso da Lua no W (Vir)
 23.9h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 5.0h LCT (Aqr)

Terça-feira, 6 de setembro

Equação de Tempo: 1.58 min
 4.3h Marte Mag=-1.1m, melhor observado de 22.7h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.3h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h15.9m Nascer do Sol no E
 7h51.5m Nascer da Lua no E (Vir)
 9h34m Vênus passa a 1.7 graus da estrela Spica, 1 mag (Vir)

18h03.5m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h -20.9h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h -20.5h LCT (Vir)
 19.3h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 20h33.6m Ocaso da Lua no W (Vir)
 21h Chuveiro de Meteoros Arietídeos de Outubro (Cet)

Quarta-feira, 7 de setembro

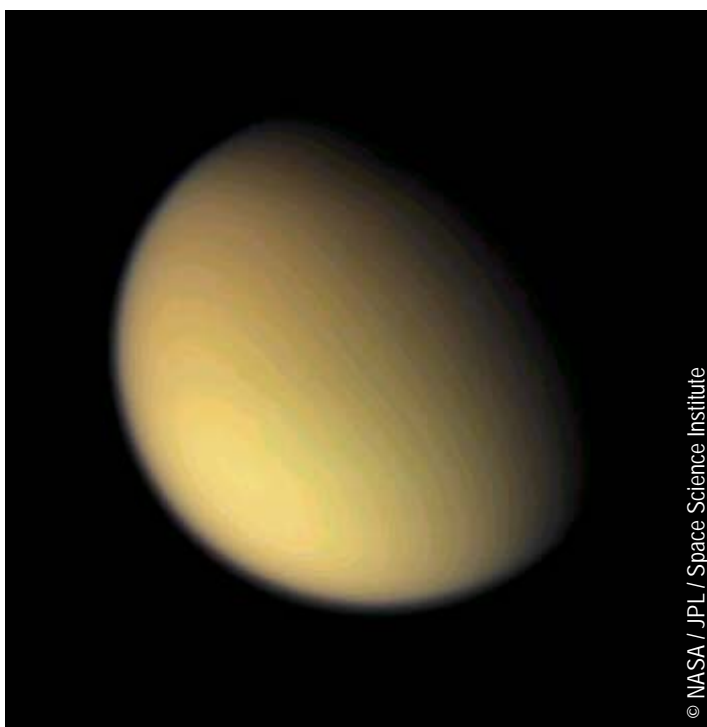
Campanha Observacional Secção Lunar REA-Brasil – Impactos Lunares (Chuveiro Pupideos (PUP). A possibilidade de avistamento de impacto é de 44% na porção não iluminada da Lua. Todas as informações em: <http://lunar.astrodatabase.net> Participe!

Ocultação de Vênus pela Lua para parte da África e Antarctica a 8h TU.

<http://www.lunar-occultations.com/iota/planets/0907venus.htm>

Equação de Tempo: 1.91 min

Em 7 de setembro de 2005, a sonda Cassini sobrevoa a lua Titan de Saturno: <http://saturn.jpl.nasa.gov>



© NASA / JPL / Space Science Institute



EFEMÉRIDES

4.3h Marte Mag=-1.2m, melhor observado de 22.7h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.2h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h15.0m Nascer do Sol no E
 8h24.0m Nascer da Lua no ESE (Vir)
 18h03.8m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h - 20.9h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.5h LCT (Vir)
 19.2h Via-láctea melhor posicionada para observação
 20h01.5m Europa (6.8 mag) Elongação Oeste
 21h26.5m Ocaso da Lua no WSW (Vir)
 23.7h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.9h LCT (Aqr)

Quinta-feira, 8 de setembro

Há 40 anos atrás, Karou Ikeya e Tsutomu Seki descobriam o cometa Ikeya-Seki.

<http://costeira1.astrodatabase.net/cometa/index.htm>

Em 1960 nascia a instituição norte-americano do Marshall Space Center <http://www.msfc.nasa.gov>

Em 1905 nascia Thomas Keith Glennan, o primeiro administrador da NASA, formalmente estabelecida em 1 de outubro de 1958.

Equação de Tempo: 2.26 min

4.2h Marte Mag=-1.2m, melhor observado de 22.6h - 5.9h LCT (Ari)
 5.9h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.1h - 5.9h LCT (Cnc)
 6h14.1m Nascer do sol no E
 8h59.5m Nascer da Lua no ESE (Lib)

18h04.0m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.0m, melhor observado de 18.4h - 20.9h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.4h LCT (Vir)
 19.2h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h51.9m Io (6.2 mag) Elongação Oeste
 19h52.0m Europa (6.8 mag) Final do Eclipse
 22h22.5m Ocaso da Lua no WSW (Lib)
 23.7h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.8h LCT (Aqr)

Sexta-feira, 9 de setembro

Equação de Tempo: 2.60 min

4.2h Marte Mag=-1.2m, melhor observado de 22.6h - 5.8h LCT (Ari)
 5.8h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.1h - 5.8h LCT (Cnc)
 6h13.1m Nascer do Sol no E
 9h39.4m Nascer da Lua Az=113.2 deg, ESE (Lib)
 18h04.2m Ocaso do Sol no W
 18.4h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.4h - 20.9h LCT (Vir)
 18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.4h LCT (Vir)
 19.1h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h25.1m Lua em Libração Oeste
 21.7h Lua Passa a 0.4 graus da estrela SAO 183686 42 LIBRAE, 5.1mag
 23h21.8m Ocaso da Lua no WSW (Sco)
 23.6h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.7h LCT (Aqr)

Em 8 de setembro de 1975 era lançada a sonda Viking 2 (Marte Orbiter/Lander)

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/viking.html>



© NASA / JPL



Sábado, 10 de setembro

Sonda Cassini: Manobra Orbital #32 (OTM-32)

Asteróide 5836 (1993 MF) passa próximo ao Asteróide Vesta (0.027 UA)

Asteróide 5143 Heracles passa próximo da Terra (2.216 UA)

Equação de Tempo: 2.95 min

4.1h Marte Mag=-1.2m, melhor observado de 22.6h - 5.8h LCT (Ari)

5.8h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.0h - 5.8h LCT (Cnc)

6h12.2m Nascer do Sol no E

10h25.3m Nascer da Lua no ESE (Sco)

18h04.5m Ocaso do Sol no W

18.4h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.4h - 21.0h LCT (Vir)

18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.3h LCT (Vir)

19.0h Via-láctea melhor posicionada para observação.

23.5h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.7h LCT (Aqr)

Domingo, 11 de setembro

Cometa Singer Brewster em Periélio (2.041 UA)

Em 1985 a sonda ICE "International Cometary Explorer" passava pela cauda de íon do cometa Giacobini-Zinner:

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/solar/gz.html>

Equação de Tempo: 3.30 min

0h24.1m Ocaso da Lua no WSW (Sco)

4.1h Marte Mag=-1.2m, melhor observado de 22.5h - 5.8h LCT (Ari)

5.8h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 4.0h - 5.8h LCT (Cnc)

6h11.3m Nascer do Sol no E

8h36.6m Lua em Quarto Crescente

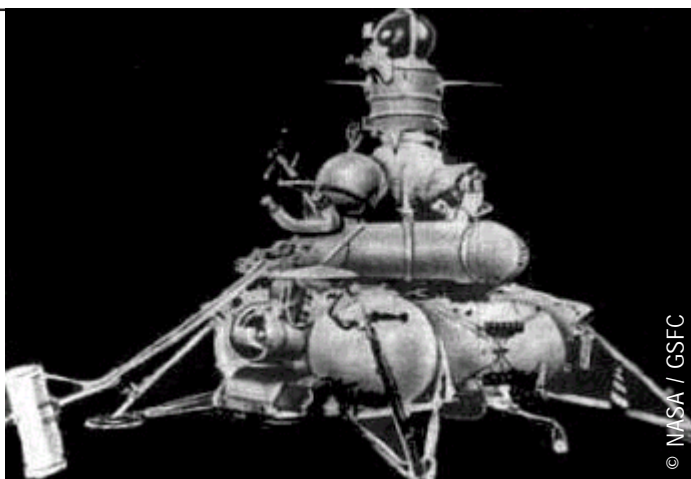
11h18.5m Nascer da Lua no ESE (Oph)

18h04.7m Ocaso do Sol no W

18.4h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.4h - 21.0h LCT (Vir)

18.4h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.4h - 20.3h LCT (Vir)

19.0h Via-láctea melhor posicionada para observação.



Em 12 de Setembro de 1970 era lançada a sonda Luna 16 (Soviet Lua Sample Return):

<http://www.calsky.com/observer/luna16.html>

23.5h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.6h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 12 de setembro

Equação de Tempo: 3.65 min

1.0h Lua passa a 0.2 graus da estrela SAO 185755 X SAGITTARII, 4.2mag

1h27.4m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)

4.0h Marte Mag=-1.3m, melhor observado de 22.5h - 5.8h LCT (Ari)

5.8h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 3.9h - 5.8h LCT (Cnc)

6h10.3m Nascer do Sol no E

12h18.8m Nascer da Lua no ESE (Sgr)

18h05.0m Ocaso do Sol no W

18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.0h LCT (Vir)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 20.2h LCT (Vir)

18.9h Via-láctea melhor posicionada para observação.

23.4h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.5h LCT (Aqr)

Terça-feira, 13 de setembro

Asteróide 9349 Lucas passa próximo da Terra (0.890 UA)

Equação de Tempo: 4.00 min

2h29.1m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)

3h45.5m Lua em Libração Norte

4.0h Marte Mag=-1.3m, melhor observado de 22.4h - 5.8h LCT (Ari)

5.8h Saturno Mag=0.3 m, melhor observado de 3.9h - 5.8h LCT (Cnc)

6h09.4m Nascer do Sol no E

13h24.8m Nascer da Lua no ESE (Sgr)

18h05.2m Ocaso do Sol no W



18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.0h LCT (Vir)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -20.2h LCT (Vir)
 18.8h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 23.3h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.5h LCT (Aqr)

Quarta-feira, 14 de setembro

Cometa Helin-Roman-Alu 2 passa próximo da Terra (1.384 UA)
 Em 1915 nasceu John Dobson
 Equação de Tempo: 4.36 min
 0.0h Lua passa a 1.2 graus da estrela SAO 188742 59 SAGITTARII, 4.6mag
 0.4h Lua passa a 0.5 graus da estrela SAO 188722 OMEGA SAGITTARII, 4.8mag
 1.7h Lua passa a 0.6 graus da estrela SAO 188778 60 SAGITTARII, 5.0mag
 3h26.3m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)
 3.9h Marte Mag=-1.3m, melhor observado de 22.4h - 5.8h LCT (Ari)
 5.8h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.8h - 5.8h LCT (Cnc)
 6h08.4m Nascer do Sol no E
 14h33.3m Nascer da Lua no ESE (Cap)
 18h05.4m Ocaso do Sol no W
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.0h LCT (Vir)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -20.1h LCT (Vir)
 18.8h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h21.3m Ganimedes (5.8 mag) em Elongação Este.
 23.3h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.4h LCT (Aqr)

Quinta-feira, 15 de setembro

Cometa C/2004 V3 passa próximo da Terra (3.320 UA)
 Asteróide 4116 Elachi passa próximo da Terra (1.012 UA)
 Equação de Tempo: 4.72 min.
 3.9h Marte Mag=-1.3m, melhor observado de 22.3h - 5.8h LCT (Ari)

4h17.8m Ocaso da Lua no WSW (Cap)
 5.8h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.7h - 5.8h LCT (Cnc)
 6h07.5m Nascer do Sol no E
 15h41.4m Nascer da Lua no ESE (Cap)
 18h05.7m Ocaso do Sol no W
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.1h LCT (Vir)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -20.1h LCT (Vir)
 18.7h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 23.2h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.3h LCT (Aqr)

Sexta-feira, 16 de setembro

Asteróide 1282 Utopia passa próximo da Terra (1.862 UA)
 Equação de Tempo: 5.07 min
 3.8h Marte Mag=-1.4m, melhor observado de 22.3h - 5.7h LCT (Ari)
 5h03.7m Ocaso da Lua no WSW (Aqr)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.7h - 5.7h LCT (Cnc)
 6h06.5m Nascer do Sol no E
 10h51.8m Lua em Perigeu
 16h47.4m Nascer da Lua no ESE (Aqr)
 18h05.9m Ocaso do Sol no W
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.1h LCT (Vir)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -20.0h LCT (Vir)
 V18.6h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 19h11.0m Io (6.2 mag) Elongação Este.
 23.1h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.3h LCT (Aqr)

Sábado, 17 de setembro

Asteróide 6373 Stern passa próximo da Terra (1.883 UA)
 Equação de Tempo: 5.43 min
 3.8h Marte Mag=-1.4m, melhor observado de 22.2h - 5.7h LCT (Ari)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.6h - 5.7h LCT (Cnc) 48d



EFEMÉRIDES

5h45.3m Ocaso da Lua no W (Aqr)
 6h05.6m Nascer do Sol no E
 17h50.8m Nascer da Lua no E (Aqr)
 18h06.2m Ocaso do Sol no W
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.1h LCT (Vir)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 20.0h LCT (Vir)
 18.6h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 23h00.8m Lua Cheia
 23.0h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.2h LCT (Aqr)
 23.6h Mercúrio em Conjuncão

Domingo, 18 de setembro

Vênus oculta a estrela PPM 228686 (9.6 Mag.)
 Equação de Tempo: 5.79 min
 3.7h Marte Mag=-1.4m, melhor observado de 22.2h - 5.7h LCT (Ari)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.6h - 5.7h LCT (Cnc)
 6h04.6m Nascer do Sol no E
 6h24.2m Ocaso da Lua no W (Psc)
 18h06.4m Ocaso do Sol no W
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.1h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.9h LCT (Vir)
 18.5h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 18h52.3m Nascer da Lua no E (Cet)
 23.0h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.1h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 19 de setembro

Sonda Cassini: Manobra Orbital #33 (OTM-33)
 Em 1905 Paul Gotz descobria os asteroídes: 572 Rebekka, 573 Recha, 574 Reginhild e o 575 Renate.
 Equação de Tempo: 6.15 min
 3.7h Marte Mag=-1.4m, melhor observado de 22.1h - 5.7h LCT (Ari)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.5h - 5.7h LCT (Cnc)
 6h03.6m Nascer do sol no E
 7h02.0m Ocaso da Lua no W (Psc)

18h06.6m Ocaso do Sol no W
 18.4h Via-láctea melhor posicionada para observação
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.1h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.9h LCT (Vir)
 19h52.8m Nascer da Lua no E (Psc)
 22.9h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.1h LCT (Aqr)

Terça-feira, 20 de setembro

Asteróide 1999 RQ36 passa pela Terra (0.033 UA)
 Equação de Tempo: 6.50 min
 3.6h Marte Mag=-1.4m, melhor observado de 22.1h - 5.7h LCT (Ari)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.4h - 5.7h LCT (Cnc)
 6h02.7m Nascer do Sol no E
 7h40.2m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 18h06.9m Ocaso do Sol no W
 18.4h Via-láctea melhor posicionada para observação
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.2h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.8h LCT (Vir)
 20h53.1m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 22.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 4.0h LCT (Aqr)

Quarta-feira, 21 de setembro

Equação de Tempo: 6.86 min
 3.6h Marte Mag=-1.5m, melhor observado de 22.0h - 5.7h LCT (Ari)
 5.7h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.4h - 5.7h LCT (Cnc)
 6h01.7m Nascer do Sol no E
 8h20.2m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 18h07.1m Ocaso do Sol no W
 18.3h Via-láctea melhor posicionada para observação.
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.2h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.8h LCT (Vir)
 21h53.4m Lua Nasce no ENE (Ari)



22.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.9h LCT (Aqr)

Quinta-feira, 22 de setembro

Asteróide 16035 Sasandford passa próximo da Terra (1.690 UA)

Em 1905 Paul Gotz descobria o Asteróide 576 Emanuela.

Equação de Tempo: 7.21 min

0.2h Lua passa a 0.8 graus de separação da estrela SAO 9048 TAU ARIETIS, 5.2mag

3.5h Marte Mag=-1.5m, melhor observado de 21.9h - 5.6h LCT (Ari)

5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.3h - 5.6h LCT (Cnc)

6h00.8m Nascer do Sol no E

9h03.1m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

18h07.4m Ocaso do Sol no W

18.2h Via-láctea melhor posicionada para observação.

18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.2h LCT (Lib)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.7h LCT (Vir)

19h23.2m Equinócio de Primavera para o Hemisfério Sul e Equinócio Outonal para o Hemisfério Norte

22.7h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.9h LCT (Aqr)

22h53.5m Lua Nasce no ENE (Tau)

23.6h Lua passa a 0.8 graus de separação da estrela SAO 76485 44 TAURI (IM), 5.4mag

Sexta-feira, 23 de setembro

Sonda Cassini: Manobra Orbital #34 (OTM-34)

Asteróide 2003 UV11 passa a 0.032 UA do planeta Mercúrio

Asteróide 2865 Laurel passa próximo da Terra (1.632 UA)

Equação de Tempo: 7.57 min

No Calendário Persa é o Primeiro dia do mehr, mês 7 do ano 1384

Marte Mag=-1.5m, melhor observado de 21.9h - 5.6h LCT 3.4h (Tau)

5.2h Lua Passa a 0.8 graus de separação da estrela SAO 76573 CHI TAURI, 5.4mag

5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.3h - 5.6h LCT (Cnc)

5h59.8m Nascer do Sol no E

9h49.7m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

18h07.6m Ocaso do Sol no W

18.2h Via-láctea melhor posicionada para observação.

18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.2h LCT (Lib)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.7h LCT (Vir)

19h21.1m Ganimedes (5.8 mag) início do Trânsito da Sombra

22.6h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.8h LCT (Aqr) =157d

23h52.2m Nascer da Lua no ENE (Tau)

Sábado, 24 de setembro

Em 1930 nascia John Young

Pelo Calendário Civil Indiano é o Primeiro dia do Asvina, mês 7 do ano 1927.

Equação de Tempo: 7.92 min

3.4h Marte Mag=-1.5m, melhor observado de 21.8h - 5.6h LCT (Tau)

5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.2h - 5.6h LCT (Cnc)

5h58.9m Nascer do Sol no E

10h39.8m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

18h07.9m Ocaso do Sol no W

18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h - 21.2h LCT (Lib)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.6h LCT (Vir)

21h Chuveiro de Meteoros Andromedideos (Psc)

22.6h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.7h LCT (Aqr)

Domingo, 25 de setembro

Asteróide 9342 Carygrant passa próximo da Terra (0.894 UA)

Equação de Tempo: 8.26 min

0h48.0m Nascer da Lua no ENE (Aur)

3.3h Marte Mag=-1.6m, melhor observado de 21.8h - 5.6h LCT (Tau)

3h40.8m Lua em Quarto Minguante

5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.1h - 5.6h LCT (Cnc)

5h57.9m Nascer do Sol no E

11h32.7m Ocaso da Lua no WNW (Aur)

18h08.2m Ocaso do Sol no W

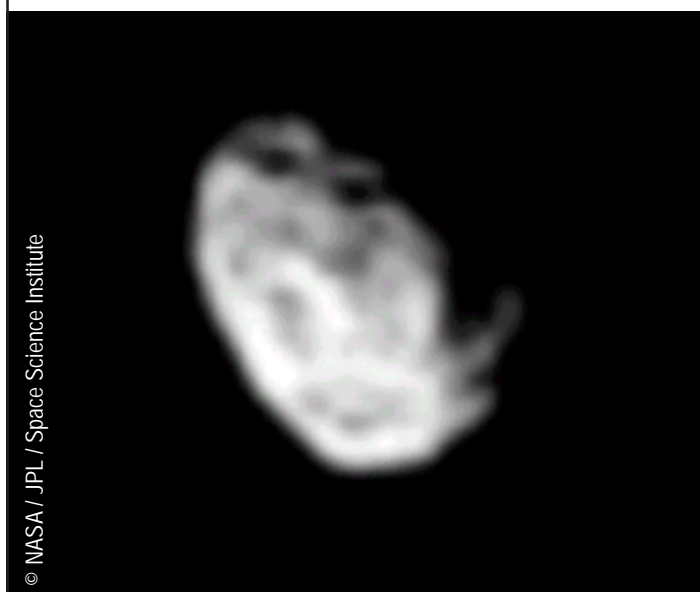


18.5h Mercúrio Mag=-1.0m, melhor observado de 18.5h -18.5h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.3h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -19.6h LCT (Vir)
 22.5h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.7h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 26 de setembro

Equação de Tempo: 8.61 min
 1h39.6m Nascer da Lua no ENE (Gem)
 2h30.5m Lua em Libração Sul.
 3.3h Marte Mag=-1.6m, melhor observado de 21.7h - 5.6h LCT (Tau)
 5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.1h - 5.6h LCT (Cnc)
 5h57.0m Nascer do sol no E
 12h27.2m Ocaso da Lua no WNW (Gem)
 18h08.4m Ocaso do Sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.9m, melhor observado de 18.5h -18.6h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.3h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -19.5h LCT (Vir)
 22.4h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.6h LCT (Aqr)

Em 26 de setembro de 2005, a sonda Cassini sobrevoa a lua Hiperion de Saturno.



© NASA / JPL / Space Science Institute

Terça-feira, 27 de setembro

Lançamento: Soyuz TMA-7 Soyuz FG (International Space Station 12S)
 Vênus oculta a estrela PPM 229625 (10.9 Mag)
 Equação de Tempo: 8.95 min
 2h26.1m Nascer da Lua no ENE (Gem)
 3.2h Marte Mag=-1.6m, melhor observado de 21.7h - 5.6h LCT (Tau)
 5.6h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 3.0h - 5.6h LCT (Cnc)
 5h56.0m Nascer do Sol no E
 13h21.8m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
 18h08.7m Ocaso do Sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.9m, melhor observado de 18.5h -18.7h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.3h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -19.5h LCT (Vir)
 22.4h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 18.9h - 3.5h LCT (Aqr)

Quarta-feira, 28 de setembro

Sonda Cassini: Manobra Orbital #35 (OTM-35)
 Asteróide 1620 Geographos passa próximo da Terra (0.740 UA)
 Em 1605 nascia Ismael Bullialdus.
 Equação de Tempo: 9.29 min
 3h07.8m Nascer da Lua no ENE (Cnc)
 5h55.1m Nascer do Sol no E
 12h19.8m Lua em Apogeu
 14h15.3m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)
 18h09.0m Ocaso do Sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.8m, melhor observado de 18.5h -18.7h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.1m, melhor observado de 18.5h -21.3h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h -19.4h LCT (Vir)
 22.3h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0h - 3.5h LCT (Aqr)

Quinta-feira, 29 de setembro

Equação de Tempo: 9.62 min
 3.1h Marte Mag=-1.6m, melhor observado de 21.5h - 5.5h LCT (Tau)



3h45.2m Nascer da Lua no ENE (Leo)
 5.5h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 2.9h - 5.5h LCT (Cnc)
 5h54.2m Nascer do Sol no E
 15h07.4m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 18h09.2m Ocaso do Sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.8m, melhor observado de 18.5h - 18.8h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.5h - 21.3h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.4h LCT (Vir)
 22.2h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0h - 3.4h LCT (Aqr)

Sexta-feira, 30 de setembro

Lançamento: NROL-21 Delta 2
 Em 1975 Charles Kowal descobria a lua Themisto de Júpiter
 Equação de Tempo: 9.95 min
 3.0h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 21.5h - 5.5h LCT (Tau)
 4h19.4m Lua Nasce no ENE (Leo)
 5.5h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 2.8h - 5.5h LCT (Cnc)
 5h53.2m Sol Nasce no E
 15h58.2m Ocaso da Lua no WNW (Leo)
 18h09.5m Ocaso do Sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.7m, melhor observado de 18.5h - 18.8h LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.5h - 21.4h LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5h - 19.3h LCT (Vir)
 22.2h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0h - 3.3h LCT (Aqr)

Sábado, 1 de outubro

Sonda Cassini em Manobra Orbital #36 (OTM-36)
 Asteróide 2001 SE270 passa a 0.050 UA da Terra.
 0.0h Urano Mag=5.7 m melhor observado de 19.0m a 3.3m LCT (Aqr)
 2.9h Marte Mag=-1.7m melhor observado de 21.4m a 5.5m LCT (Tau)
 4h51.4m Nascer da Lua no E (Leo)
 5.5h Saturno Mag=0.4 m melhor observado de 2.8m a 5.5m LCT (Cnc)

5h52.3m Nascer do sol no E
 6h45m Marte estacionário: Iniciando Movimento Retrógrado.
 16h48.1m Ocaso da Lua no W (Leo)
 18h09.8m Ocaso do sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.7m melhor observado de 18.5m a 18.8m LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.2m melhor observado de 18.5m a 21.4m LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m melhor observado de 18.5m a 19.3m LCT (Vir)

Domingo, 2 de outubro

Em 1935 era fundado o Hayden Planetarium.
<http://www.haydenplanetarium.org>
 Vênus oculta a estrela PPM 264162 (9.4 mag)
 Asteróide Asteroid 1886 Lowell passa a 1.507 UA da Terra.
 2.9h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 21.3m a 5.5m LCT (Tau)
 5h22.3m Lua nasce no E (Vir)
 5.5h Saturno Mag=0.4 m melhor observado de 2.7m a 5.5m LCT (Cnc)
 5h51.4m Nascer do Sol no E
 17h38.1m Ocaso da Lua no W (Vir)
 18h10.1m Ocaso do sol no W
 18.5h Mercúrio Mag=-0.6m melhor observado de 18.5m a 18.9m LCT (Vir)
 18.5h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.5m a 21.4m LCT (Lib)
 18.5h Júpiter Mag=-1.7m melhor observado de 18.5m a 19.2m LCT (Vir)
 22.0h Urano Mag=5.7 m melhor observado de 19.0m a 3.2m LCT (Aqr)

Segunda-feira, 3 de outubro

Ano Novo Hebreu. Primeiro dia do mês Rosh Hashanah, do ano 5766, começando ao pôr-do-sol
 Calendário Tabular Islâmico: Primeiro dia do Ramadan, nono mês do ano 1426, iniciando ao ocaso do Sol.
 Em 1815 era descoberto o meteorito marciano Chassigny:
<http://www.jpl.nasa.gov/snc/chassigny.html>
 Asteróide 2004 HR56 passa a 0.033 UA de Marte.
 Asteróide 4664 Hanner passa a 1.715 UA da Terra.



2.8h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 21.3m a 5.5m LCT (Tau)

Eclipse Anular do sol visível da África

4h35m33s Início do Eclipse Solar. Visível na África.

5.5h Saturno Mag=0.4 m melhor observado de 2.7m a 5.5m LCT (Cnc)

5h41m04s Início do Eclipse Umbral

5h50.5m Sol Nasce no E

5h53.3m Lua Nasce no E (Vir)

7h27.9m Lua Nova

7h31m41.9s Eclipse Solar Anular Maior.

Duração= 4m26.4s, Magnitude=95.8%

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

ASE2005/ASE2005.html

Eclipse Solar Anular visível da África

Obscuração=91.8%, ET-UT=65.3sec

9h22m33s Final do Eclipse Umbral

10h27m53s Final do Eclipse Solar

18h10.4m Ocaso do Sol no W

18h29.0m Ocaso da Lua no W (Vir)

18.5h Mercúrio Mag=-0.6m, melhor observado de 18.5m a 19.0m LCT (Vir)

18.5h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.5m a 21.4m LCT (Lib)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5m a 19.1m LCT (Vir)

19h04m Marte passa a 9.1 graus das Plêiades (M45).

22.0h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0m a 3.1m LCT (Aqr)

Terça-feira, 4 de outubro

Ocultação de Mercúrio pela Lua

2.7h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 21.2m a 5.5m LCT (Tau)

5.5h Saturno Mag=0.4m, melhor observado de 2.6m a 5.5m LCT (Cnc)

6h25.6m Lua Nasce no E (Vir)

15.7h Vênus em Apogeu

18.5h Mercúrio Mag=-0.5m, melhor observado de 18.5m a 19.0m LCT (Vir)

18.5h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.5m a 21.4m LCT (Lib)

18.5h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.5m a 19.1m LCT (Vir)

18h58m Mercúrio passa a 1.9 graus de Spica.

19h21.9m Lua Ocaso no WSW (Vir)

21.9h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0m a 3.1m LCT (Aqr)

Quarta-feira, 5 de outubro

Asteróide 1877 Marsden passa a 2.658 UA da Terra.

Cometa Chernykh passa a 1.464 da Terra

2.7h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 21.1m a 5.4m LCT (Tau)

5.4h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 2.5m a 5.4m LCT (Cnc)

5h48.6m Sol Nasce no E

7h00.4m Lua Nasce no ESE (Vir)

16h40m Mercúrio passa a 1.3 graus de Júpiter.

18h11.0m Ocaso do Sol no W

18.6h Mercúrio Mag=-0.5m, melhor observado de 18.6m a 19.1m LCT (Vir)

18.6h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.6m a 21.5m LCT (Lib)

18.6h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.6m a 19.0m LCT (Vir)

20h17.5m Ocaso da Lua no WSW (Lib)

21.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0m a 3.0m LCT (Aqr)

Quinta-feira, 6 de outubro

2.6h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 21.1m a 5.4m LCT (Tau)

5.4h Saturno Mag=0.4m, melhor observado de 2.5m a 5.4m LCT (Cnc)

5h47.7m Sol Nasce no E

7h39.2m Lua Nasce no ESE (Lib)

18h11.3m Ocaso do Sol no W

18.6h Mercúrio Mag=-0.5m, melhor observado de 18.6m -19.1m LCT (Vir)



© NASA / JPL

Em 6 de setembro de 1990 era lançada a sonda Ulysses (Solar Polar Orbiter):

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



18.6h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.6m -21.5m LCT (Lib)
 18.6h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.6m -19.0m LCT (Vir)
 20h31.5m Lua em Libração Oeste.
 21h16.3m Lua Ocaso no WSW (Lib)
 21.8h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0m - 2.9m LCT (Aqr)

Sexta-feira, 7 de outubro

2.5h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 21.0m - 5.4m LCT (Tau)
 5.4h Saturno Mag=0.4 m, melhor observado de 2.4m - 5.4m LCT (Cnc)
 5h46.9m Sol Nasce no E
 8h23.4m Lua Nasce no ESE (Sco)
 18h11.6m Ocaso do sol no W

18.6h Mercúrio Mag=-0.4m, melhor observado de 18.6m -19.2m LCT (Vir)
 18.6h Vênus Mag=-4.2m, melhor observado de 18.6m -21.5m LCT (Sco)
 18.6h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 18.6m -18.9m LCT (Vir)
 20h08.9m Imersão da estrela SAO 184336 AL NIYAT (SIGMA SCORPI), 2.9 mag na borda escura da Lua.
 20h23.3m Emerção da estrela SAO 184336 AL NIYAT (SIGMA SCORPI), 2.9 mag na borda iluminada da Lua.
 21.7h Urano Mag=5.7 m, melhor observado de 19.0m - 2.8m LCT (Aqr)
 21.9h Lua passa a 0.9 graus de separação da estrela SAO 184415 ANTARES (ALPHA SCORPI), 0.9mag.
 22h17.9m Lua Ocaso no WSW (Sco) 🌑

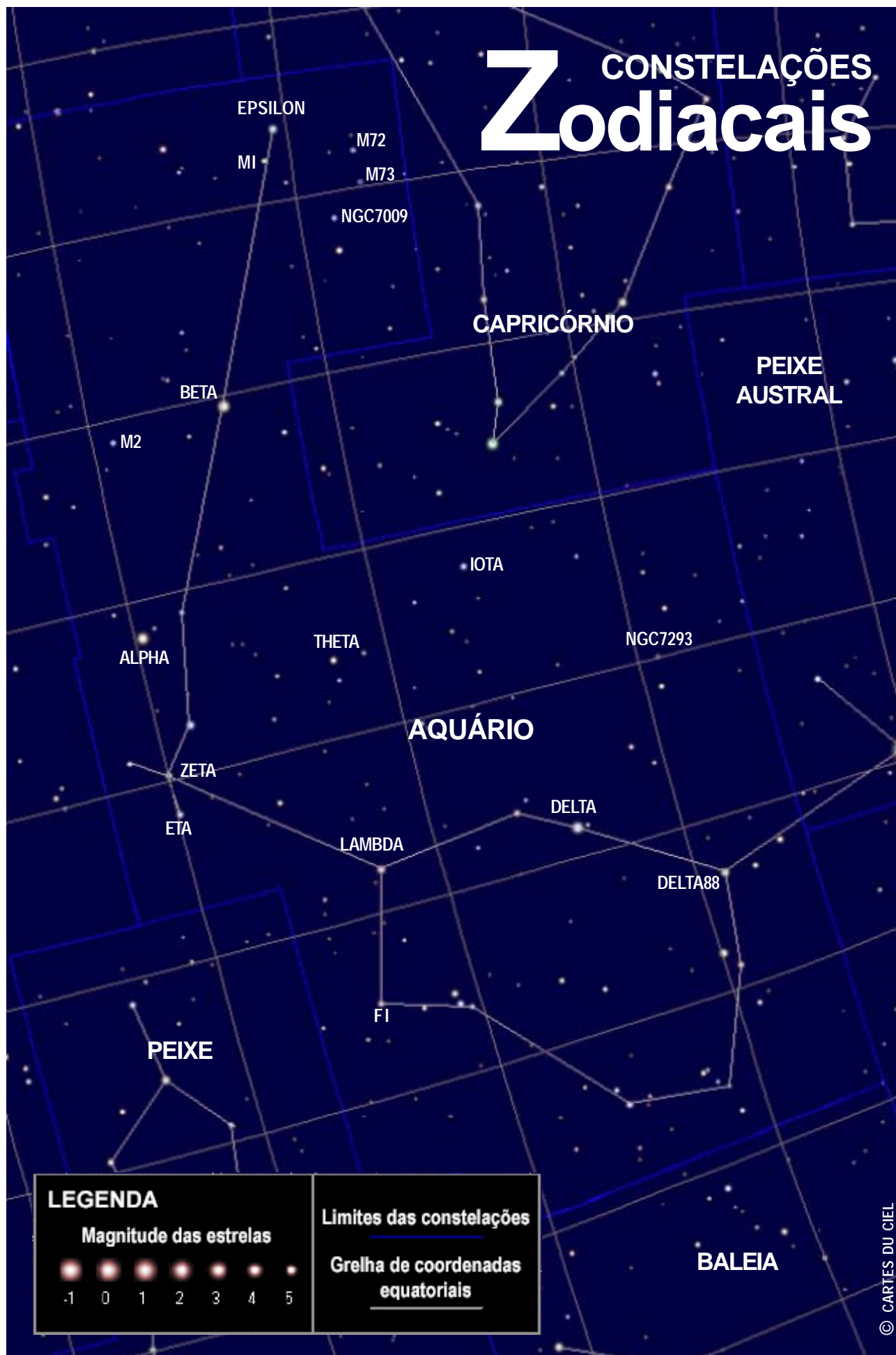
Fontes consultadas:

Carta celeste para ambos os hemisférios em PDF: <http://www.skymaps.com/index.html>
<http://reabrasil.astrodatabase.net>
<http://geocities.yahoo.com.br/reabrasil>
<http://aerith.net/index.html>
<http://www.jpl.nasa.gov/calendar>
<http://inga.ufu.br/~silvestr>
<http://www.calsky.com>
<http://www.todayinsci.com>
<http://www.pa.msu.edu/abrams/SkyWatchersDiary/Diary.html>
<http://comets.amsmeteors.org/meteors/calendar.html>
<http://www.imo.net>
<http://www.lunaro occultations.com/iota/2003bstare/bstare.htm>
<http://www.lunaro occultations.com/iota/2003planets/planets.htm>
<http://www.jpl.nasa.gov>
<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>
<http://ssd.jpl.nasa.gov>

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

<http://rgregio.astrodatabase.net>
<http://rgregio.sites.uol.com.br>
<http://members.fortunecity.com/meteor4/index.htm>
<http://geocities.yahoo.com.br/rgregio2001>
<http://www.constelacoes.hpg.com.br>

CONSTELAÇÕES Zodiacais



CONSTELAÇÃO DE Aquário

Aquarius: Aquário

Abreviação: Aqr

Genitivo: Aquarii

Significado: O portador de Água

Ascensão Reta: 23 horas

Declinação: -15 graus

Visível entre latitudes 65 e -90 graus.

Constelações Limítrofes: Cap, PsA, Scl, Cet, Psc, Peg, Equ e Aql

Aquário é visível no outono para o Hemisfério Norte, e na primavera para o Hemisfério Meridional.

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

A Constelação do Aquário está representada em várias culturas antigas, e sempre associada a água, pois seu aparecimento no céu ou quando localizada no Zênite, significava o anúncio da chegada das chuvas e/ou da inundação dos rios. Isto significava fonte de vida e alimento para os povos que viviam nas terras áridas, como por exemplo, a Babilônia e o Egito. Aquário é uma constelação bastante lânguida que não seria famosa se não fizesse parte do Zodíaco. Na maioria das culturas, é tido como um homem que verte água de um balde. Isto pode surgir do fato que o Sol entra em Aquário no início do inverno quando a estação chuvosa começa em muitas partes do mundo.

Aquário tem algumas binárias agradáveis de serem observadas, uma variável sem igual, e alguns objetos de céu fundo um pouco interessantes (mas os Objetos Messier aqui geralmente não são muito interessantes). As estrelas geralmente são de quarta magnitude.

Estrelas Nomeadas

SADALMELIK: Alpha Aquarii (Alpha Aqr) é um supergigante, com cem vezes o tamanho do Sol. Está apenas há mil anos-luz de distância e brilha com uma magnitude visual de 2.96. **Alpha Aquarii** (Sadalmelik) e **beta Aquarii** (Sadalsuud) são supergigantes gêmeas com nomes quase idênticos. Os nomes significam, respectivamente, “O Afortunado do Rei” e “O mais Afortunado dos Afortunados”.

Sadalsuud (Beta Aqr)

Sadalachbia (Gama Aqr)

Skat (Delta Aqr)

Albali (Epsilo Aqr)

Ancha (Theta Aqr)

Situla (Kappa Aqr)

Estrelas Duplas

Zeta2 Aquarii e **zeta1 Aquarii** formam um sistema binário de duas estrelas brancas iguais com uma órbita de 760 anos. Zeta2 Aquarii é a primária: 4.4, 4.6; PA 266° atual e separação: 2.3 “.

Struve 2944 é um sistema triplo agradável, com todos os três em uma linha reta. AB: 7.0, 7.5; PA 276°, separação 2.5 “. C: 8.4; PA 106°, separação 50 “.

Struve 2988 é um par muito atraente de estrelas iguais: 7.2, 7.2; PA 101°, separação 3.5 “. A binária está a 3° SW de psi1 Aquarii.

Estrelas Variáveis

A variável mais notável na constelação é **R Aquarii**, normalmente listada como uma “variável” do tipo Mira. Contudo esta gigante vermelha não é uma variável de longo-período normal; é uma estrela “simbiótica”, se assemelhando a Z Andromedae. Estrelas do tipo “Z Andromedae” são aquelas que apresentam dois espectros separados, indicando duas temperaturas bastante diferentes, um esfria, e outra muito quente. Este fenômeno é causado por um mesmo sistema binário onde a estrela maior e mais fria, e a outra estrela (talvez uma pequena anã branca) a quente. E de fato, R Aquarii tem uma pequena companheira azul que é cercada por uma nuvem de gás. Quando acontece eclipse da estrela

CONSTELAÇÕES ZODIACAIS

pequena pela gigante, a magnitude visual da primária varia. A estrela tem um período de 386,96 dias e um alcance de 5.8 a 12.4; o melhor momento para ver esta estrela será na primeira semana de setembro em 2005.

Objetos de Céu Profundo

M2 (NGC 7089) - É um aglomerado globular, compacto e luminoso, mag 6.5, situado há 50.000 anos-luz de distância. O aglomerado está a 5° N de beta Aquarii.

M72 (NGC 6981) - Também é um aglomerado globular, mag 9.3, aproximadamente 3° WSW da Nebulosa de Saturno.

M73 (NGC 6994) - É outro aglomerado globular, um agrupamento de estrelas de mag 8.9, que incluiu quatro estrelas sem conexões, aproximadamente a 1.5° leste de M 72.

M73 (sistema ou asterismo de 4 estrelas) é notável por fazer o próprio jarro de água, inclinado e vertendo água. Este pequeno asterismo que no campo de visão binocular podem ser vistos em sua totalidade é composto de zeta Aqr e três outras estrelas.

NGC 7009, “Nebulosa de Saturno” - É uma nebulosa planetária de mag 8.3, bastante espetacular visível em instrumentos grandes. Tem raios que estende de ambos os lados do disco principal. A nebulosa está a 1° a oeste de nu Aqr”.

NGC 7293, “Nebulosa da Hélice” (ou “Nebulosa Helicoidal”) - É outra nebulosa planetária, cujo nome aparentemente advém de sua semelhança a hélice dupla do DNA. Realmente é uma nebulosa de anel com mag 6.5, só muito maior e mais lânguido que a Nebulosa de Anel, mais notável em Lyra. A nebulosa está a 1.5° W de upsilon Aquarii, ou 21° no devido sul de zeta Aquarii. 🌀

NGC 7293, a “Nebulosa da Hélice”



Planetário Municipal “Prof. Benedito Relá”

Situado na cidade de Itatiba/SP e inaugurado em 07 de novembro de 2003, é o primeiro e único planetário no País desenvolvido com tecnologia 100% nacional (Projeto Sphaera). O Planetário “Benedito Relá”, é o 18º do Brasil e o 3º construído por uma Prefeitura Municipal e tem capacidade para abrigar até 65 pessoas sentadas em sua sala de projeção. Com uma cúpula de oito metros e totalmente automatizado, foi montado pelo astrônomo Carlos Eduardo Mariano, de Campinas/SP. O objetivo da Prefeitura de Itatiba, por meio da Secretaria da Educação, é a realização de cursos, palestras, seminários, exposições, atividades de observação astronômica e encontros sobre planetários e ensino de Astronomia. O projetor SPHAERA I, fabricado pela empresa brasileira Sphaera Planetaria Ltda, reproduz o céu estrelado de qualquer região do planeta e em qualquer época, com até 10.000 estrelas, além da Via-Láctea, Sol, Lua, planetas visíveis, figuras das constelações e muitos outros recursos. Neste segundo semestre estará em funcionamento no Planetário o projetor SPHAERA MIDIA. Com esse equipamento que irá trabalhar em conjunto com o projetor SPHAERA I, será possível projetar gráficos e animações de alta definição e até em 3D. Anualmente cerca de 20.000 pessoas de Itatiba e cidades vizinhas participam das diversas atividades oferecidas pelo Planetário. Todas as atividades realizadas pelo Planetário são totalmente gratuitas.

Maiores informações: <http://www.prefeituraitatiba.com.br/planetario/planetario.htm>
Agendamento de visitas: (11) 4538-4547



© José Carlos Diniz

Construção de um Heliostato

José Carlos Diniz | REA/CARJ/CANF
diniz.astro@terra.com.br

O Heliostato é um instrumento simples que permite a observação do Sol por longos períodos de forma segura. Deve ser instalado preferencialmente, mas não obrigatoriamente, de forma fixa, de modo a facilitar a aquisição de imagens. É particularmente útil em observatórios para mostras públicas, palestras e estudo sistemático do Sol.



macroOFICINA

Sempre me dediquei à fotografia, quer seja quando jovem,

como forma de sustento, quer já na meia idade quando me iniciei na astronomia. Sempre me encantaram as imagens, muito mais do que qualquer outro ramo da astronomia. Em 1997 conheci e me maravilhei com o observatório solar de Rogério Marcon, onde havia um Heliostato e fiquei entre assustado e apaixonado por aquele instrumento. Mais tarde conheci Paulo R. Moser e seu admirável trabalho sobre o Sol. Com ele aprendi um pouco de observação solar nas nossas conversas e através da página solar da REA.

Comprei filtros Thousand Oaks II e Baader Planetarium e por algum tempo fotografei o Sol. O eclipse total de 1998, o novo ciclo solar, e as observações públicas que fazemos no Clube que presido, foram o estímulo que faltava para me lançar à aventura de construir meu próprio Heliostato para não só fotografar, mas para observar o Sol.

Há muito pouca literatura disponível, talvez devido à sua simplicidade. Os modelos que pesquisei eram voltados mais para a espectroscopia, usando instrumentos de focal longa e com aparato complexo. Desta forma, procurei aprender para simplificar ao máximo sua construção.

Um Heliostato nada mais é do que um espelho plano montado numa estrutura que permite apontamento polar e movimento sincronizado com o Sol. A imagem assim obtida é capturada por uma luneta (ou mesmo um doubleto acromático) e projetada sobre um anteparo. O tamanho da imagem vai depender da distância focal da luneta, da ocular empregada e da distância da projeção.

Caso empreguemos um só espelho, o Sol sofrerá um movimento de rotação ao longo da observação, por isso optei pelo modelo de dois espelhos onde essa rotação não existe.

Neste modelo o espelho primário reflete a imagem solar para o espelho secundário que a envia à luneta. Os espelhos devem ser planos e de boa qualidade ($\lambda/8$). O espelhamento torna a imagem mais brilhante, mas é possível prescindir dele. Utilizei dois espelhos de 10 cm de diâmetro feitos pelo Sr. Weber (Araraquara/SP).

Uma outra observação importante é que a velocidade de acompanhamento deve ser a metade da velocidade sideral porque a cada movimento do espelho o raio refletido altera-se o dobro, desta forma o espelho primário deve dar uma volta completa a cada 48 horas.

Procurei utilizar na construção materiais simples e ao alcance de todos (**fig. 1**) como madeira compensada, parafusos, dobradiças e rolamentos facilmente encontrados no mercado. Apenas uma dimensão é fundamental, no setor, a distância entre o furo por onde passa o eixo principal e o sem-fim deve ser exatos 14,55 cm para que tenhamos a velocidade de deslocamento correta de uma volta a cada 48 horas. As outras dimensões das demais peças não são importantes e podemos adapta-las ao nosso gosto.



macroOFICINA

Na **figura 1** temos a relação das peças:

- 1 - Alumínio dobrado para sustentar o espelho primário;
- 2 - Discos de madeira para prender os espelhos;
- 3 - Parafuso motor. Prende o setor na placa de sustentação;
- 4 - Dobradiça de latão;
- 5 - Peça de latão dobrada para ajuste de altura;
- 6 - Parafusos que formam os pés da montagem;
- 7 - Pequenos cilindros de madeira que formam as cabeças dos parafusos.

Além disso, temos o setor, garfo do espelho secundário, placa de sustentação e rolamentos (2) de $\frac{1}{2}$ " de diâmetro.



FIG. 1

© José Carlos Diniz



macroOFICINA

O conjunto é montado sobre uma peça de madeira. Há ainda uma pequena torre que sustenta o espelho secundário (**fig. 2**) nela vemos:

- 1 - Torre;
- 2 - Mesa onde se fixa o setor;
- 3 - Tubo de latão que prende o espelho secundário.



FIG. 2

© José Carlos Diniz



Torneamos um eixo de latão (fig. 3) que passa por dentro dos rolamentos de esfera e que prende de um lado o setor do sem fim e do outro o espelho primário.

Esse eixo possui de um lado rosca de 3/8" e do outro 1/2". Duas arruelas de alumínio ajudam na fixação do suporte do espelho primário ao setor.

Escolhemos passar o eixo pelos rolamentos para dar um movimento suave e uniforme ao espelho e facilitar o posicionamento do espelho primário.



FIG. 3

© José Carlos Diniz

A figura 4 mostra o conjunto em fase de montagem.



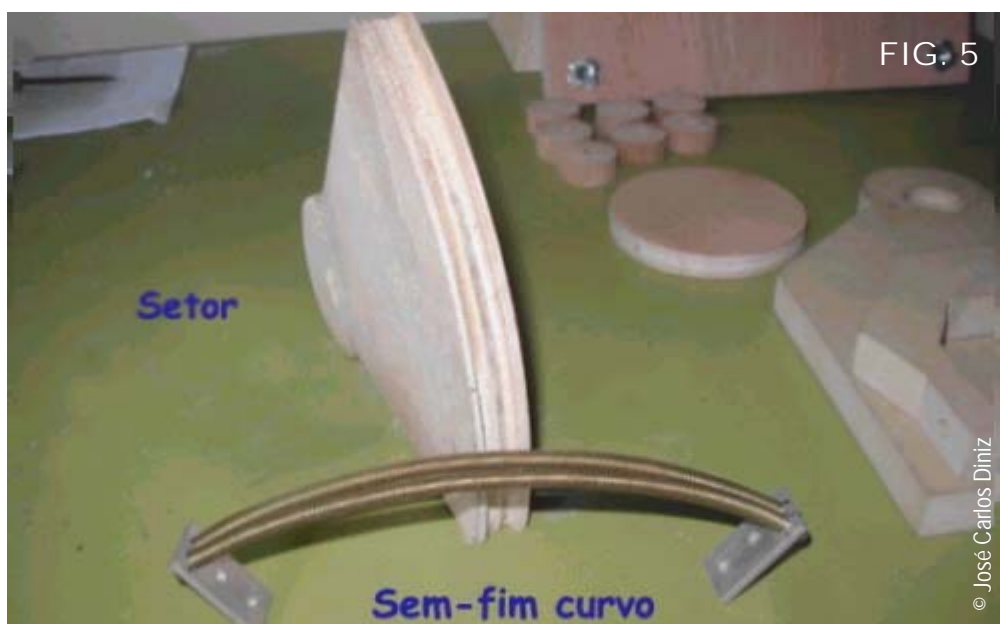
FIG. 4

© José Carlos Diniz



macroOFICINA

Revendo velhas revistas S&T deparei-me com uma solução muito interessante para construção do sem fim, dobrar dois parafusos de latão de $\frac{1}{4}$ " e 20 espiras por polegada e prende-los na parte de baixo do setor onde fizemos um sulco (fig. 5 e 6).



A tração se dará por um parafuso igual ao do sem-fim acoplado ao motor de $\frac{1}{4}$ de volta por minuto. Esta relação proporciona um deslocamento de metade da velocidade sideral. O motor foi conseguido de um velho timer de uma máquina de lavar pratos e o suporte do parafuso feito em madeira no formato de U.

Uma mola mantém o acoplamento e facilita o reposicionamento do setor (fig. 7, 8 e 9).



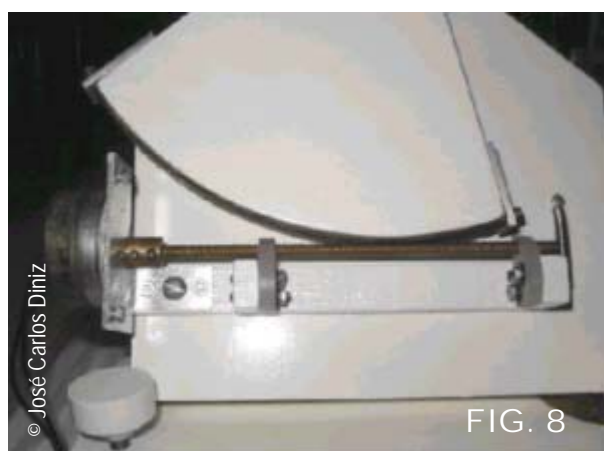


macroOFICINA



© José Carlos Diniz

FIG. 7



© José Carlos Diniz

FIG. 8



FIG. 9

© José Carlos Diniz



© José Carlos Diniz



© José Carlos Diniz

Um dado importante para o correto alinhamento polar é que o plano do espelho primário deve obrigatoriamente coincidir com o Pólo. O ajuste do Pólo se faz com a pequena peça de latão conforme ilustrado nas **figuras 10 e 11**. Embora simples é eficaz e permite alinhar-se com boa precisão.



Uso para o alinhamento um inclinômetro, uma bússola e um nível de bolha (**fig. 12**).
 A torre que contém o espelho secundário permite-nos aproximá-lo e afastá-lo do espelho primário para obtermos a reflexão da imagem. Conforme a posição do Sol no Solstício ou Equinócio precisamos movimentá-la para obter a imagem a ser projetada.



FIG. 12

© José Carlos Diniz



Após posicionar o espelho primário com o motor em funcionamento, movemos o secundário até obtermos a reflexão e em seguida o movemos para direcionar a luneta vista ao fundo junto à cúpula (**fig. 13**). O motor é síncrono e ligado a corrente elétrica através de um variador de frequência, o que permite acelerar e retardar o movimento da imagem. Observei que o conjunto sem fim ainda necessita de ajustes mas permite uma observação por tempo razoável (10 a 15 minutos) com poucas correções.

No momento o instrumento encontra-se em testes. Pretendo construir uma base sólida para recebê-lo e desta forma facilitar a obtenção de imagens solares de modo mais confortável no interior da minha modesta cúpula e abrigado dos raios

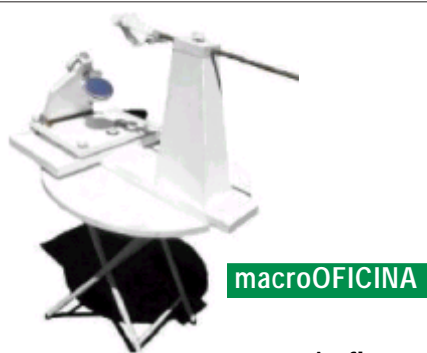
solares, podendo desta forma observá-lo de forma longa e produtiva. A imagem refletida pelo secundário será projetada através de uma luneta para um anteparo onde será observada. Cartas de Waldmeier foram impressas em transparência e são ajustadas às imagens (16 cm de diâmetro).

Adiantando ou atrasando a rotação do motor podemos fazer a imagem do Sol tocar as bordas da carta determinando assim a linha Leste e o Oeste e por consequência o Norte e o Sul, desta forma podemos posicionar a carta e saber em que setor as manchas estão, anotá-las e segui-las com maior precisão. A imagem pode ser fotografada e uma animação mostrando a rotação das manchas é possível.



FIG. 13

© José Carlos Diniz



As figuras 14 e 15 mostram o instrumento terminado.



Espero ter contribuído para despertar interesse e motivação no estudo do Sol. O Heliostato é de grande importância para observatórios e associações por permitir de forma simples obter imagens de qualidade com conforto e a popularização do estudo do Sol.

Qualquer duvida estou sempre à disposição. Meus profundos agradecimentos a Rogério Marcon e a Paulo Roberto Moser pelos ensinamentos. Este projeto é dedicado à memória de Jean Nicolini, mestre da observação e exemplo de paixão pela astronomia. 🌞

Nota: Este artigo é parte integrante do Reporte Anual da REA-BRASIL (REDE DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL BRASIL) - REPORTE Nº 11, editado em DEZEMBRO/2003. Nossos agradecimentos ao amigo José Carlos Diniz, bem como ao atual Coordenador Geral da REA, Edvaldo José Trevisan, por nos permitir divulgar e veicular na Revista macroCOSMO.com, mais este trabalho realizado pelos membros da REA-BRASIL. Este e demais reportes estão disponíveis em no site da REA-BRASIL. Conheça o trabalho desenvolvido pelos membros da REA e participe! <http://www.reabrasil.org>

José Carlos Diniz é Médico Cardiologista (Rio de Janeiro/RJ), astrônomo amador, astrofotógrafo e ATM. Membro da REA, CARJ, CANF e NGC51. Tem se destacado por seu magnífico trabalho contra a Poluição Luminosa, emérito e premiado astrofotógrafo, construtor de vários instrumentos astronômicos e divulgador destas nobres artes, cujos trabalhos podem ser apreciados em: <http://www.astrosurf.com/diniz> e <http://www.diniz.astrodatabase.net>



© Fernanda Calipo

Equipe que irá para a Olimpíada internacional em 2005, na China. No centro, o presidente da SAB, Licio da Silva e Prof. João Canalle, coordenador nacional da OBA

Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

DESPERTANDO INTERESSE DE
ALUNOS PELA CIÊNCIA

Fernanda Calipo | Revista macroCOSMO.com
fecalipo@hotmail.com

Além de música, balada e outros atrativos da idade, alunos descobrem uma paixão diferente: A Astronomia! A OBA - Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, é um evento educativo responsável por despertá-los a se aplicar neste segmento científico. A Olimpíada já está em sua oitava edição e é promovida anualmente pela SAB - Sociedade Astronômica Brasileira, sociedade científica que reúne os profissionais envolvidos em pesquisa científica de todas as áreas da Astronomia e Astrofísica do Brasil, e pela Agência Espacial Brasileira (AEB).



DIFUSÃO ASTRONÔMICA

A OBA tem o objetivo de fomentar o interesse dos jovens pela Astronomia, Astronáutica e Ciências afins, além de promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando não só os alunos, mas professores, coordenadores pedagógicos, diretores, pais e escolas, planetários, observatórios municipais e particulares, espaços, centros e museus de ciência, associações e clubes de astronomia, astrônomos profissionais e amadores, entre outros, num só mutirão nacional, além de distribuir materiais educacionais de astronomia para os professores representantes da OBA nas escolas participantes.

“A Astronomia é a ciência com o maior número de sociedades amadoras mas, paradoxalmente, não é objeto de uma disciplina específica nos currículos dos ensinos fundamental e médio. Em geral, ela fica a cargo de um profissional de ensino que não possui habilitação específica no tema e, muito freqüentemente, nem é formado em ciências exatas. A OBA busca, portanto, estimular nos estudantes o gosto pelo tema, bem como divulgar corretamente os conteúdos entre estudantes e professores, realizando um diagnóstico, ainda que parcial, do quão tais conteúdos estão ou não corretamente apreendidos”, afirma o coordenador nacional da OBA, Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle, professor titular no Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), onde também está sediada a Coordenação Nacional da Olimpíada Brasileira.

Quem participa? Todos alunos que estejam estudando entre a primeira série do ensino fundamental até os da última do ensino médio. Não há restrição quanto ao número mínimo ou máximo de alunos participantes por escola. Se a escola onde o aluno estuda não estiver cadastrada para participar da OBA, o estudante interessado poderá recorrer a uma outra escola cadastrada, ou a outra instituição cadastrada. A inscrição do aluno deverá ser feita pelo professor que aplicará a prova.

As provas dividem-se em quatro níveis, a saber:



© Fernanda Calipo

Prof João Canalle, coordenador nacional da OBA

Nível 1: destinada aos alunos da 1ª e 2ª série do ensino fundamental;

Nível 2: destinada aos alunos da 3ª e 4ª série do ensino fundamental;

Nível 3: destinada aos alunos de 5ª à 8ª série do ensino fundamental;

Nível 4: destinada aos alunos de qualquer série do ensino médio ou que já concluíram o ensino médio há menos de dois anos (a contar da data da prova da OBA) e não estão matriculados em nenhuma instituição de ensino superior.

As questões das provas visam muito mais a dar informações corretas e atualizadas aos alunos do que extrair informações deles. As provas são compatíveis com os conteúdos abordados pela maioria dos livros didáticos do ensino fundamental e médio. A prova é constituída de 7 perguntas de Astronomia e 3 de Astronáutica (o que inclui lançamento de foguetes, satélites artificiais e sensoriamento remoto). Dentre as 7 perguntas de Astronomia há uma ou duas perguntas observacionais. Para responder a estas perguntas observacionais o aluno precisa fazer previamente uma atividade observacional divulgada com antecedência, sobre a qual será baseada a pergunta.



DIFUSÃO ASTRONÔMICA

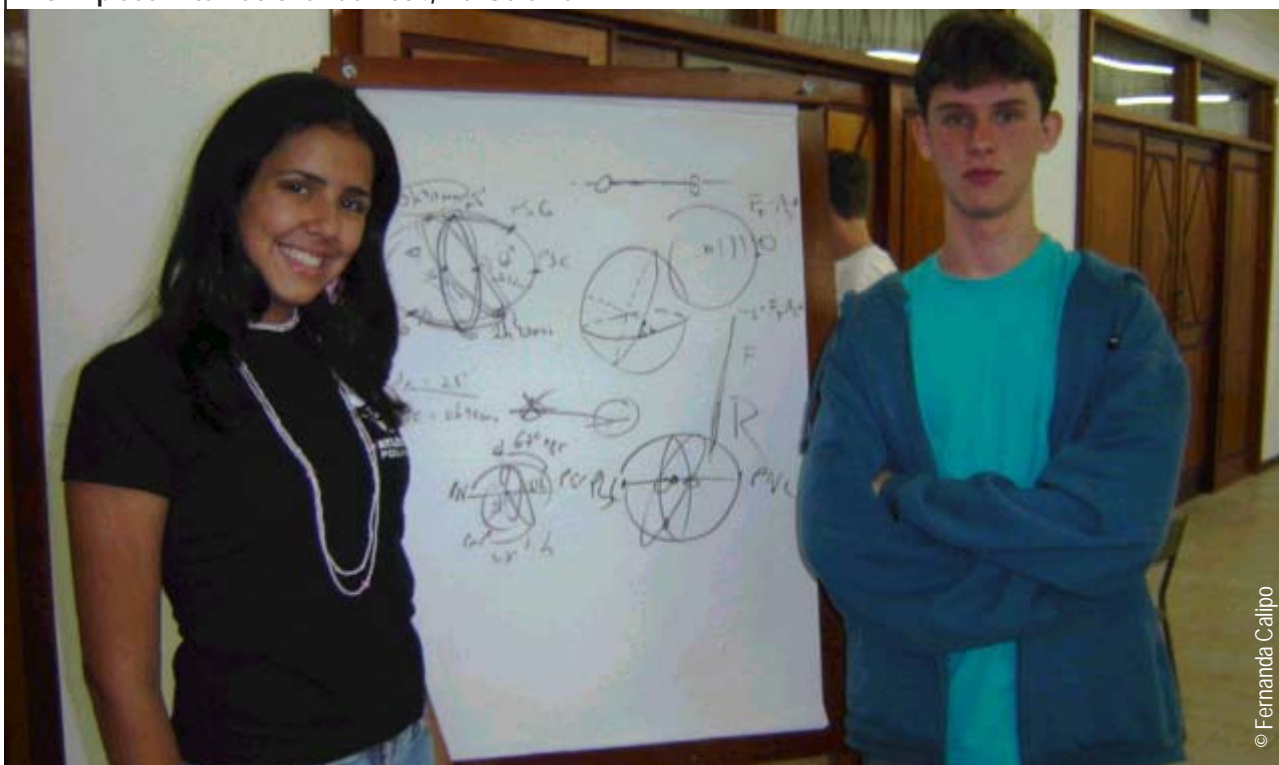
Assim sendo, os alunos podem fazer individualmente ou em grupos estas atividades observacionais. No dia da Olimpíada, contudo, cada aluno deverá estar de posse das suas medições, respostas, cálculos e resultados da atividade observacional que foi solicitada pela Organização da OBA. Uma novidade em 2005 foi a parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB), passando a se chamar Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Astronáutica. “A Agência tem um interesse em divulgar mais seus avanços tecnológicos brasileiros, principalmente para quem ainda está na fase de aprendizado. Temos um brasileiro em constante treinamento na NASA, o Marcos Pontes, além de uma parceria com a China na área de satélites. Enfim, muitas coisas para acrescentar como conhecimento na prova, que terá 3 questões voltadas para este tema”, ressalta o Prof. Canalle.

Os alunos com melhor desempenho na Olimpíada nacional são convidados a receber um treinamento para participarem da Olimpíada Internacional, devendo passar por uma outra prova, que selecionará entre 4 e 6 participantes para

representarem o Brasil lá fora. Como a equipe é formada por membros de diferentes unidades da federação, o treinamento contou com astrônomos membros da Sociedade Astronômica Brasileira, os próprios professores dos estudantes e ainda com listas de exercícios compiladas por ex-participantes que também já participaram da Olimpíada nacional ou internacional.

“A Olimpíada, muito mais que uma competição, é uma maneira de despertar a curiosidade científica nos jovens. Assim, pretende-se utilizar a OBA como uma espécie de recurso pedagógico, um instrumento que, muito mais do que de premiar os melhores estudantes, tem o objetivo de cativar o interesse pela ciência entre os jovens, através de uma prova com questões interessantes e bem elaboradas, que não ‘assuste’ o estudante pela falta de conhecimento necessário, retraindo assim a sua atenção e despertar a sua imaginação e o interesse científico. Sem dúvida o evento serve, também, para revelar talentos precoces. A OBA seleciona os integrantes da equipe internacional, tendo, porém, um objetivo bem maior do que este”, finaliza o Prof. Canalle.

Carla Fernanda (hoje na POLI - USP) e Guilherme (Univale - SC), ambos com 17 anos e medalhistas da Olimpíada internacional de 2004, na Ucrânia



© Fernanda Calipo



DIFUSÃO ASTRONÔMICA

Astronomia Brasileira leva prata e bronze em Olimpíada Internacional de 2004 e prepara equipe para China, em 2005

Configurando o melhor resultado de todas as participações nacionais, três dos quatro integrantes da equipe que representou o Brasil na IX Olimpíada Internacional de Astronomia realizada em outubro de 2004 na Criméia, retornaram laureados. A equipe, dividida nas duas faixas etárias do certame, era formada por Carla Fernanda de Araújo e Silva, estudante do Colégio Objetivo, (São Paulo/SP), e Guilherme Rohden Echelmeier, estudante do Colégio de Aplicação da Univalle (Itajaí/SC), pertencentes à faixa etária dos membros de até 17 anos. A faixa etária daqueles de até 15 anos contou com Fernanda Vilela de Aquino, da Escola Estadual Pe. Anchieta, (Coqueiral/MG) e Felipe Ferreira Villar Coelho, estudante do Colégio Metropolitano (Serra/ES). Carla e Guilherme obtiveram medalhas de bronze, enquanto Filipe obteve a inédita, para o Brasil, medalha de prata para a menor faixa etária. A equipe contou ainda com os líderes Profa. Nuricel Aguilera Villalonga (Colégio Objetivo), Dr. Carlos Alexandre Wuenche do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e Dr. Roberto Pereira Ortiz (UFES).

A Olimpíada foi realizada em Simeiz, uma pequena cidade na costa sul da Criméia (no Mar Negro), a 105 km de Sinferopol. Três diferentes tipos de provas foram aplicados: teórica, prática e observacional. A prova prática consiste na interpretação de informações astronômicas. Para esta prova, os estudantes não podem ter mais de 17 anos nem estar na universidade.

Hemisfério Norte - A equipe brasileira é uma das duas únicas originárias do Hemisfério Sul. A outra é a equipe Indonésia. Entretanto, as olimpíadas internacionais de Astronomia, desde sua criação, sempre foram organizadas no Hemisfério Norte. Ao contrário de outras Olimpíadas Científicas, isto sempre foi uma desvantagem adicional para a equipe brasileira. Além de conhecimentos teóricos e práticos sobre Astrofísica, Astronomia e suas técnicas, os participantes se defrontaram com provas observacionais frente a um céu familiar a praticamente todas as equipes do Hemisfério Norte. Para piorar as coisas, algumas constelações que podem ser avistadas de ambos os Hemisférios,

aparecem invertidas, quando se vai de um hemisfério para outro. Procurando sanar esta dificuldade, a equipe recebeu, da mesma forma que em 2003, um treinamento especial no Planetário de Rio de Janeiro, uma semana antes de seu embarque para a Ucrânia. Na cúpula da Fundação Planetário do Rio de Janeiro foi reproduzido o céu da Criméia à época e horários prováveis das provas observacionais.

China 2005: o grupo que irá para China este ano marcou presença no XXXI Encontro da SAB – Sociedade Astronômica Brasileira, realizado no Hotel Vacance, em Águas de Lindóia/SP, de 31/07 a 03/08, quando recebeu um treinamento avançado de profissionais em astronomia, ex-participantes e o apoio do coordenador Prof. Canalle e do presidente da SAB, Prof. Lício da Silva (ON/MCT).

Divulgação e Conhecimento

Comparando os dados da IOBA, em 1998, quando a prova foi aplicada para alunos de apenas 21 instituições em 8 cidades, hoje o número chega a surpreender. Na VIII OBA realizada em maio de 2005, o total de escolas cadastradas chegou à marca de 3.300, somando cerca de 180.000 alunos que efetivamente realizaram a prova. Vale ressaltar que todos os alunos, professores e escolas receberão um certificado e os 10.000 com melhor classificação serão condecorados com medalhas, em eventos promovidos pelas próprias instituições de origem dos alunos.

Não há taxa de inscrição para escolas ou alunos participarem da OBA. O envio do material de divulgação, cartaz, cartas circulares, provas e gabaritos são totalmente gratuitos, inclusive a postagem dos mesmos. A impressão dos certificados e a confecção das medalhas também é gratuita. As únicas despesas das escolas participantes são as cópias das provas, pois é enviado somente um original de cada nível para aplicação, além da postagem dos kits com medalhas, certificados e materiais de apoio após a realização total do evento. 🏆

Para maiores informações: <http://www.oba.org.br>

Fernanda Calipo Cossia é Jornalista, publicitária, locutora de rádio, assessora de comunicação e pós graduada em relações Públicas. Trabalhou 5 anos na Universidade Metodista de São Paulo e acumulou experiências para hoje atuar na área de assessoria de comunicação para os mais diversos segmentos. Atualmente, ela dedica-se à especialização na área de jornalismo científico.



Da religião a Ciência

uma aventura do conhecimento humano

GLEISER, Marcelo. *O fim da Terra e do Céu: O apocalipse na Ciência e na Religião*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

Quais são os limites que separam ciência e religião? São saberes complementares ou antagônicos? São estas as perguntas feitas por Marcelo Gleiser em "*O fim da Terra e do Céu: O apocalipse na Ciência e na Religião*". Experiente cosmólogo e divulgador científico, o autor presenteia o leitor com uma fantástica abordagem histórica das principais questões astronômicas e cosmológicas a preocupar o homem durante sua existência. Impossibilitado de responder estas questões de forma científica, estes recorreram ao que chamamos hoje de religião.

Para Marcelo não existiu uma ruptura abrupta entre o pensamento religioso e o pensamento científico. Simplesmente perguntas que antes eram respondidas pela religião passaram a serem respondidas pela ciência. Ele segue esse caminho sem apelar para o relativismo, tão em moda, que coloca segundo alguns filósofos, entre eles Richard Rorty, os deuses gregos no mesmo patamar que a moderna astrofísica. Para este, ambas as explicações da origem do cosmo seriam válidas e não haveria como escolher de forma racional entre uma e outra, sendo esta uma escolha subjetiva.

Marcelo Gleiser não cai nesta armadilha relativista! Ele reconhece sim o papel que teve a religião como uma das formas de pensamento desenvolvidas pelo homem para tentar explicar fenômenos naturais, mas também reconhece as limitações destas explicações, uma vez que a física e a astronomia moderna, ainda que não se julguem detentoras da verdade, conseguiram explicar os fenômenos expostos não apenas de forma mais satisfatória, mas também de maneira racional, experimental e capaz de fazer previsões. Componentes estes indispensáveis a qualquer ciência. E fora do âmbito da religião.

Um dos fenômenos mais perturbadores para o homem antigo era a mudança nos ciclos dos movimentos celestes (tais como os eclipses, aparecimento de cometas e chuva de meteoros). Em geral estes fenômenos celestes representavam a predição de eventos maléficos (pragas, doenças, escassez nas colheitas, fome ou ira dos



macroRESENHAS

deuses). A única exceção segundo o autor é a tribo Kung da Namíbia, que considerava a passagem destes objetos celestes como presságio de boa sorte. Esta visão é decorrente de crenças que consideravam os céus como morada dos deuses, portanto um lugar de perfeição e imutabilidade. Podendo ser qualquer mudança no ciclo regular dos movimentos dos céus considerada como mudança no temperamento dos próprios deuses. Não é estranho assim que o livro de Apocalipse, o último livro do Novo Testamento, trazer referências ao fim do mundo como um evento de ordem cosmológica (queda de estrelas na Terra, escurecimento do Sol entre outros), isto sem falar, por exemplo, em 2º Pedro 3, 3-13, 1º João 2, 18, no Livro de Daniel, no Êxodo e etc, apenas para ficarmos nas referências culturais mais próximas de nós mesmos.

Não se preocupe leitor, Gleiser vai muito mais longe do que isso em sua história da religião comprada à astronomia e cosmologia moderna. Passamos assim a conhecer as mais diversas crenças religiosas e míticas, que a seu modo tentam explicar os fenômenos celestes. Egípcios, japoneses, gauleses, incas, povos ameríndios, povos africanos, chineses, judeus, hindus e europeus tem suas mitologias dissecadas de forma bastante competente pelo autor.

Após a apresentação destas o autor recorre ao arcabouço teórico, experimental e histórico da cosmologia e da astronomia explicando questões levantadas e trabalhadas pelo pensamento místico-religioso através das últimas descobertas científicas. O método de exposição perpassa todas as quatro partes do livro: primeiramente é apresentada uma questão de ordem astronômico-cosmológica; em seguida a explicação dada pelas religiões a estes fenômenos; seguidas pela exposição das explicações dadas por filósofos e cientistas em diversas épocas ao mesmo fenômeno; somente então o leitor é confrontado com as explicações mais recentes dadas pela ciência moderna. Organização esta bastante didática, certamente muito aprazível e útil para expor questões astronômicas ao público leigo.

Seguindo este método o leitor após ser exposto ao legítimo perigo representado por asteróides e cometas para a existência da vida humana, ou no mínimo os enormes prejuízos que a queda de um meteorito provocaria ao se chocar em uma cidade populosa. Perigo este de certa forma já contemplado no pensamento místico-religioso de vários povos, passa a entender a origem, formação, constituição geológica e órbita destes objetos celestes para então ser apresentado as últimas medidas tomadas por cientistas e militares para catalogar estes objetos e possivelmente evitar uma colisão.

Vejamos uma breve passagem: *“Como sabiam os egípcios, japoneses, incas e tantas outras culturas que idolatraram o Sol através dos tempos, o destino do Sol é diretamente relevante para o nosso destino e sobrevivência neste planeta. Durante aproximadamente 10 bilhões de anos, hidrogênio funde-se em hélio gerando pressão suficiente para contrabalançar a contração gravitacional. Com o passar do tempo, a quantidade de hélio na região central da estrela aumenta, enquanto a quantidade de hidrogênio diminui”* pág. 195. Este processo levará o Sol a se tornar uma gigante vermelha, destruindo toda a vida na Terra.

Daí o autor passa a explorar os buracos negros; misteriosos turbilhões cósmicos dignos de Jasão e Gilgamesh, entre tantos outros fenômenos e objetos celestes. Após uma longa viagem por mitos, religiões, filosofias e história da ciência o autor fecha o livro com um fantástico capítulo referente à formação do universo e a interação de suas forças, a luz da física contemporânea.

Após percorrermos este longo caminho descrito por Gleiser, terminamos a leitura com uma única certeza: somos seres extremamente limitados e insignificantes perante a grandeza do Universo, entretanto fomos capazes de lhe dar um significado e uma explicação. Ainda temos muito para conhecer? Com certeza. Mas certamente daremos passos ainda maiores, pois a vida humana só tem valor na medida em que podemos dar significado ao mundo que nos cerca, aumentando nosso entendimento deste. Você leitor pode ser o próximo a dar este passo. Até lá só posso lhe desejar: uma boa leitura!

Edgar Indalecio Smaniotto, filósofo, professor e escritor.
E-mail: edgarsmaniotto@yahoo.com.br



macroRESENHAS

Viagens no tempo e Universos Paralelos

Explorando os limites da Física

VASCONCELLOS, Rogério Amaral de. **Vaca Profana: Encruzilhadas**. Livro 1, N° 00. [S. C.], Sistema Literário Experimental Virtual (SLEV), 2005. (Coleção SLEV 2004 – Fase I).
Compras em: <http://www.slev.org> . R\$ 12,00.

Nos últimos anos a física teórica vem expandindo-se gradualmente, incorporando a seu arcabouço de conceitos, idéias até então de domínio da “metafísica”, ou seja, algo que antes era feito por filósofos, tornou-se agora parte da física. Processo este que ocorre pelo menos desde Nietzsche, o último grande filósofo a tratar de questões cosmológicas. E também aquele que decretou a morte da metafísica, entregando para os físicos a responsabilidade de explicar e criar hipóteses que dêem sentido a organização do cosmo.

Entretanto os físicos, ao contrario dos filósofos, ainda que tendem a levantar hipóteses muitas vezes surpreendentes, tem que tornar estas “verificáveis”, via experimentação. Suas hipóteses devem ter um referencial no mundo natural, capaz de ser observado por seus pares. Em outras palavras, mesmo que apresentem uma teoria elegantemente organizada e sustentada racionalmente por critérios lógicos e matemáticos, esta não será aceita caso não se verifique sua correlação com o mundo natural.

Mas alguns cientistas mais ousados, entre eles **J. Richard Gott** (*Viagens no Tempo: No universo de Einstein*. Rio de Janeiro: Ediouro. 2002), não se importam em fazer extrapolações bastante distantes das possibilidades da ciência moderna em verificar sua correlação com o mundo natural. Abrindo assim amplos campos para a especulação científica, campo este rapidamente ocupado pelos escritos de ficção científica.



macroRESENHAS

Destacamos aqui o livro **“Vaca Profana: Encruzilhadas”** de Rogério Amaral de Vasconcellos, recentemente lançado. Tudo bem, concordo que o título é um tanto esquisito, eu também não gostei, mas o livro tem muitas qualidades que independem deste.

Basicamente estamos falando de Universos Paralelos e Viagens no Tempo. Neste caso seríamos habitantes de um Multiverso. Assim o autor trabalha com as teorias da inflação cosmológica, ou seja, a idéia de que além do alcance de nossos telescópios existem outras regiões do espaço que parecem idênticas a nossa. Para muitos cosmólogos alguns destes Universos poderiam até ter leis físicas diferentes do nosso. Basicamente esta é a idéia que perpassa a história do livro.

A história propriamente dita começa quando uma poderosa entidade alienígena conhecida como o Zelador, que possui tecnologia capaz de se deslocar entre estes universos começa a reunir um grupo de seres humanos e alienígenas de diversos universos e tempos diferentes. A intenção do autor é trabalhar com o conceito de História Alternativa. Basicamente neste tipo de ficção científica o autor pega um determinado ponto chave da história e modifica este, mudado assim todo o restante da história conhecida.

Por exemplo, se Hitler tivesse conseguido a bomba atômica antes dos aliados, se a Intentona Comunista tivesse obtido sucesso em derrubar Getúlio Vargas ou se a Confederação dos Tamoios tivesse vencido a guerra contra os portugueses; como seria nossa história hoje? Entre diversas outras possibilidades.

Mas todas estas só são possíveis se estivermos falando de um Multiverso infinito, onde todos os seres humanos e fatos históricos podem ter todos os seus desdobramentos possíveis ocorrendo. Neste caso a viagem no tempo não seria uma viagem ao nosso próprio passado, mas uma viagem a um outro universo, onde nossa presença lá já estava assegurada. Assim todas as possibilidades que nossa existência poderia seguir, realmente existem, nestes diferentes universos.

Parecem idéias um tanto metafísicas. Certamente! Mas o artigo “O jogo de espelho dos Universos Paralelos” de **Max Tegmark** (Scientific American, Ano 2, nº 13) e o já citado livro de J. Richard Gott tornam estas possibilidades bastante plausíveis, ainda que estejamos a séculos de distancia de uma tecnologia que nos permita mesmo visualizar estes universos paralelos ou viajar no tempo, como admitem os próprios autores citados. Vasconcellos, como todo o escritor de ficção científica que se preze, explora este campo ainda nebuloso da física até suas ultimas consequências.

Neste primeiro livro impresso, a coleção completa já tem mais de 3 dezenas de volumes disponíveis em e-book na Internet (<http://www.slev.org>), o autor faz uma apresentação dos personagens e do norte narrativo da história. São reunidos seres de vários tempos e universos, em sua grande maioria humanos, apenas alguns são alienígenas, para cumprir algumas missões em diferentes realidades alternativas.

A apresentação destes personagens e de seus mundos é feita com bastante competência. Temos dois arqueólogos, Andréas Nikolos Papandriu e Dimitri Diogovitch na segunda metade do século XIX, envolvidos com o debate acerca da origem da vida (evolucionismo versus criacionismo). A descrição de seres vivos inteligentes evoluídos a partir do reino vegetal, que podem usar metano, gás carbônico e éter para sobrevivência metabólica, além de um sofisticado conversor orgânico, com células verdes –fotossintéticas– em ação.

Este personagem (Zandra de Harboor), é dos mais interessantes do livro, por viver em um mundo onde a magia ainda predomina, tendo serias dificuldades com a aristocracia local para levar adiante suas pesquisas astronômicas e astronáuticas. O leitor se defronta com bastantes questões interessantes, mas terá que acompanhar a série toda. Não se desespere, cada livro custa apenas 2,00 reais no sistema e-book.. De qualquer forma é uma excelente pedida para quem gosta de uma boa literatura, com pitadas de ciência e muita fantasia. Boa leitura! 📖

Edgar Indalecio Smaniotto, filósofo, professor e escritor.
E-mail: edgarsmianiotto@yahoo.com.br

dicas digitais

Navegando pelas constelações

Em setembro tem início a estação das flores! Novas constelações estarão melhores posicionadas no céu noturno nas noites quentes de primavera para o hemisfério austral e outonal para o hemisfério boreal. Assim, nesta edição vamos dar um giro por websites que falam dessas miríades de estrelas e dos objetos que estão em suas direções.

Antes de entrarmos no mundo digital, vai uma dica não digital para os neófitos que querem saber onde estão as constelações e como localiza-las. Nossa sugestão vai para um livro, com 87 páginas, de fácil entendimento e muito bem estruturado. É um pequeno guia prático para observação do céu que leva o observador a identificar estrelas e constelações sem o auxílio de instrumentos: "Rumo às Estrelas", do autor Delerue, Alberto (1999), editora: Jorge Zahar.

Como diria o grande poeta parnasiano, Olavo Bilac (1865-1918) cujas estrelas têm presença marcante em seus versos, que ora aparecem como confidentes, ora como testemunhas ou conhecedoras do mistério da vida...

"Ora (direis) ouvir estrelas! Certo
Perdeste o senso!" E eu vos direi, no entanto,
Que, para ouvi-las, muita vez desperto
E abro as janelas, pálido de espanto...
E conversamos toda a noite, enquanto
A Via Láctea, como um pálido aberto,
Cintila. E, ao vir do sol, saudoso e em pranto,
Inda as procuro pelo céu deserto.
Direis agora: "Tresloucado amigo!
que conversas com elas? Que sentido
Tem o que dizem, quando estão contigo?"
E eu vos direi: "Amai para entendê-las!
Pois só quem ama pode ter ouvido
Capaz de ouvir e de entender estrelas."

Via-Láctea (Olavo Bilac)

Os websites relacionados nessa edição contêm inúmeras informações sobre esfera celeste, estrelas, constelações e muito mais! Vale a pena navegar por cada um deles e usufruir desse vasto conhecimento depositado na internet. Clique no mouse e feliz navegação!!!



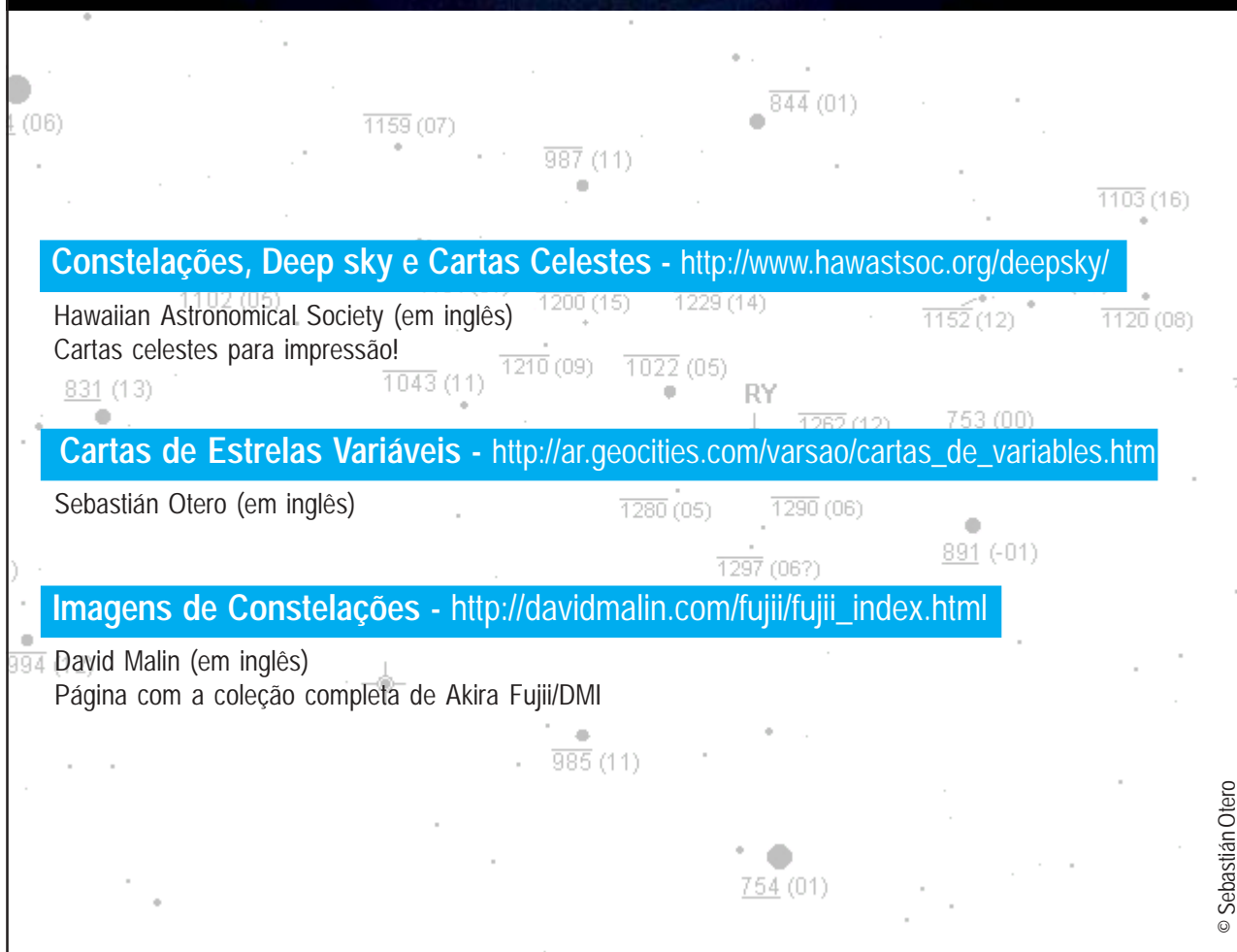
Introdução à Astronomia e à Astrofísica - <http://astro.if.ufrgs.br>

Kepler de Souza Oliveira Filho e Maria de Fátima Oliveira Saraiva (em português)

Constelações: <http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>

Coordenadas das Constelações: <http://astro.if.ufrgs.br/const1.htm>

© NASA / ESA / HEIC / The Hubble Heritage Team



Constelações, Deep sky e Cartas Celestes - <http://www.hawastsoc.org/deepsky/>

Hawaiian Astronomical Society (em inglês)

Cartas celestes para impressão!

Cartas de Estrelas Variáveis - http://ar.geocities.com/varsao/cartas_de_variables.htm

Sebastián Otero (em inglês)

Imagens de Constelações - http://davidmalin.com/fujii/fujii_index.html

David Malin (em inglês)

Página com a coleção completa de Akira Fujii/DMI

© Sebastián Otero

The Constellations Web Page - <http://www.dibonsmith.com/constel.htm>

Richard Dibon-Smith (em inglês)

Tabela com alfabeto grego: <http://www.dibonsmith.com/greek.htm>

Tabela de dados estelares: <http://www.dibonsmith.com/data.htm>

Localização de objetos através de binóculos: http://www.dibonsmith.com/binoc_tb.htm

Gráficos de constelações para o hemisfério sul: http://www.dibonsmith.com/graph_sh.htm

Esquema de todas as constelações: <http://www.dibonsmith.com/graphics.htm>

Órbita de 150 estrelas binárias visuais: <http://www.dibonsmith.com/orbits.htm>

Nomes mitológicos das constelações: <http://www.dibonsmith.com/mythname.htm>

Catálogo Messier: <http://www.dibonsmith.com/messier.htm>

© NASA / ESA / Y. Momany (University of Padua)

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

<http://rgregio.astrodatabase.net>

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

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

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

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



Astro arte Digital

© Rodrigo Belote

É com grande satisfação que a *Revista macroCOSMO.com* inaugura uma nova seção, chamada **"Astro Arte Digital"**. O objetivo dessa seção é a de ser um local de exposições de arte digital sobre temas astronômicos, dando para aqueles leitores, que possuem talento artístico, uma oportunidade para exporem seus trabalhos. Todos estão convidados para participarem.

Regulamento:

- 1º O tema é livre, contanto que aborde algum tema relacionado à Astronomia ou Ciências afins;
- 2º Podem participar artistas de todas as idades e de diferentes localidades, do Brasil e Exterior;
- 3º Cada artista poderá enviar quantos trabalhos desejar;
- 4º Os trabalhos deverão ser gerados digitalmente no tamanho 950X640 pixels (300 dpi), e não poderão exceder o tamanho de 1 MB, podendo ser utilizado qualquer programa de desenho e modelagem gráfica. Também serão aceitos trabalhos feitos a "mão livre" no tamanho A4 (29,7cm X 21 cm), sendo que estes deverão ser enviados digitalizados no tamanho 950X640 pixels (300 dpi);
- 5º Os trabalhos enviados deverão possuir: título, descrição da imagem, o nome completo do artista, cidade, estado e país onde reside, e o nome dos programas que utilizou para a criação da sua arte, ou do material utilizado, no caso da arte ter sido feita a "mão livre";
- 6º Os trabalhos deverão ser enviados para o e-mail: astroartedigital@revistamacrocosmo.com
- 7º Todos os trabalhos recebidos passarão por um critério de avaliação e escolha. Os melhores trabalhos serão publicados nas edições da Revista macroCOSMO.com;
- 8º Não existem prazos para envio dos trabalhos. A avaliação para a escolha dos melhores trabalhos para publicação, só terá início apenas quando atingirmos o número mínimo de 20 trabalhos recebidos.

revista
macroCOSMO.com
A primeira revista eletrônica brasileira de Astronomia



Edição nº 13
Dezembro de 2004



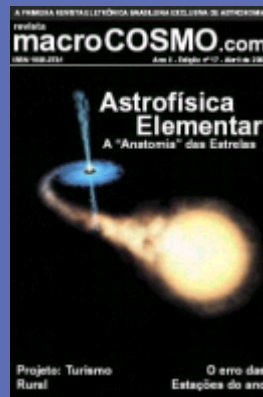
Edição nº 14
Janeiro de 2005



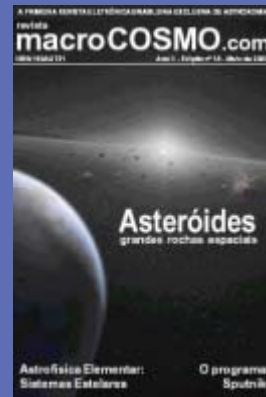
Edição nº 15
Fevereiro de 2005



Edição nº 16
Março de 2004



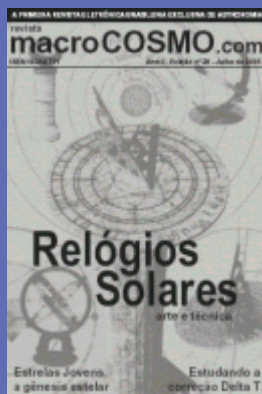
Edição nº 17
Abril de 2005



Edição nº 18
Maio de 2005



Edição nº 19
Junho de 2005



Edição nº 20
Julho de 2005



Edição nº 21
Agosto de 2005

<http://www.revistamacrocsmo.com>