

A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

macroCOSMO.com

ISSN 1808-0731

Ano II - Edição nº 24 - Novembro de 2005

Eclipse Anular

3 de outubro de 2005



Quando a
Lua
oculta o **Sol**

Cratera de Colônia
Aspectos Gerais

25 anos da
The Planetary Society

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.ar

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

Guilherme de Almeida

g.almeida@vizzavi.pt

José Carlos Diniz

diniz.astro@terra.com.br

José Roberto Costa

jcosta@zenite.nu

Marco de Bellis

marco.db@globo.com

Paulo Gomes Varella

ceuaustral@yahoo.com.br

Regina Auxiliadora Atulim

ceuaustral@yahoo.com.br

Assim como tantos outros fenômenos naturais, para as primeiras civilizações, os eclipses já foram atribuídos à sinais de múltiplas divindades. Eclipses Solares e Lunares, eventos estes repentinos que quebravam a imutabilidade do céu, eram interpretados como manifestações de ira dos deuses, predizendo morte de chefes de estado, grandes catástrofes, guerras, e várias pragas.

Mesmo nos dias de hoje, com toda a tecnologia e conhecimento adquirido é comum pessoas ficarem receosas com o desaparecimento repentino temporário do Sol ou da Lua. Exemplo disso são alguns cristãos fanáticos, que afirmam que os eclipses são indícios do "fim do mundo".

Durante a história, enquanto alguns povos nômades cultivavam um temor mítico por esses fenômenos, povos sedentários se empenhavam em entender sobre a periodicidade desses fenômenos raros, tentando encontrar padrões que permitissem a previsão dos eclipses. Para isso, muitos povos erigiram grandes templos e observatórios para estudo e previsão de eclipses além de outros fenômenos celestes. Há quem afirme que as pedras megalíticas de Stonehenge, nas ilhas britânicas, estão dispostas numa posição que permitia ao povo que o construiu, prever eclipses, há mais de 3700 anos.

Há mais de 4000 anos na China, onde a Astronomia sempre teve papel preponderante, foi feito o primeiro registro da observação de um Eclipse Solar que se tem história. Na época, astrônomos e astrólogos chineses, o que na época não possuía distinção definida, eram executados caso errassem na predição desses fenômenos. Erros nos cálculos do movimento e fenômenos do céu eram considerados crimes graves na China antiga.

Na Grécia, há 585 a.C. a longa guerra entre Medos e Lídios cessou após seis anos quando durante um confronto o dia se tornou noite. Quando combatentes de ambos os lados observaram a mudança provocada pelo eclipse, presos pelo pânico ficaram ansiosos pelo estabelecimento de um tratado de paz.

Apesar do temor mítico durante a história da humanidade, foram os Eclipses que promoveram aos homens o interesse em entender os mistérios do céu e o mundo no qual viviam. Já no século V a.C. acreditava-se na teoria que a Terra seria redonda, graças ao estudo da sombra terrestre projetada na Lua, durante eclipses lunares.

Mais recentemente, a deformação do espaço-tempo e a deflexão da luz por corpos massivos, postulada na Teoria da Relatividade de Einstein fora comprovada graças a um Eclipse Total do Sol, observado por expedições astronômicas no Brasil e na África, em 29 de maio de 1919.

Atualmente, longe de serem apenas um espetáculo cósmico, os eclipses continuam representando um papel importante nos estudos realizados no campo da Astrofísica. Através dos Eclipses solares é possível o estudo das camadas exteriores do Sol e cálculo das distâncias no Sistema Solar, enquanto que os eclipses lunares nos ajudam a calcular a espessura e materiais em suspensão na atmosfera terrestre.

Em média são registrados dois eclipses solares por ano na Terra. O último grande Eclipse Total do Sol em terras brasileiras ocorreu na região sudeste do país em 3 de novembro de 1994, e o próximo somente voltará a ocorrer em 2041. No mês passado, foram os astrônomos portugueses, mas em setembro de 2006 será a vez dos brasileiros de vislumbrar mais um balé cósmico de um Eclipse Anular do Sol.

Boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa.

Hemerson Brandão

Diretor Editor Chefe

editor@revistamacrocosmo.com

macroNOTÍCIAS	05
SALT, Cosmologia e Astronauta Brasileiro	
Pergunte aos Astros	09
Asteróides rasantes e Radioastronomia	
Grupos Astronômicos	10
25 anos da Sociedade Planetária	
Cratera de Impacto	14
Cratera de Colônia	
Astrofotografia	22
Astrofotografia Amadora	
Astronomia Observacional	29
Quando a Lua oculta o Sol	
macroGALERIA	36
Grande Nuvem de Magalhães	
Efemérides	39
Novembro de 2005	
Constelações Zodiacais	49
Constelações de Touro e Aries	
Clique Astronômico	55
Planetário de Americana	
Astronomia Instrumental	56
Humidade e fungos	
macroRESENHAS	61
Manual do Astrônomo Amador	
Dicas Digitais	63
Novembro de 2005	

CENSO ASTRONÔMICO

A Revista macroCOSMO.com, agradece às centenas de astrônomos entusiastas, amadores e profissionais que participaram durante os últimos meses do "Censo Astronômico 2005". Em breve o resultado do levantamento da Astronomia em nosso país será publicado nas edições da Revista macroCOSMO.com.

Maiores informações:

censo@revistamacrocosmo.com

África do Sul lança maior telescópio do Hemisfério

Reuters

O Salt permitirá a observação de galáxias e estrelas



A África do Sul inaugura nessa semana o maior telescópio do Hemisfério Sul e pretende entrar na rota dos turistas que caçam estrelas, disse o ministro da Ciência do país.

O presidente Thabo Mbeki abrirá oficialmente o Grande Telescópio Sul-Africano (Salt, na sigla em inglês) na quinta-feira, num observatório perto da cidade de Sutherland, na remota e árida região de Karoo, famosa por seu céu claro.

"Isso nos coloca no mapa como um destino astronômico. Poderemos usar nossa vantagem geográfica, já que Karoo é muito seca, clara e boa para observar o universo. Há também certas áreas do universo que são mais bem vistas do Hemisfério Sul", disse o ministro da Ciência e Tecnologia, Mosibudi Mangena.

A grande e a pequena nebulosa de Magalhães, galáxias que orbitam a nossa própria Via Láctea, podem ser vistas no Hemisfério Sul, mas não no Norte, e estão próximas o suficiente para estudos detalhados. "Muito cientistas vêm até aqui, mas também pessoas comuns que vêm a Sutherland para ver os nossos telescópios", disse Mangena. "Por isso, o turismo científico deve ser reforçado com o lançamento do Salt."

Trata-se de um enorme hexágono de 12 metros de diâmetro, que contém vários outros hexágonos menores espelhados. O Salt permitirá a observação de galáxias e estrelas que teriam de ser 1 bilhão de vezes mais brilhantes para serem vistas a olho nu.

O telescópio também investigará quasares, que parecem estrelas brilhantes, mas na verdade são buracos negros no centro das galáxias e estão entre os objetos mais distantes do universo.

Mangena disse também que a África do Sul está de olho em um prêmio astronômico ainda maior - construir e instalar uma estrutura de um quilômetro quadrado que será o maior telescópio do mundo. Trata-se de um projeto internacional a um custo de cerca de 1 bilhão de dólares.

"Estamos tentando receber o projeto e estamos construindo uma versão menor dele na região de Karoo para mostrar que temos capacidade para construir o grande", afirmou.

Segundo o ministro, o país vencedor do projeto será anunciado em 2008. O telescópio consistirá de várias pequenas antenas, com um núcleo interno mais denso. Cientistas esperam que ele venha a traçar a origem das estrelas e galáxias e explicar a formação dos planetas. 🪐

Cientistas detectam brilho das primeiras estrelas

BBC Brasil

Os astrônomos detectaram o fraco brilho da primeira estrela que se formou no universo, segundo artigo da revista científica Nature. O mais antigo grupo de estrelas, chamado de População 3, foi provavelmente formado de gás primordial cerca de 200 milhões de anos depois do Big Bang.

Estes objetos não podem ser detectados por nenhum telescópio em uso ou em projeto atualmente. Os cientistas da Nasa (a agência espacial americana) detectaram as estrelas a partir do sinal deixado no brilho geral da radiação infra-vermelha dispersada pelo universo. Este brilho, que é composto de radiação de estrelas do passado e do presente, é conhecido como Fundo Infra-Vermelho Cósmico (CIB na sigla em inglês).

As observações usadas no último estudo foram feitas pela Câmera de Ordenação Infra-Vermelha (Irac, na sigla em inglês) do telescópio espacial Spitzer. Os resultados apresentam a primeira prova para uma pausa existente na chamada Era da Escuridão cósmica.

O termo, criado pelo astrônomo britânico Martin Rees, se refere ao período na história do universo quando átomos de hidrogênio e hélio já tinham sido formados, mas não tinham tido a chance de se condensar formando as estrelas.

As primeiras estrelas depois da Era da Escuridão foram, provavelmente, compostas por hidrogênio, hélio e um pouco de lítio. Depois de se inflamarem e começarem a brilhar, a existência delas teria sido intensa e curta, queimando todo o hidrogênio em apenas poucos milhões de anos.

A energia irradiada pelo grupo População 3 deve ter contribuído para o CIB. O problema para os pesquisadores é que estrelas bem mais jovens também contribuíram neste processo.

Para isolar um sinal das estrelas mais antigas, Alexander Kashlinksky e seus colegas no Centro de Vôo Espacial Goddard da Nasa, em Maryland, Estados Unidos, removeram cuidadosamente as contribuições de outras estrelas e galáxias do CIB. "Levou um ano para remover o sinal de forma precisa e para nos convenceremos de que havia algo que não poderia ser explicado", disse.

Os pesquisadores descobriram que a contribuição total das galáxias vizinhas é pequena se comparada com o sinal residual que os estudiosos relacionaram às estrelas primordiais. Para deixar este sinal, as estrelas primordiais devem ter sido grandes, com um peso equivalente a várias vezes a massa do sol, segundo Kashlinksky. "Parece que as primeiras estrelas eram bem diferentes daquelas que vemos hoje. Eram imensas fornalhas termonucleares, eram poucas e havia muito espaço entre elas, mas elas queimavam de forma intensa porque tinham muita massa", disse.

A distribuição da luz infra-vermelha cósmica sugere que estas estrelas estavam agrupadas, o que pode ser explicado, em parte, se estas estrelas foram ativas por um curto espaço de tempo, apenas alguns milhões de anos.

Acredita-se que estas estrelas antigas fabricaram os metais que se transformariam em parte importante para as populações mais jovens de estrelas. Entretanto, outros pesquisadores afirmam que a análise poderia ter perdido, por exemplo, galáxias vizinhas com pouca luminosidade.

Richard Ellis, do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), em Pasadena, disse que "mesmo uma pequena falha na remoção destes sinais de fundo pode levar a um resultado artificial".

Sérgio A. Caixeta | Astronomus Brasilis
scaixeta@ibest.com.br



Confirmado o vôo de Marcos Pontes



Ricardo Diaz | Revista macroCOSMO.com
 ricardodiaz@nin.ufms.br

Está ratificado o primeiro vôo de um brasileiro ao espaço sideral. Uma reunião entre os presidentes do Brasil e da Rússia, Luiz Inácio Lula da Silva e Vladimir Putin e o presidente da Agência Espacial Russa, Anatoli Perminov e Sérgio Gaudenzi da Agência Espacial Brasileira, foi assinado o acordo para o vôo espacial do astronauta Marcos Pontes. O Tenente Coronel Aviador embarcará em uma nave Soyuz com destino à Estação Espacial Internacional (EEI) no dia 22 de março de 2006. Ele já está em treinamento na Cidade das Estrelas, nas proximidades de Moscou, e está passando por um processo de adaptação ao equipamento russo e ao idioma.

O astronauta levará a bordo amostras de experimentos brasileiros para análise na situação de microgravidade, tais como cinética de enzimas, difusão térmica e cristalização de proteínas. Assim, além do grande orgulho nacional de possuímos um representante nosso no espaço, as universidades e centros de pesquisa nacionais começam a aspirar a melhores condições de pesquisa em alta tecnologia.

Na edição número 21, em agosto de 2005, em entrevista exclusiva para a Revista macroCOSMO.com, Marcos Pontes afirmava que "haverá muitos experimentos que poderemos realizar no espaço dentro das perspectivas que nós queremos para o Brasil. Isso é importante, já que não precisamos utilizar ou adaptar resultados de ninguém, ou usar equipamentos de outras pessoas". As negociações entre as Agências Espaciais Russa e Brasileira estavam ainda em curso e a viagem ainda estava indefinida. Ele adiantou que já tem um treinamento geral de operação da nave Soyuz, que é o veículo de resgate da estação, mas terá que passar por uma adaptação técnica mais específica do equipamento russo dentro da estação.

A missão durará dez dias, com a permanência de oito na EEI. O ano de 2006 será o centenário do vôo pioneiro de Santos Dumont no 14-Bis; e Marcos Pontes, um século depois, também entrará para a história da aviação brasileira como o primeiro brasileiro a visitar o espaço exterior.

A equipe da Revista macroCOSMO.com, deseja um bom treinamento e boa viagem ao nosso viajante espacial. 🍪



Caros amigos,

Como todos sabem, tenho estado aqui na Cidade das estrelas, Rússia, em testes iniciais e treinamento desde o dia 13 de outubro de 2005. Realmente a vida aqui tem sido bastante corrida nessas semanas, e assim será pelos 5 meses de treinamento até a decolagem da missão espacial em 22 de março de 2006. Devido ao tempo recorde de treinamento (nunca treinaram alguém em tão pouco tempo) eu não terei chance de sair do Centro até o vôo. Mas tenho visto e sentido muita coisa boa esses tempos aqui, principalmente com relação ao carinho e apoio dos brasileiros, meus irmãos de pátria. São tantas mensagens de motivação e apoio que não tenho como responder a todas, mas tenham a certeza que leio cada uma com muito carinho... e fazem muito, mas muito bem para mim para enfrentar os desafios daqui para levar essa bandeira ao espaço. E muito bom contar com vocês. Vocês estão aqui comigo, no coração, hoje, e principalmente, tenham certeza disso, durante a decolagem daquela grande máquina para o espaço em março.

Muito obrigado mesmo, a cada um de vocês.

Marcos Pontes

**Participe, apoie, divulgue o site:
www.comitemarcospontes.cjb.net**

Pergunte aos **Astros**

Existe alguma lista de objetos espaciais que ameaçam a vida na Terra, como cometas e asteróides, e como estes podem ser detidos? Yuri Pricken De Bem, 15 anos, Brasília/DF

Sim Yuri, existe uma lista de objetos que ameaçam a Terra, os chamados "asteróides potencialmente perigosos" (PHA da sigla em inglês). Atualmente vários programas de busca e rastreamento destes objetos, sendo um da NASA (NEO Program) e outros de observatórios espalhados pelo mundo como os programas NEAT, LINEAR, LONEOS, entre outros. Até 10 de setembro de 2005 já foram catalogados 729 destes objetos mas nenhum oferece perigo imediato nos próximos cem anos. No ano passado houve uma conferência para definir quais seriam as medidas a serem tomadas caso se descubra algum asteróide que realmente esteja em rota de colisão com a Terra. Existem estudos em andamento para desviar ou destruir um destes asteróides mas não creio que já exista um sistema pronto para entrar em ação mesmo porque, como já disse, nenhum dos asteróides descobertos está nos ameaçando à curto prazo. E se algum aparecer em rota de colisão imediata não haveria tempo para este sistema entrar em ação, mesmo que ele estivesse pronto, pois é preciso bastante tempo para efetuar as manobras necessárias para desviar ou destruir um asteróide.

Lista de objetos atualizada:

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

NEO Program

<http://neo.jpl.nasa.gov/neo/groups.html>

A Radioastronomia é o estudo dos corpos celestes utilizando radiação com comprimentos de onda que podem variar de quilômetros para milímetros, e não são perceptíveis aos nossos olhos, certo? Mas como fica a questão da distância percorrida por essas ondas para corpos muito longes da Terra? Quanto tempo essa resposta demorou a chegar de volta até nós? A velocidade máxima conhecida é a da luz, logo, na melhor das hipóteses, a constatação da existência de corpos muito distante levaria algum tempo pra chegar até nós, certo? Como a velocidade do som é diferente nos sólidos, nos líquidos e nos gases?

Felipe Barbirato, 26 anos, Rio de Janeiro/RJ

Felipe, ondas sonoras são classificadas como ondas mecânicas, ou seja, ondas que provocam movimento/vibração na matéria, e por isso necessitam de uma substância para se propagarem. É assim no ar, na água ou nos sólidos. Uma vibração das moléculas desta substância se propaga em ondas que nada mais são que zonas de compressão e decompressão do meio. Quanto mais denso o meio mais rápido estas ondas se propagam. No ar, que é um meio bem pouco denso, elas se propagam a cerca de 320 metros por segundo. Na água é quase 5 vezes mais veloz (se você já mergulhou em local onde passam barcos deve ter percebido que o ruído dos motores fica bem agudo).

Já as ondas de rádio são ondas eletromagnéticas assim como a luz, raios-x e raios gama, todas viajando a 300.000 km/s. Todas são faixas diferentes de frequências do espectro eletromagnético. As ondas mais curtas são os raios gama! Em seguida temos os raios-x, ultra-violeta, luz visível, infra-vermelho, microondas, ondas curtas, médias e longas de rádio. Todas elas se propagam a mesma velocidade da luz no vácuo ou em meios que sejam transparentes a sua faixa específica.

Assim, tanto a luz visível como as demais ondas eletromagnéticas são emitidas pelas estrelas, atravessando distâncias intergalácticas e interestelares, na mesma velocidade, até chegarem até nós. Apenas a forma de captá-las é que é diferente. Para ondas de rádio usamos os radiotelescópios e para as ondas luminosas os telescópios.

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.



Carl Sagan, Bruce Murray e Louis Friedman, fundadores da The Planetary Society. A quarta pessoa é Harry Ashmore, um conselheiro, que ajudou na fundação da sociedade

Fazendo acontecer

Os 25 anos da Sociedade Planetária

José Roberto Costa | The Planetary Society Brasil
jcosta@zenite.nu



Carl Sagan era um visionário. Nascido no Brooklyn, distrito de Nova York, em 1934, Sagan não era filho de cientistas ou intelectuais. Sua mãe, uma dona de casa americana, e seu pai, um imigrante russo que trabalhava numa indústria de confecções, estavam a somente um passo da pobreza.

Assim mesmo souberam ensinar ceticismo e admiração ao jovem Sagan. Duas formas de pensar que apesar da difícil convivência, foram sua marca registrada durante toda vida. Com pouco mais de 20 anos ele já trabalhava numa teoria sobre as misteriosas emissões de rádio de Vênus.

A Nasa o convidou para participar do primeiro programa sobre vida fora da Terra em 1960.

Graduou-se em biologia, foi professor em Harvard e obteve seu doutorado ao propor um modelo para a atmosfera de Vênus, prevendo a existência do formidável efeito estufa que faz desse mundo o mais quente de todo o Sistema Solar.

Embora a preocupação com divulgação científica não tenha começado com Sagan, ele retornou ao tema com veemência ao destacar que o conhecimento científico só tem valor quando compartilhado. E foi brilhante ao utilizar a televisão neste sentido, através da mini-série Cosmos, que estreou em 1980 e foi exibida em mais de 60 países, conquistando a atenção de quinhentos milhões de espectadores.

Foi nesse mesmo ano que Sagan realizou outra de suas ambições pela divulgação científica, ao



Grupos Astronômicos

ajudar a fundar a Sociedade Planetária (The Planetary Society), hoje a maior organização não governamental do mundo dedicada a inspirar as pessoas a conhecer e tomar parte da maior aventura da humanidade: a exploração do espaço e a busca por vida extraterrestre.

Participação ativa

Através de seus projetos e publicações, a Sociedade desempenha um papel importante, unindo cientistas, engenheiros, educadores, escritores, roteiristas e entusiastas num único e inovador grupo que dá suporte, divulga e advoga em favor das missões de exploração do Sistema Solar, da busca por planetas ao redor de outras estrelas e vida fora da Terra.

E não é mera força de expressão, os membros da Planetary Society de fato têm a oportunidade de participar ativamente na exploração do Universo. Foi um membro da Sociedade, por exemplo, quem primeiro notou que um dispositivo de calibração da câmera panorâmica a bordo da missão *2001 Mars Surveyor Lander*, da Nasa, se parecia muito com um relógio de Sol.

Mesmo com o cancelamento daquela missão, o dispositivo foi aproveitado nos instrumentos de bordo dos robôs gêmeos da *Mars Rover Exploration*, que neste momento estão explorando a superfície de Marte em hemisférios opostos do planeta.

A Planetary Society achou a idéia excelente, e interveio para que cada robô levasse um relógio de Sol idêntico (de aproximadamente 8 cm²), cujas imagens ou “horas marcianas” servem a análise de estudantes de 12 países. Assim, uniram-se dois mundos, Marte e a Terra, um único Sol, e jovens tendo oportunidade de aprender ciência de um jeito muito original.

Maiores informações:

The Planetary Society (Página oficial)

<http://www.planetary.org>

The Planetary Society Brasil

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



Fundadores da The Planetary Society

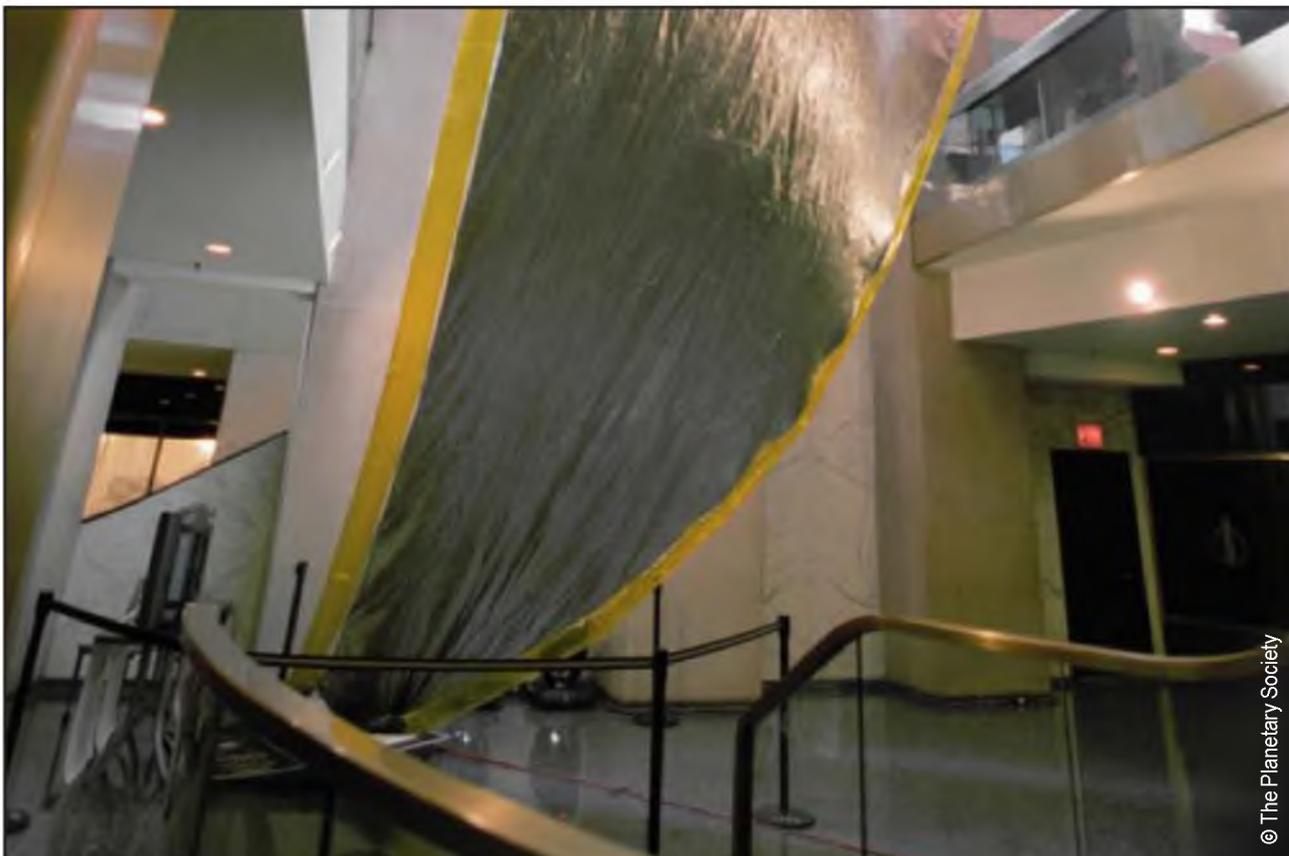
Recentemente, a Sociedade vem convidando jovens e adultos a expressar sua curiosidade e criatividade imaginando Vênus. Num acordo com a ESA (Agência Espacial Européia), responsável pela sonda *Venus Express*, foi criado o concurso “Postais de Vênus”.

Os participantes, do mundo todo, deverão criar uma imagem da superfície de Vênus em qualquer suporte artístico, incluindo o computador, com o tamanho e a forma de um postal.

O vencedor ganha uma viagem para o centro de controle da ESA, na Alemanha, para acompanhar ao vivo, em 2006, o momento da chegada da sonda em Vênus. A missão será a primeira em mais de 10 anos a visitar o nosso vizinho planetário mais próximo. Mas os concursos com prêmios estimulantes e educativos são apenas parte do trabalho da Sociedade.

Quem não lembra do SETI@home (SETI em casa)? Foi o maior sistema de processamento distribuído até então idealizado. Seu objetivo (ainda!) é ajudar no estudo dos sinais captados pelo radiotelescópio de Arecibo, em Porto Rico. Mas a idéia também inspirou sistemas similares com outras finalidades, nas mais diversas áreas.

A exploração do planeta Marte, cujo objetivo último é a realização de uma missão tripulada, naturalmente também é um dos focos da Planetary Society. Outro projeto estimulante é o “Mars Microphone”, um conjunto de dispositivos que voarão a bordo da missão francesa *NetLander*, em



© The Planetary Society

Cosmos 1, projeto de uma Vela Solar da The Planetary Society

2007, para gravar os sons da circulação atmosférica na superfície marciana.

Vela Solar

Um destaque especial deve ser dado a primeira Vela Solar, o projeto Cosmos 1 – uma experiência fora do comum patrocinada pela organização social americana “Cosmos Studios” dirigida por Ann Druyan, viúva de Sagan, desenvolvida no Centro de Pesquisas Científicas Gueorgui Babakin, Rússia, e financiado com a ajuda dos quase 100.000 membros da Sociedade espalhados por mais de 140 países.

A Planetary Society foi a única organização não governamental com interesse no espaço a conceber uma missão espacial de verdade, envolvendo não apenas seus associados, mas captando o interesse e a imaginação do mundo todo.

O lançamento orbital aconteceu em junho deste ano, mas uma falha no foguete lançador antes do final da queima do primeiro estágio impediu a inserção orbital da Cosmos 1.

Mas a vela em si nunca foi testada, o que significa que a missão Cosmos 1 não foi de modo algum um fracasso. Na verdade, até hoje esse foi o único projeto de vela solar desenvolvido por completo. E

neste momento os membros da Sociedade Planetária já estão se mobilizando novamente para continuar essa história. Haverá uma “Cosmos 2”!

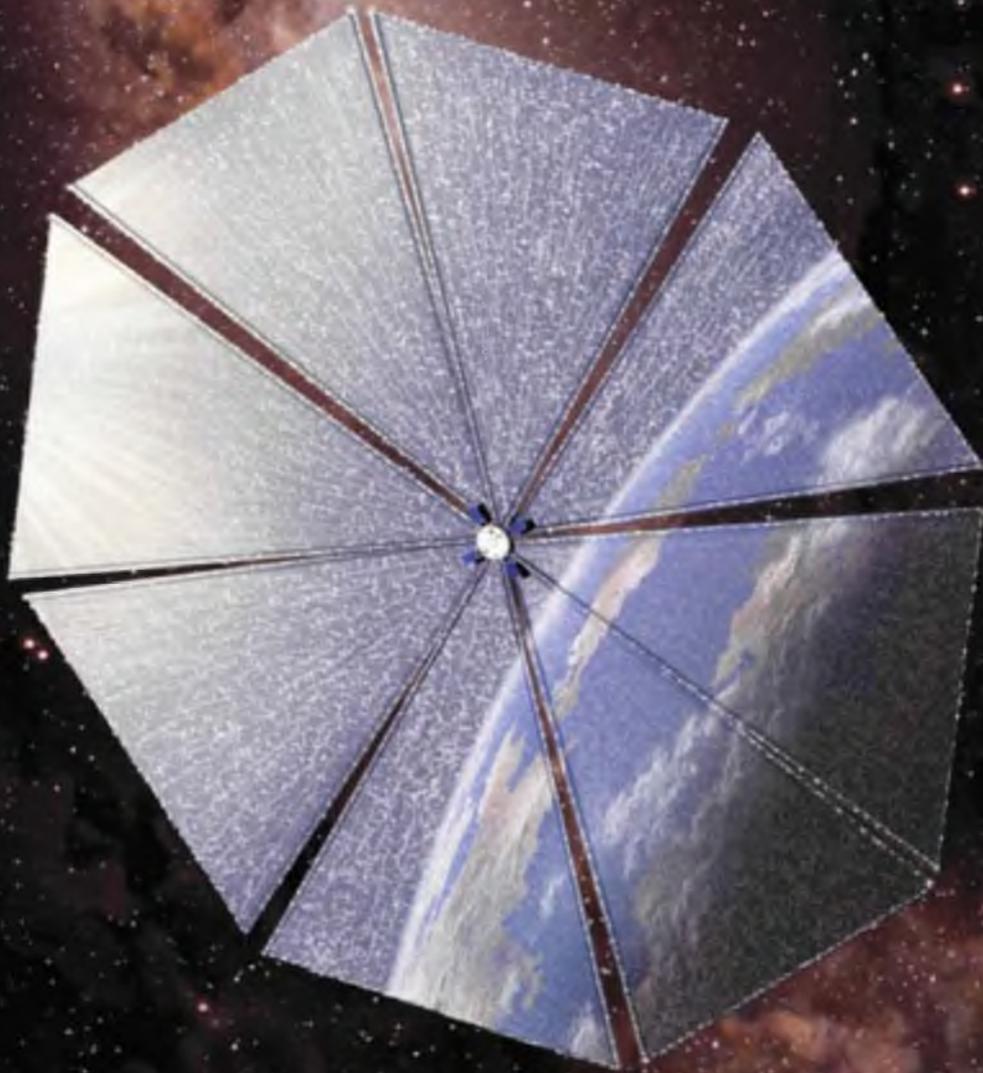
Não importa o país ou a agência espacial. Onde houver possibilidade de atuar em prol de seus objetivos, a Sociedade o fará. E é absolutamente fascinante que tenhamos ido tão longe. Somente a concepção do projeto da Vela Solar e o trabalho envolvido em sua realização já é motivo suficiente de orgulho.

Faça acontecer

Fazer parte desse time é algo que acrescenta valor ao currículo de qualquer astrônomo, amador ou profissional, ou qualquer pessoa que compartilhe a admiração de Carl Sagan pelo Universo que nos cerca e sua visão de compartilhar conhecimento.

No próximo dia 12 de novembro, quando festividades e eventos no mundo inteiro, incluindo o Brasil, estiverem celebrando os 25 anos da Sociedade Planetária, seus membros estarão mais uma vez buscando inspirar as pessoas e fazê-las perceber, através da educação, pesquisa e divulgação científica, a importância de continuarmos juntos essa jornada. Porque juntos, nós fazemos acontecer. 🌠

José Roberto de Vasconcelos Costa, é Coordenador Nacional da Planetary Society:
<http://www.zenite.nu/tpsbrasil>



Concepção artística da Vela Solar Cosmos 1

CRATERA DE IMPACTO

Cratera de Colônia

São Paulo/SP

Aspectos Gerais



Paulo Gomes Varella | Observatório Céu Austral
ceuaustral@yahoo.com.br

Regina Auxiliadora Atulim | Observatório Céu Austral
austral@ceuaustral.astrodatabase.net



CRATERA DE IMPACTO

INTRODUÇÃO E NOMENCLATURA

Apesar de ter sido estudada nas últimas cinco décadas, a Cratera de Colônia é praticamente desconhecida no meio acadêmico e pela população de um modo geral. Poucos trabalhos científicos foram realizados nela e, até hoje, pairam dúvidas sobre sua origem pelo impacto de um corpo celeste com a Terra, o que a caracterizaria como uma cratera meteorítica.

Na literatura, a depressão é tratada por várias denominações, a saber: Cratera de Parelheiros, Estrutura de Colônia, Cratera de Colônia e Astroblema de Colônia. Levando-se em consideração o processo usual de denominação de crateras e de meteoritos que recebem, geralmente, nomes associados à localidade geográfica mais próxima (no caso de meteoritos, a localidade geográfica mais próxima à queda ou ao local do encontro), a denominação “de Colônia” parece-nos a mais correta, uma vez que a localidade de Colônia encontra-se mais próxima a ela, apesar de Parelheiros ser um povoado maior, mais populoso e mais conhecido, o que levou, erroneamente, alguns órgãos da imprensa a tratarem-na como Cratera de Parelheiros.

Quanto às denominações “estrutura”, “cratera” e “astroblema”, parecem-nos mais adequada a utilização do termo cratera que evidencia sua forma geométrica, independentemente do processo de origem. “Estrutura” é um termo genérico utilizado nas Geociências para a descrição de um acidente geográfico cujos estudos preliminares não permitem, ainda, uma caracterização precisa de sua natureza e conformação, o que não nos parece ser o caso. Por fim, “Astroblema” consideramos o menos adequado de todos, apesar do vocábulo surgir em trabalhos científicos sobre ela e até no “caput” do capítulo VIII da Lei Municipal 13.706 que trata de sua preservação e recuperação.

A inadequação do termo baseia-se nos seguintes fatos: em primeiro lugar, se ainda há dúvidas sobre sua origem, o vocábulo não deveria ser aplicado, uma vez que astroblema é, de fato, um testemunho de impacto de um corpo celeste; mas o principal argumento contrário é o significado de astroblema, vocábulo introduzido pelo norte-americano Robert S. Dietz em 1961, pesquisador na área de meteorítica. Astronomicamente falando, o termo

significa “cicatriz de estrela”, algo um tanto exagerado, e descreve formações crateriformes produzidas por impactos em épocas concomitantes e/ou imediatamente posteriores à origem das superfícies dos planetas telúricos, satélites, asteróides, etc. São, portanto, formações muito antigas (na Terra datam do Pré-Cambriano), preservadas em muitos corpos do Sistema Solar pela quase ausência de intemperismo e erosão e pouco preservadas na Terra, em função da ação contínua e eficiente dos agentes intempéricos. Geralmente, os astroblemas são maiores e mais rasos que as crateras meteoríticas. De acordo com as informações levantadas, o exemplo mais notável de astroblema na Terra é o de Vredefort (África do Sul), com 300 km de diâmetro e idade em torno de 2 bilhões de anos. A cratera de Colônia é muito mais jovem, como veremos adiante. Por sua idade e características ela não é um astroblema e, assim, optamos pelo tratamento de Cratera de Colônia.

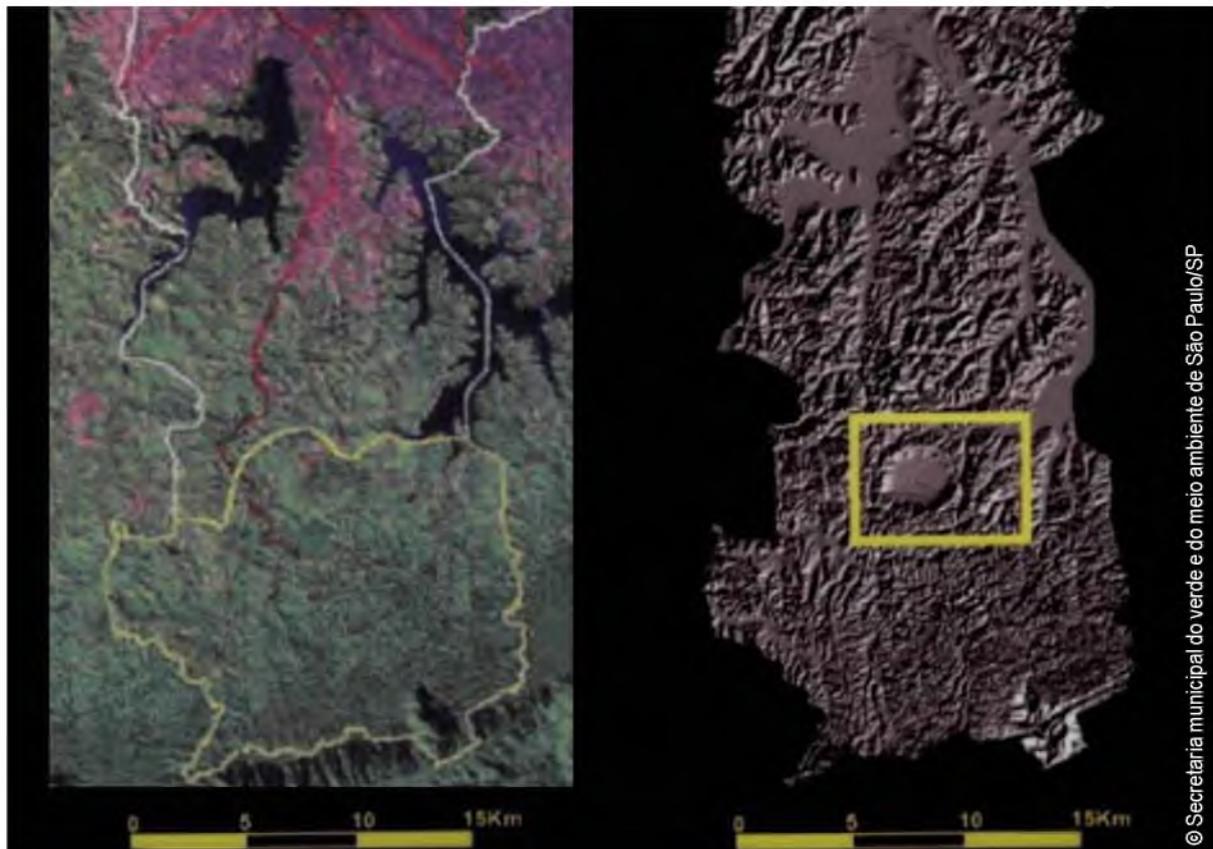
LOCALIZAÇÃO E DIMENSÕES

A Cratera de Colônia localiza-se integralmente dentro dos limites do Município de São Paulo, na região sul, a 35 km da Praça da Sé, centro da cidade e onde se situa o “marco zero” de São Paulo, na recém criada Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari – Monos. As coordenadas geográficas do centro da cratera são: latitude = $-23^{\circ} 52'$ e longitude = $+46^{\circ} 42'20''$. Ao que parece é a única cratera, provavelmente de impacto, em ambiente urbano e é, também, a única com preenchimento sedimentar de turfa no hemisfério sul da Terra.

A cratera possui formato praticamente circular, bem destacado no relevo da região e apresenta diâmetro de 3.640 metros. As elevações que compõem a borda circundante em forma de anel se elevam a aproximadamente 125 metros acima da planície central. Esta, situada a cerca de 755 metros de altitude, mostra características de pântano, uma vez que a drenagem, em tempos passados era para o interior da mesma, com acúmulo de água e matéria orgânica.

UM POUCO DA GEOLOGIA DA REGIÃO

Os estudos iniciais na área de Colônia foram de natureza geofísica, realizados por R. Kollert, A. Björnberg e A. Davino em 1961, que consideraram



Região Sul do Município de São Paulo e mapa digitalizado pela S.V.M.A com a cratera em destaque

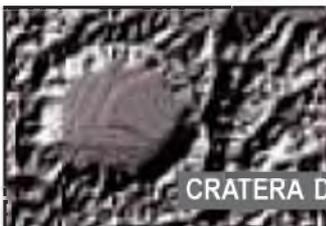
a cratera como um testemunho de colisão (cratera de impacto). A partir desse trabalho pioneiro, outros levantamentos constataram a presença de um preenchimento sedimentar com mais de 400 metros de espessura, um pouco ao sul da parte central da cratera, onde localiza-se o ponto de maior profundidade. O principal interesse geológico é que esses sedimentos guardam o registro das transformações ambientais ocorridas desde a sua formação. Por exemplo, os geólogos acreditam que há 18 mil anos a cratera já foi um lago.

Com relação à provável época de origem, os dados não são conclusivos, possuindo a cratera uma idade entre 5,2 e 36,4 milhões de anos o que situaria sua formação entre os períodos Pleistoceno (do Quaternário) e Oligoceno (do Terciário). Os levantamentos geomorfológicos mais aprofundados e datações de ^{14}C parecem apontar para uma idade entre o Pleistoceno (Quaternário) e o Mioceno (Terciário), ou entre 3 e 25 milhões de anos, evidenciando a necessidade de novos estudos.

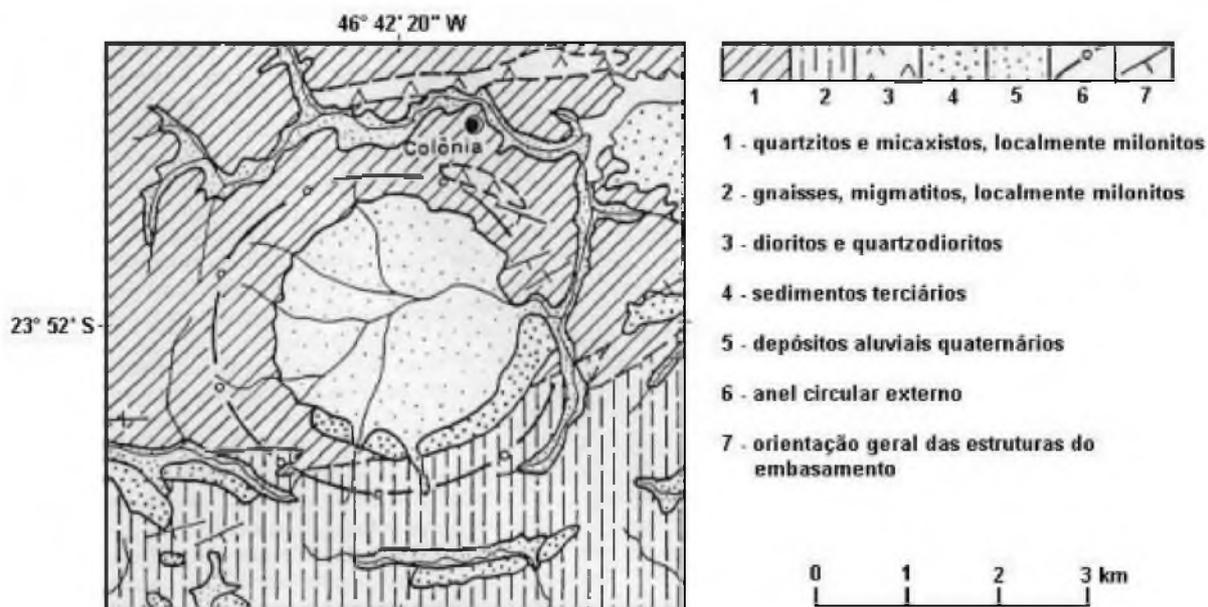
São conhecidas cerca de 160 estruturas do tipo

no mundo, entre crateras de impacto comprovadas, prováveis e ainda em processo inicial de pesquisa. A maior parte situa-se no hemisfério norte do planeta, uma vez que lá há mais extensões de terras do que de águas, os aspectos geológicos dos continentes são muito mais conhecidos que os do hemisfério sul. Lá, também, há uma predominância delas nos climas temperados e frios porque o intemperismo e a erosão atuam em menor taxa.

Em nosso hemisfério as crateras de um modo geral são mais escassas, principalmente na região intertropical. O maior número delas situa-se no sul da África, na Austrália e no interior da Argentina, áreas onde a predominante corrente atmosférica descendente inibe a formação de nuvens e a conseqüente precipitação de chuvas, favorecendo a preservação das crateras. Da mesma forma, acreditamos que o continente da Antártida deve ser outro provável sítio de crateras preservadas. Assim, crateras preenchidas em ambientes de clima úmido são raras, mais um importante aspecto da Cratera de Colônia.



CRATERA DE IMPACTO



Mapa geológico simplificado da Cratera de Colônia (Coutinho 1980, modificado, Riccomini et al. 1991). Crédito: RICCOMINI, C. et al. Astroblema de Colônia (São Paulo, Brasil): estágio atual de conhecimento. São Paulo: 37º Congresso Brasileiro de Geologia - S.B.G.

Geologicamente falando, a cratera situa-se em uma área de terreno cristalino bastante antigo, datado do Proterozóico (última metade do Pré-Cambriano), onde encontramos rochas como gnaisses, migmatitos, dioritos, micaxistos, quartzitos, granitos, granodioritos, etc. Parte delas está coberta por sedimentos da Bacia de São Paulo, que se encontram atualmente erodidos, mas com alguns testemunhos nas bordas sul e sudeste.

O relevo regional caracteriza-se pela presença de morros suavizados e espigões relativamente baixos, com drenagem regional em direção ao Rio Tietê. Na borda leste da cratera há uma saída em direção à Represa Billings. A proximidade em relação à Serra do Mar permitiu que boa parte do entorno apresente cobertura de floresta úmida (mata atlântica) com alto índice pluviométrico anual.

COLÔNIA É, DE FATO, UMA CRATERA DE IMPACTO?

Até o momento, nos levantamentos geológicos não foram encontrados restos do possível corpo impactante e nem rochas resultantes de metamorfismo de impacto, consideradas evidências diretas de uma colisão, os principais pontos levantados pelos pesquisadores para não considerá-

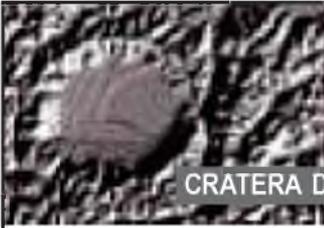
la, ainda, como uma cratera de impacto. Entretanto, as demais hipóteses aventadas pelos pesquisadores para explicar sua origem foram sistematicamente descartadas ao longo do tempo, restando a hipótese do impacto como a mais provável.

Ao sul da cratera, encontra-se uma zona de falhas de empurrão que, parece-nos um ponto bastante relevante na pesquisa para caracterizá-la como estrutura de impacto, apesar de alguns estudiosos associarem-nas com as estruturas regionais.

Simplificadamente, as falhas são fraturas nas rochas, nas quais, ocorre deslocamento perceptível entre as partes. Várias são as causas que podem produzir falhas nas rochas e, de acordo com os processos, distinguimos dois grupos de causas: atectônicas e por esforços tectônicos.

As falhas originadas por processos atectônicos são menos frequentes, de menor amplitude e formam-se por desabamentos resultantes da dissolução de rochas de sub-superfície ou por colapso de rochas nas proximidades de cones vulcânicos; podem, também, resultarem da acomodação de camadas de sedimentos.

As falhas resultantes de esforços tectônicos são mais frequentes e surgem principalmente pela ação da tensão resultante de movimentos epirogenéticos

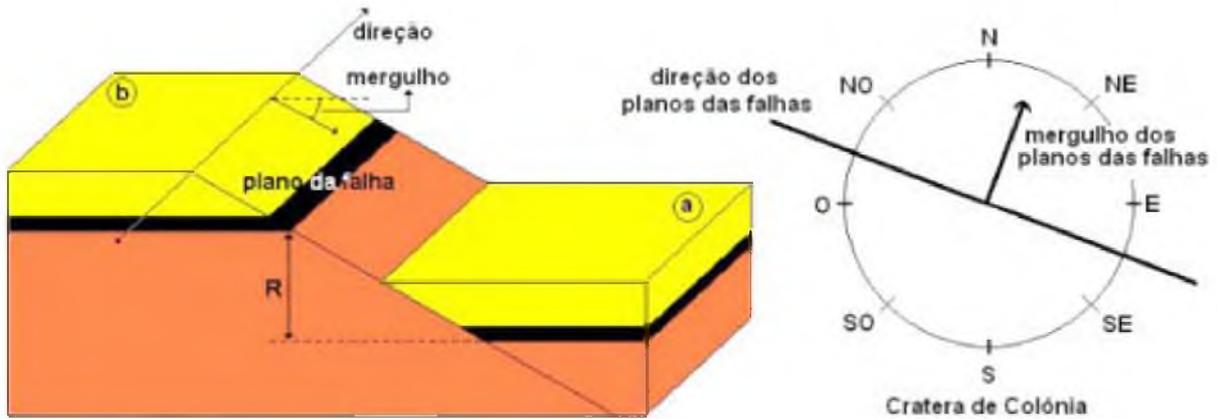


CRATERA DE IMPACTO

ou de dobramentos. Em alguns casos, podem surgir quando ocorrem intrusões magmáticas e, eventualmente, por compressão (geralmente tangencial à superfície da Terra), ponto que nos interessa comentar. A fim de que possamos analisar a importância das falhas de empurrão ao sul da cratera, julgamos conveniente introduzir umas poucas palavras sobre as falhas de um modo geral. Os principais elementos geométricos de uma falha são:

a) plano da falha – superfície segundo a qual dá-se o deslocamento relativo entre os blocos a e b (ver figura abaixo);

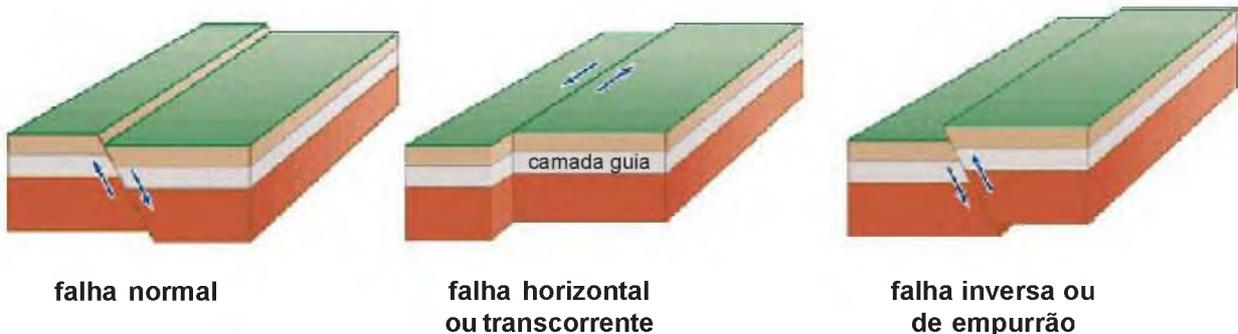
b) rejeito (R) – medida do deslocamento linear resultante do movimento. Como há infinitas possibilidades de movimentos relativos entre os blocos, em Geologia trabalhamos apenas com o rejeito normal, isto é, medido na vertical (o único constatável no campo, de modo geral).



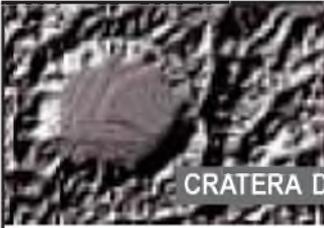
Os elementos geométricos de uma falha. Crédito: Observatório Céu Astral

Na figura abaixo estão representadas as falhas do tipo normal, horizontal (ou transcorrente) e inversa (ou de empurrão). As setas indicam as direções dos movimentos relativos dos blocos. Nas falhas normais, um dos blocos se abate na mesma direção na qual mergulha o plano da falha. Esse tipo de falha resulta de forças de tensão (tração) e, com elas, há uma tendência de aumento da superfície da crosta.

Nas horizontais ou transcorrentes, o deslocamento relativo dos blocos ocorre na horizontal, não havendo rejeito normal.



As falhas normal, horizontal e inversa. Crédito: Encyclopaedia Britannica Inc.



CRATERA DE IMPACTO

Nas inversas ou de empurrão, um bloco é empurrado por sobre o outro, cavalcando-o. Esse tipo de falha é resultante de esforços de compressão e, com ela, há uma tendência de diminuição da área da crosta.

Em levantamentos geológicos, além da medida do rejeito quando é possível, avaliamos a direção e o mergulho do plano de falha, que ajudam na determinação das direções dos esforços que a geraram. A direção é a orientação da reta de intersecção do plano da falha com o plano do horizonte, geralmente indicada em relação aos pontos cardeais. O mergulho é o ângulo formado entre o plano da falha e o do horizonte, medido perpendicularmente em relação à direção.

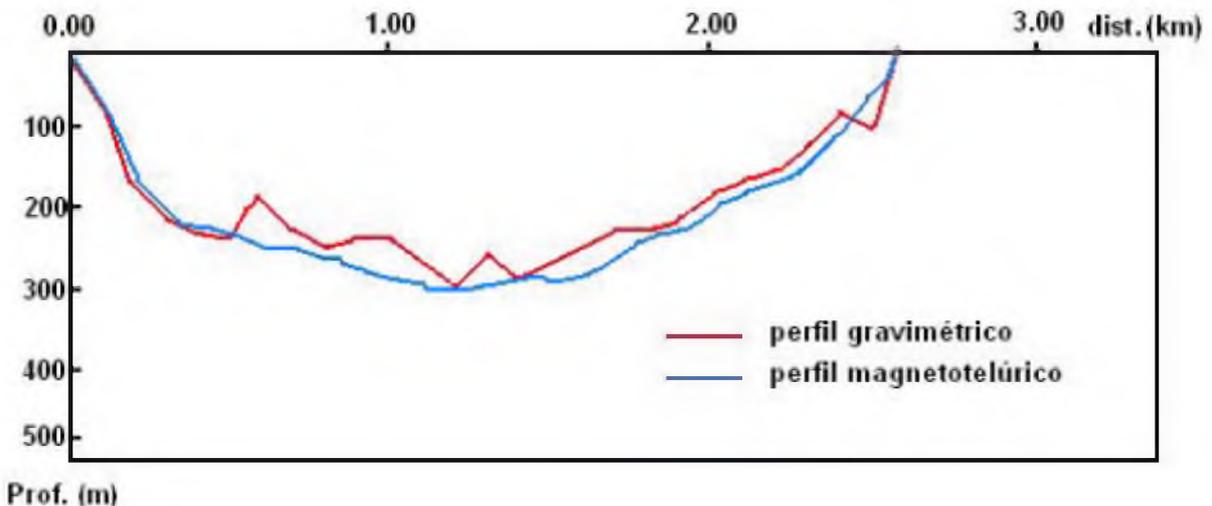
No caso da Cratera de Colônia, a direção dos planos das falhas é ONO (oés-noroeste) e o mergulho é para NNE (nor-nordeste). É possível que esta zona de falhas esteja relacionada com as estruturas regionais, mas pode estar associada ao nascimento da cratera, principalmente quando relacionamos as características descritas das falhas de empurrão com importantes aspectos morfológicos da cratera, a saber:

- a) na região nordeste da cratera a altura da borda está próxima à planície (a borda possui pequena altura em relação à planície interna);
- b) nas direções sudoeste e sul-sudoeste as bordas são mais elevadas, mostrando que há uma assimetria na forma da cratera. Segundo o geólogo J. M. V. Coutinho (1980), essa assimetria pode estar

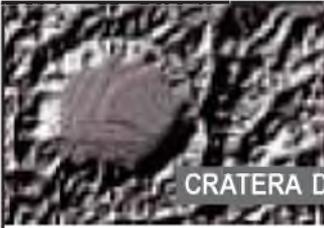
relacionada à trajetória do corpo que, imagina-se, tenha vindo da direção NE ou NNE e se chocado com a superfície produzindo uma pronunciada elevação dos bordos SO e SSO e a zona de falhas mais ao sul. O mergulho dos planos de falhas para NNE é coerente com a hipótese mencionada acima.

Um importante fato apontado pelo Prof. Dr. Cláudio Riccomini, geólogo do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, é que a direção de queda do corpo em Colônia é semelhante à dos possíveis corpos responsáveis pelas crateras de Rio Cuarto (Argentina) e Planície dos Mojos (Bolívia), eventos também ocorridos no Quaternário, o que nos leva à seguinte indagação: estão os três eventos relacionados?

Os trabalhos mais recentes na cratera datam do início da década de 1990, todos de natureza geofísica. Em 1990, os pesquisadores W. C. B. Masero e S. L. Fontes, por meio de um levantamento magnético, obtiveram um perfil que mostra claramente o formato em calota do fundo da cratera. U. S. Motta e J. M. Flexor, em 1991, por meio de um levantamento gravimétrico, demonstraram a assimetria do fundo da cratera, muito semelhante à da famosa Cratera do Arizona (EUA). Em 1992, F. A. P. S. Neves e M. Assumpção, por processos sísmicos, constataram a forma em calota do fundo e atribuíram uma idade máxima oligocênica para a cratera. Em síntese, os dados atuais convergem para um impacto como origem para a cratera, mas os pesquisadores somente



Perfis gravimétrico e magnetotelúrico - direção N35W (Riccomini et al. - 1992). Crédito: RICCOMINI, C. et al. Astroblema de Colônia (São Paulo, Brasil): estágio atual de conhecimento. São Paulo: 37º Congresso Brasileiro de Geologia - S.B.G.



CRATERA DE IMPACTO

aceitarão isto como um fato, quando forem localizados restos do corpo celeste (fragmentos meteoríticos) ou encontrarem rochas que exibam claramente estruturas de metamorfismo de impacto.

AS PRINCIPAIS CRATERAS BRASILEIRAS

A fim de situarmos a Cratera de Colônia, no contexto das brasileiras, tidas como de impacto, já efetivamente provadas ou ainda em processo de estudo, listamos algumas informações sobre elas:

a) Araguainha ou Domo de Araguainha – situa-se na divisa de Goiás com o Mato Grosso e apresenta um diâmetro de 40 km, com uma idade estimada em 246 milhões de anos. Ela exhibe um aspecto multi-circular concêntrico e é, comprovadamente, uma cratera de impacto, sendo a mais bem estudada do Brasil.

b) Serra da Cangalha – localiza-se em Tocantins, próxima à divisa com os Estados do Pará e Maranhão. Seu diâmetro é de 12 km e exhibe o aspecto de um anel circular com um núcleo saliente de 3 km de diâmetro formado por uma serra em forma de círculo. Sua idade é de cerca de 200 milhões de anos e é considerada uma cratera meteorítica.

c) Vargeão – cratera com 11 km de diâmetro e idade em torno de 70 milhões de anos. Está localizada em Santa Catarina. Seu aspecto é de uma depressão circular com uma elevação no centro. Nela, foram localizadas rochas que mostram metamorfismo de impacto. Sua origem é considerada por colisão.

d) Riachão – encontra-se no Estado do Maranhão, a 45 km a nordeste da Cratera da Serra da Cangalha. Sua estrutura circular possui 4,5 km de diâmetro e idade inferior a 200 milhões de anos.

e) São Miguel do Tapuío - cratera que apresenta escarpas muito íngremes e bem elevadas na direção oeste e suaves em direção ao leste. Nela são distinguidos dois anéis concêntricos. Esta provável cratera meteorítica, localizada no Estado do Piauí, possui idade pré -Jurássica e cerca de 20 km de diâmetro.

f) Inajá – provável cratera meteorítica situada no Pará com 6 km de diâmetro e idade desconhecida.

g) Cerro de Jarau – cratera circular, provavelmente de origem meteorítica, com 5,5 km de diâmetro e idade próxima a 120 milhões de anos. Situa-se no Rio Grande do Sul e apresenta rochas com

evidências de metamorfismo de impacto.

h) Piratininga – provável cratera de impacto localizada no Estado de São Paulo, próxima à cidade de Bauru. Possui 1,2 km de diâmetro e idade em torno de 120 milhões de anos. Apresenta forma circular com elevação ao centro. Foram localizadas algumas rochas que mostram recristalização.

i) outras prováveis crateras de impacto: Curaçá (no Amazonas), Ubatuba (em São Paulo) e Aimorés (em Minas Gerais, próxima à divisa com o Estado do Espírito Santo).

EPÍLOGO

Em 1989 a área da Cratera de Colônia foi invadida por loteamentos irregulares que surgiram junto com a instalação do Presídio de Parelheiros, situado no interior da cratera. Hoje há mais de 5.000 pessoas morando no povoado de Vargem Grande, que domina o lado norte da cratera, ocupando porções internas e externas, distribuindo-se pelas encostas. Com a criação da APA Municipal do Capivari – Monos foi possível conter a ocupação desenfreada da área que esta situada em região de mananciais.

A APA abrange cerca de 1/6 da área do Município de São Paulo, uma região pouco conhecida pelos habitantes das áreas centrais da cidade e é um dos poucos lugares onde ainda encontramos restos da Mata Atlântica no Município de São Paulo, abrigando fauna nativa e cortada por rios e cachoeiras. A APA está inserida na “Reserva da biosfera do cinturão verde de São Paulo” e compreende a bacia hidrográfica dos rios Capivari e Monos e parte das bacias da Billings e da Guarapiranga. A seguir, um resumo das principais iniciativas governamentais que resultaram na Lei 13.706 de 05 de janeiro de 2004, que trata do zoneamento geo-ambiental da APA municipal do Capivari-Monos:

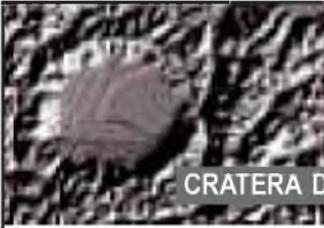
a) Decreto Estadual 10.251/77 – cria o Parque Estadual da Serra do Mar.

b) Resolução CONDEPHAAT 40/85 – estabelece a área tombada da Serra do Mar.

c) Outubro de 1993 – declaração da Reserva da biosfera do Cinturão verde de São Paulo pela UNESCO.

d) junho de 1995 – o CONDEPHAAT aprova o tombamento da Cratera de Colônia.

e) maio de 1996 – Portaria CADES 14/96 – aprova o projeto de Lei da criação da APA Municipal do Capivari Monos.



CRATERA DE IMPACTO

f) Lei 13.706 de 05/01/2004 - estabelece o zoneamento ecológico-econômico doravante denominado zoneamento geo-ambiental da APA municipal do Capivari-Monos

Para conhecer o conteúdo integral da Lei, acesse:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/negocios_juridicos/cadastro_leis/0001

A fim de que pudesse ser iniciado o processo de valorização desse patrimônio de São Paulo pelos próprios moradores da área, a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), por meio do Planetário e Escola Municipal de Astrofísica "Prof. Aristóteles Orsini" e do Departamento de Educação Ambiental e Planejamento (DEAPLA), promoveu no 1º semestre de 2004 um curso intitulado "A Cratera de Colônia", destinado ao seguinte público alvo: líderes comunitários, professores, educadores, monitores de ONG's, estudantes do nível médio e pessoas interessadas no assunto. O programa inicial foi organizado pela Prof. Regina Auxiliadora

Atulim, com as seguintes diretrizes: "antes de ensinar Astronomia ou apenas fornecer à população informações astronômicas, é necessário conscientizar as pessoas de que a região é especial sob os pontos de vista astronômico, geológico e ambiental. A conscientização trará o anseio por conhecimentos mais específicos e o desejo de preservar e estudar o ambiente em questão. A ligação do Planetário com a SVMA torna mais fácil a viabilização, não apenas de um curso, mas de um projeto que englobaria os aspectos astronômicos, ambientais e sociais, trazendo a possibilidade de um desenvolvimento cultural, turístico e econômico para a carente população da região sul da capital."

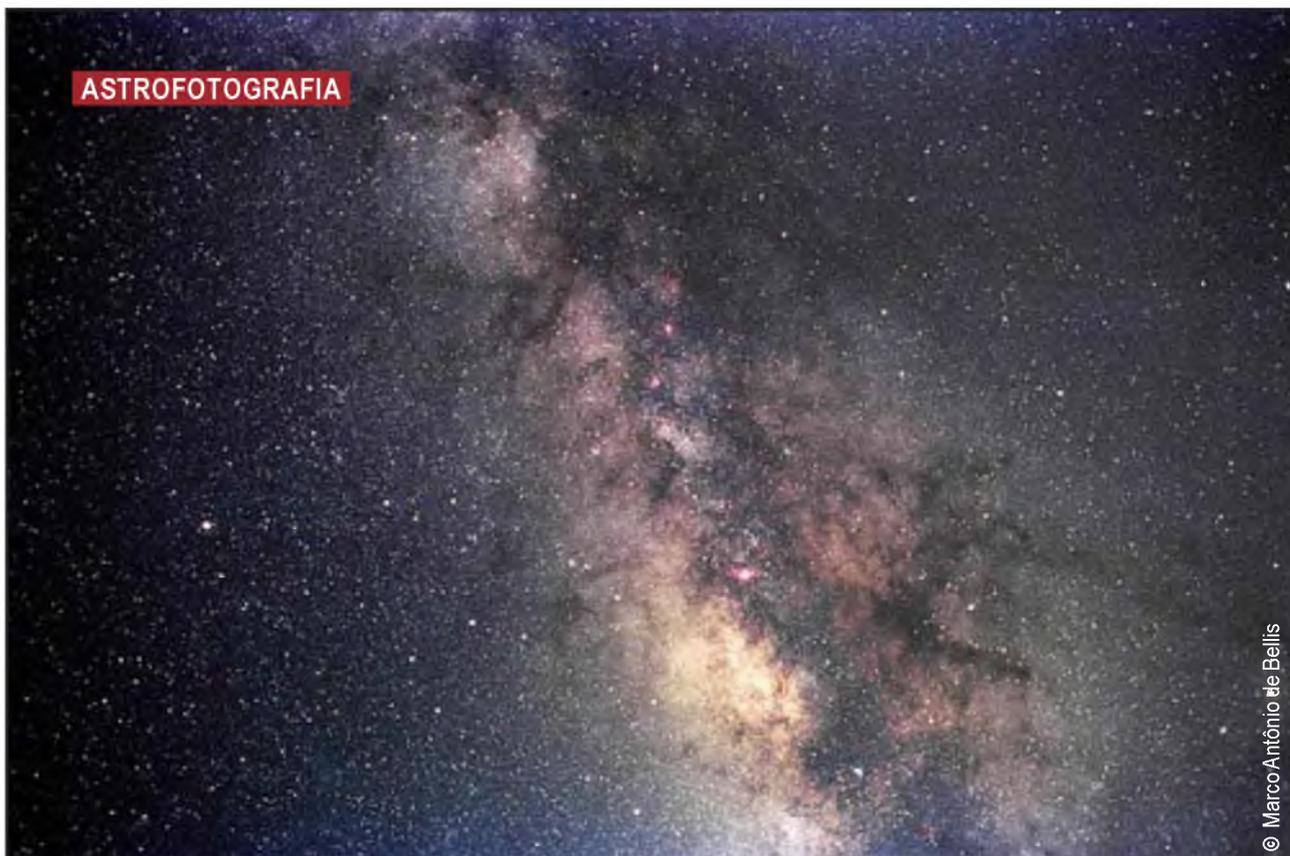
Em 11 de março, a aula inaugural foi ministrada pelo Prof. Paulo Gomes Varella e contou com cerca de 60 interessados, número limitado pelas dimensões do auditório do Núcleo Comunitário de Vargem Grande (ACHAVE).

BIBLIOGRAFIA

- BLOOM, Arthur L.** Superfície da Terra. Trad. Petri, Setembrino; Ellert, Reinholt. São Paulo: Blücher; EDUSP, 1970. 184p.il.
EICHER, Don L. Tempo geológico. Trad. Farjallat, José E.S. São Paulo: Blücher; EDUSP, 1969. 173p.il.
LEINZ, Viktor; AMARAL, S.E. Geologia Geral. São Paulo: Nacional, 1980 397p.il.
NININGER, H.H. Out of the sky - an introduction to meteoritics. New York: Dover Publications, 1952. 336p.il.
RICCOMINI, C., NEVES, F.A.P.S., TURCQ, B. Astroblema de Colônia (São Paulo, Brasil): estágio atual de conhecimento. São Paulo: 37º Congresso Brasileiro de Geologia - S.B.G. 14p.il.
VARELLA, Paulo G. Meteoróides, meteoros e meteoritos. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1985. 43p. il.
VARELLA, Paulo G.; ATULIM, Regina A. Meteoros. São Paulo: Observatório Céu Austral, 2002. 60p. il.

Paulo Gomes Varella é Geólogo (USP), membro da equipe técnica do Planetário e Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo desde 1971, tendo sido Chefe do Observatório Astronômico. Ministrou mais de 150 cursos de Astronomia e de Ciências da Terra, bem como que dezenas de palestras. É autor dos livros "Reconhecimento do Céu" e "Meteoróides, Meteoros e Meteoritos" e co-autor do "Guia Prático de Observação de Chuvas de Meteoros", "Guia Prático de Observação de Estrelas e Constelações", "Mapa do Céu", "Guia Prático de Observação do Cometa Halley", "Meteoros", do livro "O Cometa Halley" e do curso à distância "Introdução à Astronomia e Astrofísica" veiculado pelo site Educativo.com desde 2000. Foi consultor científico da Editora Rio-Gráfica para a coleção de fascículos "Astronomia" (1985) e autor da coluna "O Céu do Mês" na Folha de São Paulo (1988 e 1989). É membro da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e Diretor Geral do Observatório Céu Austral desde 1987.

Regina Auxiliadora Atulim é física (UNESP), possui cursos de especialização em Astronomia ministrados pelo Planetário de São Paulo e pelo Instituto Astronômico e Geofísico (USP), Filosofia da Ciência, Física Aplicada à Medicina e à Biologia (UNESP). É membro da equipe técnica do Planetário e Escola Municipal de Astrofísica desde 1990, tendo sido Chefe de Operação e Programação do Planetário por 8 anos. É autora de diversas publicações de Astronomia e co-autora do "Guia Prático de Observação de Chuvas de Meteoros", "Guia Prático de Observação de Estrelas e Constelações", "Meteoros" e ministrou inúmeros cursos de Astronomia e de Ciências da Terra, além de várias palestras. Co-autora do curso à distância "Introdução à Astronomia e Astrofísica" veiculado pelo site Educativo.com desde 2000. É Diretora Científica do Observatório Céu Austral desde 1990.



Via-Láctea em Sagitário

Astrofotografia Amadora

Marco Antônio de Bellis | REA-BRASIL
marco.db@globo.com

Vivemos uma fase de transição na fotografia astronômica a nível amador, fase esta dividida entre dois elementos químicos: a prata e o silício¹. Com efeito, observa-se uma substituição progressiva do filme fotográfico tradicional, à base de brometo de prata, pelos sensores eletrônicos (Charge Coupled Devices - CCD).^{2,3,4} Embora no campo profissional, excessão feita a algumas aplicações especiais, a fotografia tradicional esteja praticamente abandonada, em setembro de 1989 foi exposta a última chapa fotográfica no telescópio Hale em Monte Palomar⁵, seu uso pelos amadores ainda é muito difundido.



Filme Fotográfico

Dentre os filmes em preto e branco disponíveis, continua soberano o Kodak Technical Pan 2415. Uma vez hipersensibilizado⁶ permanece imbatível no que concerne à resolução, contraste, baixa granulação e preço. Embora não seja comercializado no nosso meio, pode ser importado em carretéis de 150 pés, sendo então hipersensibilizado pela técnica convencional⁷. Após a exposição, o filme é processado tão logo quanto possível, ou então conservado em congelador aguardando o processamento. O revelador ideal para o 2415 é o D-19 da Kodak,⁸ sendo o tempo de revelação de 5 a 10 minutos a 20 °C, conforme o contraste desejado. Objetos muito tênues como, por exemplo, pequenas galáxias, necessitam de maiores tempos de revelação; pelo contrário, nebulosas de emissão muito brilhantes, devem ser processadas de 5 a 7 minutos, caso contrário o contraste será muito alto, impedindo a obtenção de uma boa ampliação. Assinalamos aqui a importância do rigoroso controle da temperatura; em nosso clima, é muito comum errar para mais, resultando daí um negativo muito denso, com alta velatura, e conseqüente perda de contraste.

Ocorre, por vezes, que o objeto a ser fotografado apresenta intrinsecamente grande contraste, isto é, a região central é muito densa no negativo e a periférica tem pouca densidade. Se, no momento da ampliação, o papel fotográfico for exposto tendo em vista a periferia do objeto, a região central ficará completamente branca, com perda total dos detalhes. Ao contrário, se programarmos a exposição para o centro do objeto, a periferia ficará imersa no fundo preto do céu. Há três soluções para este problema. Embora nenhuma delas realize milagres, a qualidade final é muito satisfatória.

A primeira é a chamada "Unsharp masking"⁹ e consiste em, utilizando o próprio 2415, criar-se um positivo fora de foco a partir do negativo a ser ampliado. Isto é feito, expondo-se um fragmento do referido filme virgem sob o ampliador, por contato, afastado do negativo original por um vidro plano de 2 a 3 mm de espessura. Após várias exposições sucessivas e progressivamente maiores, variando entre 1/2 e 10 segundos, a tira de filme é revelada, obtendo-se vários fotogramas positivos, progressivamente mais densos, mas fora de foco.

Superpondo-se o negativo original a um desses positivos, em registro, obtém-se uma soma com pouco contraste e muita densidade. Este conjunto é então posto no ampliador e o papel exposto da maneira convencional. Desta forma, teremos detalhes tanto no centro como na periferia do objeto. O segredo da técnica consiste apenas na escolha do melhor positivo para ser superposto.

A segunda técnica consiste em desrespeitar a lei fundamental do 2415 (revelação em D-19) e processá-lo em um revelador de menor contraste como o HC-110 (Diluição B) ou o D-76. Neste caso a sensibilidade do filme cairá, exigindo mais tempo de exposição, mas o resultado é muito bom. Este procedimento, é claro, só pode ser empregado quando, de antemão, se prevê um objeto de grande contraste.

O terceiro processo é o chamado "pre-flashing" ou simplesmente "flashing". Baseia-se no fato de que, expondo-se o papel fotográfico a baixos níveis de iluminação, antes ou depois da exposição do negativo propriamente dito, torna-se o papel mais sensível à luz nas regiões menos expostas, mantendo a sensibilidade nas de maior exposição¹⁰. Desta forma consegue-se uma compressão na gama dinâmica, com conseqüente diminuição do contraste.

Para tanto, expõe-se, para teste, uma tira de papel fotográfico à luz do ampliador sem negativo, com o diafragma completamente fechado (quase sempre f/16) com tempos crescentes de exposição. Após a revelação observa-se que as regiões com menor tempo de exposição permanecem brancas, como se não tivessem sido expostas. Mas a partir de certo ponto, o papel começa a apresentar-se acinzentado. O ponto ideal é aquele imediatamente anterior a ele. Anota-se esse ponto, expõe-se o papel às mesmas condições de luz e em seguida faz-se a exposição normal do negativo, revelando-se o papel da forma habitual. O resultado é surpreendente.

O uso de papéis com menor gradação de contraste (graus 1 ou 2) produz resultados desagradáveis, com fundo de céu raramente negro.

Outros filmes preto e branco foram testados em fotografia astronômica amadora, mas nenhum se igualou ao 2415. Podemos citar, entre eles, o T-Max 400 e o Tri-X. Ambos têm sensibilidade muito baixa na frequência do H-alfa (656,5 nm), sendo praticamente cegos para as nebulosas de emissão, sem falar na granulação que muito deixa a desejar.



ASTROFOTOGRAFIA

Contraste	Revelador KODAK	Tempo de Revelação (minutos) a 20 °C	Sensibilidade(ISO)
Alto 2.50	DEKTOL	3	200
2.40 - 2.70	D-19 (1:2)	4 - 7	125 - 160
2.25 - 2.50	D-19	2 - 8	100 - 200
1.20 - 2.10	HC-110 (Diluição B)	4 - 12	100 - 250
1.25 - 1.75	HC-110 (Diluição D)	4 - 8	80 - 125
1.00 - 2.10	D-76	6 - 12	50 - 125
0.80 - 0.95	HC-110 (Diluição F)	6 - 12	32 - 64
0.50 - 0.70	TECHNIDOL Líquido	5 - 11	16 - 25
Baixo 0.40 - 0.80	TECHNIDOL LC	7 - 18	25 - 32

Contraste e Sensibilidade do filme Kodak Technical Pan 2415 com diferentes reveladores e tempos de processamento

Quanto aos filmes em cores, muitos têm aparecido no comércio e os mais antigos têm sido "melhorados" (improved). No entanto, o que mais comumente se observa é que, toda vez que um filme é dito melhorado, cai sua qualidade para a fotografia astronômica. Foi o que aconteceu com o velho Fujichrome 400 e recentemente com o Fujicolor HG 400. Ambos, quando lançados tinham sensibilidade excepcional para o vermelho na região do H alfa. As versões mais novas perderam esta característica tão importante para nós.

Dentre os filmes positivos (slides) utilizáveis podemos citar o Ektachrome 400 e o Ektachrome P1600, ambos da Kodak. Este último, com sensibilidade nominal de ISO 400, é adaptado para revelação forçada podendo ser puxado um ou dois "stops", obtendo-se assim velocidades de ISO 800 ou 1600, respectivamente¹¹. Neste último caso, o tempo limite de exposição, mesmo com céu de boa qualidade, é de 60 minutos a f/10, após o que a velatura torna-se inaceitável. Este filme tem boa sensibilidade em todo o espectro, fundo de céu neutro e contraste razoável.¹² Tem a vantagem de não necessitar hiper-sensibilização, podendo permanecer na câmara fotográfica por várias noites, permitindo assim a tomada de um considerável número de fotogramas no mesmo filme. Ambos podem ser encontrados no nosso meio, nas casas especializadas.

Uma técnica muito utilizada para aumentar o contraste e a saturação dos filmes diapositivos é a duplicação^{13, 14, 15}. Consiste na utilização de um duplicador de slides, iluminado por flash ou por fonte luminosa com temperatura de cor entre 5000

e 6000 °K. O diapositivo original é então copiado em outro filme colorido positivo de baixa sensibilidade (Ektachrome ou Fujichrome 100). O ganho de contraste e saturação é surpreendente. Há ainda a vantagem de, através de filtragem adequada, poder corrigir pequenos desvios de cor no fundo de céu, por exemplo, filtragem magenta para corrigir um céu ligeiramente esverdeado.

Em relação aos filmes negativos em cores lembramos que em 1990 foi lançado o Fujicolor Super HG 400¹⁶ filme este que, submetido a hipersensibilização, foi talvez o que já houve de melhor na sua categoria, igualado apenas pelo antigo Konica 400. Estas duas emulsões foram responsáveis pelas mais belas astrofotografias amadoras já feitas. Ambas foram "aperfeiçoadas", perdendo suas boas qualidades para o trabalho astro-nômico. Mesmo assim, o novo Fujicolor Super HG II 400 hiper-sensibilizado, se presta a uma técnica capaz de produzir resultados extraordinariamente bons. Esta técnica foi descoberta acidentalmente por um casal de astro-fotógrafos amadores americanos em 1989¹⁷. Consiste em obter dois fotogramas do mesmo objeto, cada um com tempo de exposição igual à metade do tempo total de exposição calculado para ele. Se, por exemplo, necessitamos de duas horas para registrar determinada nebulosa de emissão, fazemos dois fotogramas sucessivos, com a mesma estrela guia, sem alterar a posição da câmara, cada um com uma hora. Após a revelação, os dois fotogramas (exatamente iguais) são cuidadosamente colocados em registro, isto é, superpostos em exata coincidência e ampliados.



ASTROFOTOGRAFIA

O resultado final é muito superior àquele obtido com uma única exposição.

Mais recentemente foi lançado o Fujicolor Super G 800¹⁸. Trata-se de um filme de excelente qualidade, com granulação comparável à do Super HG 400 e com sensibilidade espectral adequada ao trabalho astronômico. Quando não hipersensibilizado, seu tempo limite de exposição sob céu de boa qualidade é de 120 minutos a f/10. Após hipersensibilização esse tempo cai para 90 minutos.

Por fim, não podemos deixar de assinalar o Kodak Ektapress 1600 Plus. Trata-se de filme negativo com sensibilidade nominal de ISO 1600, podendo ser puxado um ou dois "stops" com o que atinge as marcas de ISO 3200 e 6400

respectivamente. Neste último caso, o contraste diminui e a granulação evidentemente aumenta. Mesmo assim ainda é aceitável.

O filme não necessita hipersensibilização o que é vantajoso, podendo permanecer na câmara por várias noites sucessivas, permitindo assim a obtenção de vários fotogramas no mesmo filme. O tempo limite de exposição sob céu escuro é de 90 minutos a f/10.

Um filme que parecia promissor ao ser lançado era o Kodak Ektar 1000 pois apresentava grão bastante fino em relação à grande sensibilidade. Embora se preste à fotografia de galáxias e aglomerados, sua sensibilidade na faixa do H alfa é muito baixa com resultados desapontadores nas fotografias das nebulosas de emissão.

Filme	Temperatura (°C)	Pressão (Kgf/cm ²)	Tempo (Horas)
2415	60	0,5	24
Ektachrome 400	50	0,5	12
Fujicolor Super HG 400	50	0,5	24
Fujicolor Super G 800	50	0,5	12

Condições de tratamento para hipersensibilização de alguns filmes. A mistura utilizada é o "Forming Gas" (92% Nitrogênio + 8% Hidrogênio). Estas condições, é claro, são apenas sugestões.

Sensores Eletrônicos (CCD'S)

Os CCD'S são pastilhas de silício contendo elementos fotosensíveis chamados pixels, dispostos em várias fileiras lado a lado, à semelhança de um tabuleiro de xadrez. Cada um desses elementos tem a propriedade de converter fótons em elétrons. O CCD é colocado no plano focal do telescópio e exposto à imagem que aí se forma, gerando uma carga em cada pixel que é proporcional à quantidade de luz que aí incidiu. Ao final da exposição, o conteúdo de elétrons de cada pixel é transferido para a memória de um computador, gerando assim uma imagem eletrônica¹⁹. A grande vantagem desses dispositivos sobre a emulsão fotográfica é sua grande eficiência. Com efeito, os melhores filmes são capazes de detectar apenas 1/30 da luz incidente sobre eles. Já um CCD tem uma eficiência de 3/4, isto é, 75% da luz incidente. Em contrapartida, a resolução dos filmes ainda é muito superior à dos CCD'S; isto sem falar na diferença de preço - há câmaras CCD

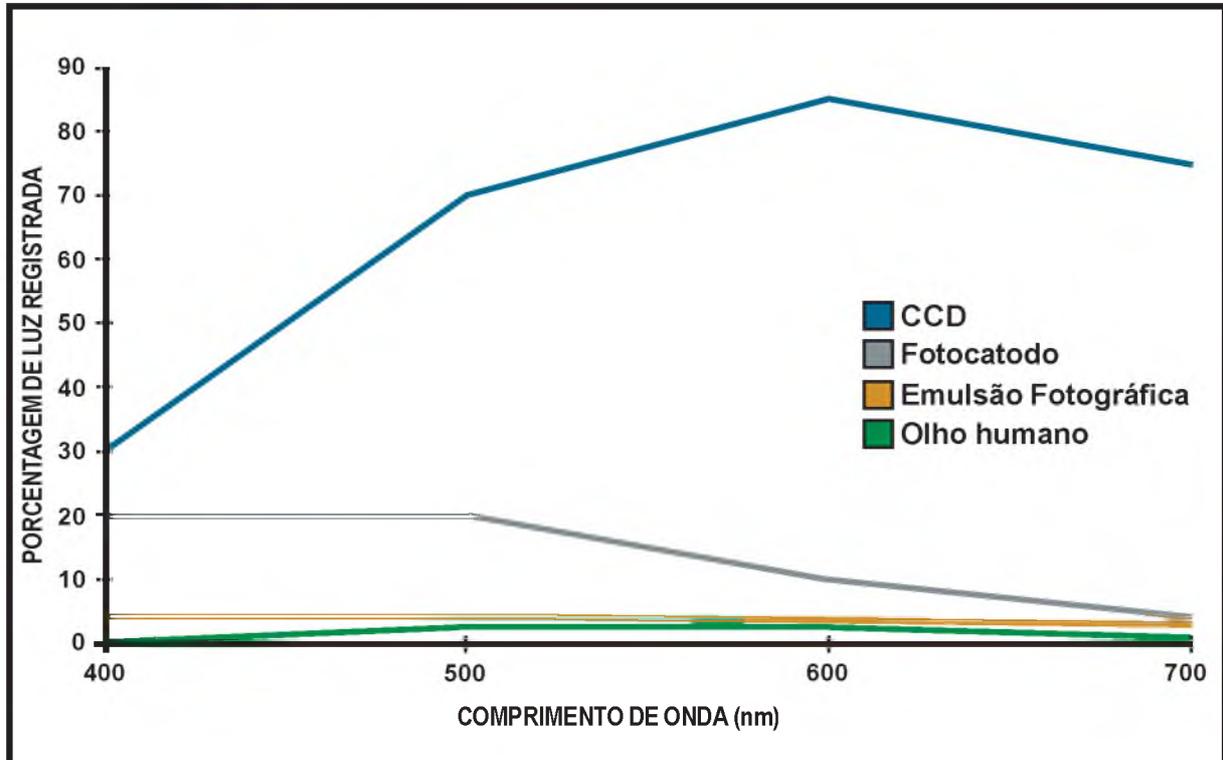
para amadores com preço de até US\$ 6.500,00. No entanto um carretel de filme com 36 exposições pode ser adquirido por US\$ 6,50; uma diferença de 1000:1. É claro, existem câmaras CCD'S mais baratas.

A partir do final da década de 80, começaram a aparecer no comércio os primeiros dispositivos CCD para o mercado amador²⁰. Modelos utilizando o chip TC211 da Texas Instruments foram lançados pela Spectra Source e pela Santa Barbara Instrument Group (SBIG). Cumpriam duas finalidades: obtenção de imagens e guiagem automática. Estava inaugurada uma nova era para a astrofotografia amadora. A árdua tarefa de guiar manualmente o telescópio, com todas as suas dificuldades, passou a ser desempenhada por esses dispositivos, permitindo tempos de exposição muito longos.

O TC211 é um dispositivo com 2,5 x 2,5 mm, formado por 192 x 165 elementos detectores. Resfriado termoelectricamente, permite que se atinja magnitude 8 com integração de 1 segundo, através de um pequeno refrator de 60 mm. Se utilizarmos



ASTROFOTOGRAFIA



Sensibilidade comparativa de vários elementos fotossensíveis.

um telescópio maior, como um Schmidt-Cassegrain com 8 polegadas de diâmetro e aumentarmos o tempo de integração para 5 minutos (300 s) pode-se atingir magnitude 18. Embora a resolução seja muito baixa, estas câmaras se prestam com perfeição para a fotometria de estrelas variáveis. No que diz respeito à guiagem de telescópios para a obtenção de fotografias em filme comum não deixam nada a desejar, produzindo imagens estelares de qualidade superior à melhor guiagem manual. Temos utilizado um desses dispositivos (SBIG ST-4) em exposições de até quatro horas de duração com resultado excelente, sendo possível guiar em estrelas de magnitude 10 com integração de 5 segundos. Desta forma, a magnitude limite da estrela guia fica condicionada apenas à amplitude do erro periódico do telescópio; em outras palavras, se no exemplo acima, o instrumento necessitar de correções a intervalos menores que 5 segundos, a estrela guia terá magnitude limite menor que 10 e vice-versa.

Outra grande vantagem da guiagem automática é o fato de que as correções são feitas a partir da

média das posições da estrela guia durante o tempo de integração, obtendo-se um resultado mais uniforme, especialmente nas noites com a atmosfera mais turbulenta. Como sabemos, nestes casos, a tendência da guiagem manual é para a hipercorreção.

Mais recentemente surgiram sensores com maiores dimensões, maior resolução e possibilidade de tempos de integração maiores, uma vez que o resfriamento do CCD é feito por dispositivo Peltier de dois estágios com regulação térmica^{21, 26}. Tais sensores (TC241) apresentam resolução de 375 x 242 pixels e dimensões de 8,6 x 6,5 mm, abrangendo um campo de 15 x 11 arcmin com distância focal de 2000 mm. Os conversores A/D passaram a ser de 16 bits, aumentando assim a gama dinâmica (maior número de tons de cinza), possibilidade de obtenção de imagem e guiagem automática simultânea, além da utilização de filtros para separação tricromática gerando imagens em cores. Iniciava-se, para o amador, um novo período: o da obtenção e processamento da



ASTROFOTOGRAFIA

imagem eletrônica^{22, 23}. De fato, ficam dispensadas a hipersensibilização, estocagem dos filmes, revelação do negativo, câmara escura, ampliadores, papéis fotográficos e toda a química necessária ao seu processamento. Em contrapartida, mais um volume tem que ser colocado ao lado do telescópio: o computador. Sua presença é necessária não só para a obtenção das imagens, como também para seu armazenamento em meio magnético. Uma vez armazenadas, serão posteriormente processadas (de preferência em noites de céu nublado) em programas especializados como por exemplo o Adobe Photo Shop® ou o Aldus Photo Styler®. O processamento das imagens é tão importante para o resultado final quanto a sua própria obtenção²⁴. Com efeito, podemos alterar contraste e brilho de forma linear ou logarítmica por manipulação do chamado histograma, corrigir irregularidades no fundo de céu, além da possibilidade de somar duas ou mais imagens iguais, aumentando desta forma a relação sinal/ruído. Por outro lado, uma vez obtidas três imagens do mesmo objeto através de filtros, respectivamente, azul, verde e vermelho, elas podem ser somadas em um dos programas acima, resultando daí uma imagem final em tricromia, que pode ser ajustada à vontade em qualquer parâmetro, especialmente no balanço de cor.

Lançados recentemente pela Kodak, os dispositivos KAF 400 e KAF 1600 representam o que há de mais atual para uso amador. Ambos são comercializados pela Santa Barbara Instrument Group e pela Meade por preços exatamente iguais.

Estas câmaras CCD executam simultaneamente as tarefas de aquisição e guiagem auto-mática, podendo gerar imagens tricromáticas a partir de exposições através de filtros azul, verde e vermelho.

Tem sido verificado recentemente entre os amadores, que a resolução no plano focal destes dispositivos ($9 \times 9 \mu$) é superior àquela produzida pela ótica de um telescópio Schmidt-Cassegrain convencional ($f/10$), acarretando assim diminuição

da eficiência do CCD em termos de sensibilidade à luz e mesmo em relação à qualidade da imagem. Para tanto, eles permitem um recurso (binning) que consiste em associar pixels em grupos de 2×2 , gerando assim pixels de $18 \times 18 \mu$, corrigindo o problema, com a vantagem de reduzir o tamanho do arquivo para um quarto do inicial. É claro que o recurso não é necessário quando se usa uma ótica com qualidade suficiente para produzir imagens estelares iguais ou menores que 9μ , como por exemplo alguns refratores apocromáticos (e caros) com distância focal curta.

Tem sido usada ainda uma técnica que resulta da combinação de filme fotográfico com o processamento digital da imagem²⁵. Consiste inicialmente na obtenção de três negativos em Technical Pan 2415 através de filtros azul, verde e vermelho; cada uma destas três imagens é então digitalizada em "scanner" apropriado, com alta resolução, sendo então combinadas (somadas) em um dos programas citados anteriormente, gerando assim imagem tricromática de alta resolução e qualidade, com a vantagem de poder ser remanejada à vontade (contraste, brilho, balanço cromático, histograma, etc.), sem a necessidade de câmara escura e toda a química envolvida, produzindo um resultado final surpreendente.

Conclusões

Como vimos, a imagem eletrônica vem ocupando paulatinamente o lugar da imagem química. Não quer isto dizer que, pelo menos em futuro próximo, o filme fotográfico seja abandonado; há lugar para as duas técnicas, cada qual com sua indicação, pelo menos a nível amador.

É preciso lembrar que, em dois aspectos, os CCD's não conseguem superar o filme fotográfico e provavelmente nunca o conseguirão: capacidade de armazenamento de dados e qualidade de arquivamento. Com efeito, um simples negativo 35

Dispositivo	Resolução (pixels)	Dimensão do pixel	Dimensão do CCD	Campo (2000 mm)
KAF 400	765 x 510	$9 \times 9 \mu$	6,9 x 4,6 mm	24 x 16 arcmin
KAF 1600	1530 x 1020	$9 \times 9 \mu$	13,8 x 9,2 mm	48 x 32 arcmin

Características técnicas de dois sensores utilizados em câmaras CCD para uso em astronomia. O Campo (última coluna), refere-se a uma distância focal de 2000 mm



ASTROFOTOGRAFIA

mm do filme 2415, com suas 320 linhas/mm de resolução e dimensões de 24x36 mm representam, em termos eletrônicos, uma imagem de 88,5 MB; isto sem falar em uma placa fotográfica de 14x14 polegadas.

Por outro lado, uma imagem armazenada em meio magnético tem que ser "rejuvenecida" a cada cinco anos sob pena de perda completa, e mesmo quando armazenada em CD terá vida útil de 30 anos. Em contrapartida, uma emulsão de grãos de prata

convenientemente fixada e lavada estará em tão bom estado hoje quanto há um século atrás.

A utilização em larga escala dos CCD's em fotografia pictórica convencional fará baixar, a médio prazo, o preço destes dispositivos, facilitando o acesso do astrofotógrafo amador a estas técnicas.

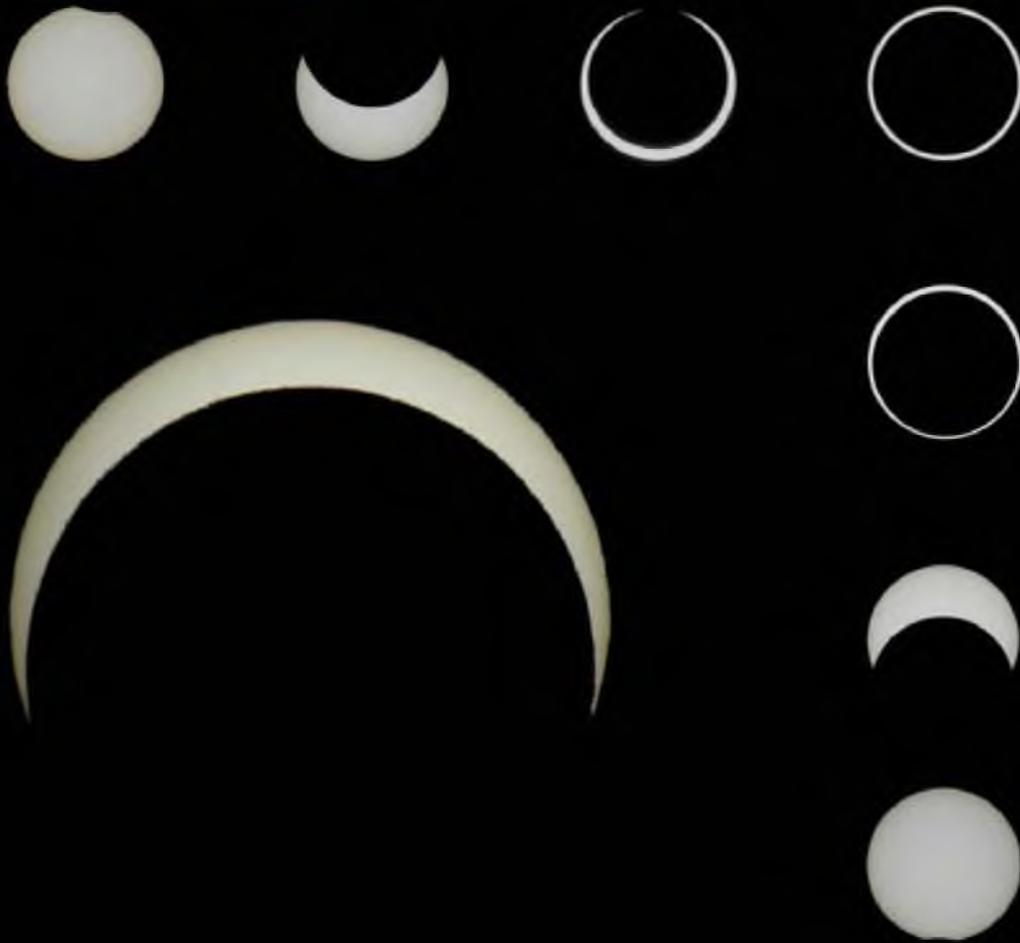
A nosso ver, a menos que o filme fotográfico desapareça completamente do mercado, ele continuará a ocupar parcela substancial das imagens obtidas por amadores em todo o mundo.

Referências

1. di Cicco, D.: Is it Silver or is it Silicon? Sky & Telescope, January 1992, p. 104
2. Sinnott, R.: Photography's Precarious Future. Sky & Telescope, February 1995, p. 57
3. Berry, R.: Is Astrophotography Dead? Astronomy, June 1992, pgs. 13-16
4. di Cicco, D.: Where are the Ambassadors? Sky & Telescope, April 1994, pgs. 6-7
5. The Last 200-inch Plate. Sky & Telescope, February 1990, p. 134.
6. Zussman, K.: Hypersensitizing Kodak Technical Pan 2415. Deep Sky, No. 27, pgs. 20-25
7. De Bellis, M. A.: A hipersensibilização do filme Kodak Technical Pan 2415. REA, Reporte Nº 2, pgs. 25-30
8. Conrad, C. M., Smith, A. G. and McCuiston, W. B.: Evaluation of Nine Developers for Hypersensitized Kodak Technical Pan Film 2415. AAS Photo Bulletin (38), p. 3
9. Schur, C.: The Magic of Unsharp Masking. Deep Sky, No. 35 (Summer 1991), pgs. 18-23
10. Henry, R. J.: Controls in Black and White Photography, 2nd ed, Butterworth-Heinemann, Stoneham, MA, Pgs. 67-68, 1988
11. Dyer, A.: Life in the Fast Lane. Astronomy, May 1995, pgs. 76-81
12. Horne, J.: Kodak Ektachrome P1600 Film. Sky & Telescope, September 1994, pgs. 48-50
13. Brasch, K.: Duplicating your Success. Astronomy, February 1993, pgs. 66-71
14. Hunter, T.: Improving Astrophotos by Copying. Sky & Telescope, September 1987, pgs. 326-328
15. Pate, B.: How to Revive Dull Astrophotos. Astronomy, January 1986, pgs. 62-68
16. Hallas, T. & Mount, D.: Fuji's Miraculous Super HG 400. Astronomy, September 1990, pgs. 62-65
17. Hallas, T. & Mount, D.: Enhanced Color Astrophotography. Sky & Telescope, August 1989, pgs. 216-218
18. Horne, J.: Fujicolor Super G 800 Film. Sky & Telescope, February 1995, pgs. 54-57
19. Henbest, N. & Marten, M.: The New Astronomy. Cambridge University Press, 1983, p. 53
20. di Cicco, D.: A Versatile CCD for Amateurs. Sky & Telescope, September 1990, pgs. 250-255
21. Newton, J.: An Astrophotographer's Dream Home. Sky & Telescope, April 1993, pgs. 99-101
22. Berry, R.: The Digital Darkroom. "Printing the Image". Astronomy, April 1993, pgs. 72-77
23. Berry, R.: The Digital Darkroom. "Developing the Image". Astronomy, March 1993, pgs. 72-79
24. Berry, R.: Working in the Digital Darkroom. Astronomy, August 1994, pgs. 62-67
25. Fletcher, B.: Negatives, Pixels and Astrophotography. Sky & Telescope, November 1994, pgs. 98-100
26. di Cicco, D.: The ST-6 CCD Imaging Camera. Sky & Telescope, October 1992, pgs. 395-401

NOTA: O presente artigo é parte integrante do Reporte Anual da REA-BRASIL (REDE DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL BRASIL) - REPORTE Nº 8. Nossos agradecimentos ao Marco Antônio de Bellis, bem como ao atual Coordenador Geral da REA-BRASIL, 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 no site oficial da REA-BRASIL. Conheça o trabalho desenvolvido pelos membros da REA-BRASIL e participe! <http://www.reabrasil.org>

Marco Antônio de Bellis é médico anestesiologista, praticante da Astrofotografia desde 1986. Possui várias imagens publicadas em revistas estrangeiras, inclusive uma que recebeu o prêmio de melhor astrofotografia do mês na Revista Astronomy. As imagens são obtidas, em sua maior parte, sob a intensa poluição visual do Rio de Janeiro. Faz parte do Grupo de Astrofotografia do Planetário do Rio, bem como da REA-Brasil



© Guilherme de Almeida

Composição de algumas das imagens obtidas durante o eclipse anular de 3 de Outubro de 2005. A imagem maior, obtida às 10:03 UTC (8 minutos depois da anularidade centrada) foi feita em maior escala, para dar destaque a essa fase

Quando a Lua oculta o Sol

Guilherme de Almeida | Colaborador Português
g.almeida@vizzavi.pt

Considerações sobre os eclipses solares, e o eclipse anular ocorrido em 3 de Outubro de 2005



Os eclipses do Sol e as Luas-Novas

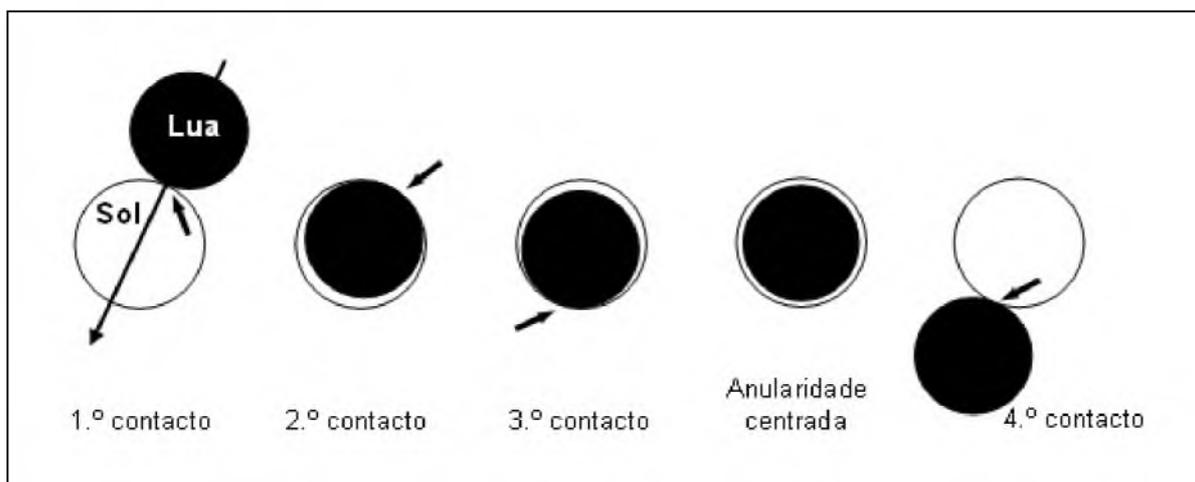
O diâmetro do Sol é cerca de 400 vezes maior do que o diâmetro da Lua. Tal circunstância poderia ser banal se não houvesse uma coincidência curiosa e incrível: o Sol está, em média, cerca de 400 vezes mais distante de nós que a Lua. Desta coincidência espantosa resulta o facto de ambos os astros, vistos da Terra apresentarem o mesmo tamanho aparente: cerca de $0,5^\circ$. Sempre que a Lua passa entre a Terra e o Sol (Lua-Nova) deveria ocorrer um eclipse do Sol, mas tal não acontece porque o órbita lunar está inclinada cerca de 5° em relação ao plano da órbita da Terra, ou plano da *eclíptica* (este plano contém o Sol). Deste modo na maior parte das Luas-Novas a Lua passa demasiado a norte, ou demasiado a sul do Sol, e não o oculta. Por outras palavras, a sombra da Lua passa demasiado a norte ou demasiado a sul do nosso planeta, não atingindo a sua superfície.

Só haverá um eclipse do Sol se a Lua, em fase de Lua-Nova, se encontrar no plano da eclíptica ou muito próxima deste plano. Nesse caso a sombra da Lua atingirá a Terra e será observado um eclipse do Sol, que poderá ser total nos pontos da superfície terrestre por onde vai passar a sombra da Lua. Esta sombra tem um diâmetro de aproximadamente 150 a 260 km de largura, dependendo da distância da Lua à Terra no momento do eclipse. Devido ao movimento da Lua e à rotação da Terra, esta sombra percorre uma faixa (faixa de totalidade), com diâmetro igual ao da sombra referida e com milhares

de quilómetros de comprimento. Para quem estiver nessa faixa, a Lua passa centrada com o Sol e pode ocultá-lo "à justa", devido à coincidência de diâmetros aparentes já referida. Nas regiões abrangidas pela penumbra, que se estende cerca de 3400 km para cada lado da faixa de sombra, a Lua não se vê a passar centrada com o Sol e o eclipse será visto como parcial.

Acontece, porém, que a órbita da Lua em torno da Terra é elíptica (i.e. tem a forma de uma elipse) e consequentemente a distância da Lua à Terra, com o valor médio de 384 400 km, acaba por variar entre uns 357 800 km (no perigeu) e cerca de 408 000 km (no apogeu). A órbita da Terra em torno do Sol também é elíptica, pelo que a distância do Sol à Terra também varia, atingindo o máximo de cerca de 152 100 000 km por volta de 7 de Janeiro de cada ano (afélio) e o mínimo de aproximadamente 147 000 000 km (periélio) a 7 de Julho de cada ano.

Estas pequenas variações nas distâncias Terra-Lua e Terra-Sol vão traduzir-se por diferenças nos diâmetros aparentes com que, da Terra, vemos a Lua (variação de 14% do seu diâmetro aparente) e o Sol (variação de 3,3%). Se um eclipse do Sol ocorrer com a Lua no apogeu (ou quase no apogeu), ela vai aparecer menor e não conseguirá ocultar totalmente o Sol, mesmo que (para o observador terrestre) ela passe centrada com o Sol. Na realidade ficará um fino anel de Sol em volta do disco lunar, no máximo do eclipse. Foi isso que ocorreu no dia 3 de Outubro de 2005 (o apogeu lunar ocorreu a 26



Indicação dos aspectos observáveis nos diversos momentos característicos de um eclipse anular do Sol (Guilherme de Almeida 2005)



ASTRONOMIA OBSERVACIONAL

de Outubro, data próxima da ocorrência do eclipse). Por isso, na Lua nova de 3 de Outubro tivemos um eclipse anular do Sol, visível na Europa, no Oriente Médio, no Oeste Asiático, na Índia e na maioria do continente africano.

Um eclipse anular do Sol, será visível como tal (e centrado) para os observadores que se encontrem no prolongamento da sombra que a Lua projecta sobre a Terra. Diz-se que o eclipse é *anular* (do latim *annulus*=pequeno anel) porque o Sol, no máximo do eclipse é visto com a forma de um anel fino. Fora do prolongamento desta sombra o eclipse será visto como parcial, como aconteceu para os observadores situados, por exemplo, em Lisboa/Portugal.

Uma longa viagem

Para observar e documentar este eclipse um grupo de Portugal deslocou-se para um pequeno lugar nas proximidades de Miranda do Douro, extremo Noroeste de Portugal, junto à fronteira com a Espanha. Mais exactamente o local de observação ficava junto à capela de S. João, nas imediações da Aldeia Nova. As coordenadas do local, indicadas por GPS eram: latitude $41^{\circ} 32' 28,8''$, longitude 6°

$13' 14,1''$ e altitude 678 m. Este local foi escolhido por ser um dos que se encontravam, junto ao eixo da faixa de anularidade do eclipse (desta vez a faixa de anularidade tinha 138 km de largura). Outro factor determinante foi o sossego do local, onde uma dezena de observadores se encontrava abrigado de multidões, podendo assim concentrar-se melhor. Poucos metros adiante da capela, um penhasco abrupto revelava um vale profundamente cavado onde o rio Douro corria, sossegado, indiferente à nossa missão.

O nosso grupo foi constituído por Nicolas Cuvillier (o nosso amigo francês), Rui Gonçalves (conhecido observador de ocultações), João Inácio, Guilherme de Almeida (autor deste artigo), Pedro Ré (conhecido astrofotógrafo), Luís Ramalho (astrofotógrafo do céu profundo) e José de Almeida (que se dedica à radioastronomia). Connosco viajou também Raimundo Ferreira, da Astrofoto. A nossa equipe saiu de Lisboa no Domingo, 2 de Outubro, em duas viaturas, para percorrer os 490 km que nos separavam do local de destino. A viagem foi normal, com passagem em Castelo Branco, Mogadouro e, finalmente Miranda do Douro, onde estava feita antecipadamente a nossa reserva no Hotel Turismo.



Observadores portugueses que foram à Miranda do Douro (extremo Noroeste de Portugal, junto à fronteira com a Espanha) para observar e fotografar o eclipse solar anular do dia 3 de outubro de 2005. Da esquerda para direita: Nicolas Cuvillier, Rui Gonçalves, João Inácio, Guilherme de Almeida, Pedro Ré, Luís Ramalho e José de Almeida

© Nicolas Cuvillier



Guilherme de Almeida enquanto obtinha fotografias de diferentes momentos do eclipse

© Nicolas Cuvillier



Equipamento utilizado por Guilherme de Almeida para obter as imagens do eclipse anular documentadas neste artigo: 1- vista global; 2- tubo e montagem equatorial.

Como o eclipse se iniciava às 8:39 UTC (hora legal), foi necessário sair do hotel por volta da 6:30 UTC, para um pequeno almoço rápido. Esta antecedência aparentemente excessiva tem a sua justificação: há que reservar o tempo necessário para percorrer os 7 km até ao local previsto e dar tempo para montar, preparar e ajustar o material de observação e registo.

Preparação para do equipamento

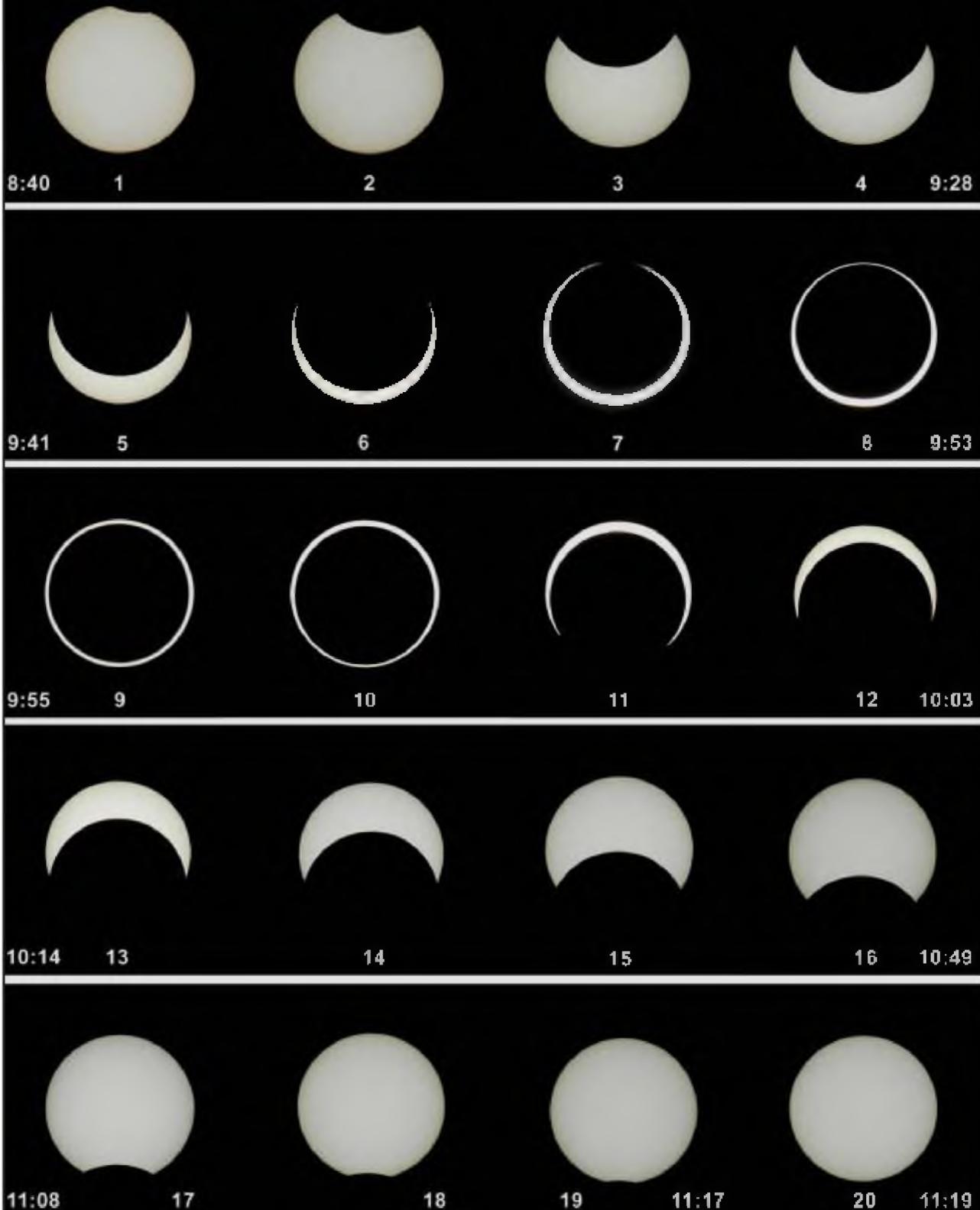
Chegados ao local, ainda cedo, verificámos com satisfação que não havia uma única nuvem no céu. Cada observador, bem agasalhado, retirou da viatura e montou o seu equipamento, equilibrou a montagem e preparou-se para o evento. Como é habitual nestas coisas, cada observador levou, entre os seus telescópios, o modelo que melhor se adaptava à função, o que neste caso significa um telescópio portátil e de boa qualidade. No meu caso utilizei uma montagem equatorial alemã *EQ 3-2* sobre tripé em tubo de aço. Sobre ela montei o meu telescópio refractor semiapocromático *William Optics Megrez SD 80* (80 mm de abertura, *f/6*) e sobre ele um buscador 6x30. O telescópio e o buscador foram protegidos com filtros especiais para observação solar, com um factor de transmissão de 1/100.000, confeccionados com a película metalizada *AstroSolar* que é produzida pela empresa alemã Baader Planetarium. Fotografei pelo método afocal,

utilizando no telescópio uma ocular de Plössl de 32 mm de distância focal acoplada à minha câmara digital *Olympus C-3020 Zoom*.

Independentemente das imagens obtidas, um eclipse do Sol desta magnitude desencadeia sensações emocionantes, nem sempre fáceis de descrever. Pouco depois do “primeiro contacto” (momento em que o disco da Lua começa a intersectar o do Sol), alguém anunciava “já começou!”, com a voz emocionada. Quando mais de metade do Sol estava coberta pela Lua, antes do máximo do eclipse, a temperatura começou a baixar sensivelmente e notou-se um vento frio. Voltou a notar-se o mesmo vento na fase correspondente depois do máximo do eclipse. Pensa-se que este vento, conhecido como “vento de eclipse” tenha a sua origem no abaixamento de temperatura local provocado pelo bloqueio da radiação solar, resultando diferenças de pressão atmosférica local que impulsionam o vento.

Durante a anularidade notou-se um abaixamento de temperatura mais pronunciado (cerca de 5°C). A iluminação ambiente baixou bastante, mas o ambiente não ficou escuro. O anel de Sol, bordejando o disco lunar, ainda iluminava, mas de uma forma mais fraca, quase mágica e surreal. As aves deixaram de cantar e fez-se um silêncio impressionante. A fase de anularidade (disco da Lua dentro do disco solar) durou 4 minutos e 6 segundos que correram céleres, parecendo um instante fugaz.

ASTRONOMIA OBSERVACIONAL



Diferentes momentos sucessivos durante o eclipse anular de 3 de Outubro de 2005. Junto de algumas das imagens está a hora de ocorrência (hora legal). 1- pouco depois do 1.º contacto; 7- pouco antes do 2.º contacto; 8- anularidade ainda não centrada; 9- Fase de anularidade centrada; 10- pouco antes do 3.º contacto; 11- pouco depois do 3.º contacto; 19- pouco antes do 4.º contacto e do fim do eclipse. Crédito: Guilherme de Almeida



Em breve ocorria o terceiro contacto e voltou a descobrir-se, pouco a pouco, uma fracção cada vez maior do disco solar. Mais tarde, pelas 11:19 UTC, ocorreu o 4.º contacto: o Sol voltou a brilhar como habitualmente e o eclipse terminou.

Terminado o eclipse, chegou o momento de desmontar e arrumar o equipamento nas suas malas e estojos de transporte. Esta operação é rotineira, já feita inúmeras vezes e em múltiplas ocasiões, de dia e de noite. No entanto, desta vez o procedimento foi dificultado por alguma poeira levantada pelo vento que se fez sentir nessa ocasião. Pouco depois, pelas 11:50 UTC tudo estava preparado. Esperava-nos a viagem de regresso, de outros tantos 490 km. De passagem por Mogadouro, ao almoço, conhecemos a famosa “posta mirandesa”, uma especialidade gastronómica local.

Uma outra perspectiva

As árvores de folhagem compacta dão-nos a possibilidade de ver os eclipses do Sol segundo uma perspectiva diferente. Dado que os minúsculos intervalos entre as folhas funcionam como orifícios de câmaras escuras, durante as fases parciais de um eclipse do Sol podemos observar, no chão, uma imensidade de crescentes minúsculos que são outras tantas imagens do Sol parcialmente oculto.

Depois do eclipse

Seguiu-se o tratamento das imagens em *Photoshop*, para seleccionar as mais nítidas, identificar o momento de ocorrência de cada uma e montar as diferentes imagens individuais em mosaicos. Não deixa de ser curioso fazer notar que apesar de se utilizar um filtro específico para observação solar, com 99,999% de rejeição da luz (factor de transmissão de 1/100.000), os tempos

de exposição de cada imagem, ainda assim, situaram-se entre 1/400 s e 1/600 s, o que mostra bem a elevada intensidade da radiação solar. Por esse motivo, a observação do Sol, a olho nu, com binóculos ou com telescópios só se deve fazer com filtros especiais para o efeito, e estes devem ser sempre colocados à entrada do sistema óptico, para que a luz solar que neles entra já venha filtrada. De passagem, convém referir que à data do eclipse não havia manchas solares significativas, mas é frequente que a nossa estrela apresente manchas de dimensão superior à do nosso planeta. Esse é um outro atractivo da observação solar, independentemente dos eclipses.

A análise cuidada da imagem 11 do mosaico na página anterior permitiu medir com rigor a razão entre os diâmetros aparentes do Sol e da Lua no momento do eclipse: 0,93. Se o eclipse tivesse ocorrido numa ocasião mais próxima do *perigeu lunar*, a referida razão teria excedido 1 e o eclipse seria total.

Na verdade, o perigeu lunar seguinte (permitindo que a Lua fosse vista com maior diâmetro aparente) ocorreu a 14 de Outubro, apenas 11 dias depois do eclipse. Estes 11 dias fazem uma grande diferença no que se refere à variação da distância entre a Lua e a Terra, dado que o nosso satélite natural demora 27,32 dias a percorrer a sua órbita em torno da Terra: um intervalo de 11 dias corresponde a mais de 40% do período orbital da Lua. O valor máximo da razão entre os diâmetros aparentes da Lua e do Sol, vistos da Terra, é 1,07; a razão mínima é 0,92.

Os eclipses solares, e outros fenómenos, têm a particularidade de passar (emocionalmente) mais depressa do que o tempo contado pelos relógios. É assim quando se assistir algo de que se gosta. As recordações ficam e as imagens relembram o acontecimento. 🍷

Referências

Almeida, G.— *Telescópios*, Plátano Editora, Lisboa 2004

Ferreira, M e Almeida, G.— *Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas* Lisboa, 1993 (7.ª edição, 2004).

NOTA: No presente artigo foi mantida a ortografia original do Português de Portugal, como sinal de respeito e cortesia ao autor, pelo fato de Guilherme de Almeida ser português, e também aos nossos leitores de Portugal.

Guilherme de Almeida é formado em Física pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1978) e incluiu Astronomia na sua formação universitária. Ensina Física há 31 anos e tem mais de 40 artigos publicados sobre Astronomia, observações astronómicas e Física, tendo ainda proferido muitas dezenas de palestras. É autor ou co-autor de vários livros: “Sistema Internacional de Unidades (SI)”, “Roteiro do Céu”, “Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas” (com Máximo Ferreira), “Observar o Céu Profundo” (com Pedro Ré) e “Telescópios”, todos disponíveis no Brasil: <http://www.livrariaportugal.com.br>

macroGALERIA

Grande nuvem de Magalhães, feita com uma teleobjetiva Nikon 105mm a f/2,5 com 12 sùbintegrações de 5 minutos. As inúmeras e riquíssimas regiões H-Alpha são aqui vistas graças ao filtro de 13nm. Destaque para a nebulosa da Tarântula (NGC 2070) e NGCs 2018, 1763, 1965, 1966, 1962, 1970, etc..

José Carlos Diniz - diniz.astro@terra.com.br

A seção "macroGALERIA", é uma mostra de fotografia astronômica, idealizada por astrônomos entusiastas, amadores, e profissionais. Convidamos a todos para enviarem seus trabalhos fotográficos, para o e-mail: galeria@revistamacrocosmo.com. As melhores imagens serão publicadas nas edições da Revista macroCOSMO.com



Campanhas observacionais - REA BRASIL Novembro de 2005

<http://www.reabrasil.org>

A REA-Brasil, novamente convida a todos para que em cadeia nacional façam observação e registro (reporte e imagem) desse evento celestes para as devidas reduções científicas.

18 de Novembro de 2005 - Ocultação da Estrela tripla - Beta Tauri

A Lua oculta a estrela Alnath - Beta Tauri , mag 1,6. Um Sistema triplo de estrelas, localizado na constelação do Touro. Estrela Gigante Azul, é a 24ª estrela mais brilhante do céu. Localizada ao final extremo de um dos chifres do Touro, esta estrela também é conhecida como Gamma Aurigae. ALNATH era a estrela alfa ou estrela mais luminosa da constelação de Áries nos mapas de estrela medievais. Os Astrônomos modernos dão o nome de beta ou segunda estrela mais luminosa de Touro. Também é a estrela gama ou a terceira estrela mais luminosa de Auriga, o Cocheiro, localizado no tornozelo esquerdo do Cocheiro que se sobrepõe ao chifre do Touro.

Outros Nomes: EL NATH, Nath, Beta Tau, HR 1791, HD 35497 , SAO 77168, 112 Tauri.

Magnitude visual: 1.65

Magnitude Absoluta: -1.37

Tipo Espectral: B7III

Posição: R.A. 5h 26m 17.5s, Dec. +28° 36' 27"

Distancia: 131 anos-luz da Terra.

Mais informações em: <http://lunar.astrodatabase.net>

ou http://lunar.astrodatabase.net/ocultacao_beta_tauri_18nov05.htm

Contamos com sua participação!

Respeitosamente:

Dennis Weaver de Medeiros Lima

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

Rosely Gregio

Coordenadora da Secção Lunar - REA-Brasil

rgregio@uol.com.br

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



2005

NOVEMBRO

FASES DA LUA

Dia 1 de Novembro – Lua Nova
 Dia 8 de Novembro - Lua Quarto Crescente
 Dia 15 de Novembro - Lua Cheia
 Dia 23 de Novembro – Quarto Minguante

POSIÇÃO DOS PLANETAS

Vênus em Sagitário ao cair da noite. Marte em Áries, está em oposição no dia 7 de novembro a 5h57m hora local (GMT -3). Júpiter passeia por Virgem e chega em Libra em Dezembro. Saturno permanece em Câncer. Urano em Aquário durante o ano todo, assim como Netuno entre as estrelas de Capricórnio, e Plutão em Serpente. As posições especificadas foram calculadas para o 1º dia de determinado mês em torno das 20 horas. Isto pode se aplicar ao mês inteiro para todos os planetas, talvez exceto para Vênus que se move mais rápido no céu. <http://www.astro.wisc.edu/~dolan/Planets/>

COMETAS VISÍVEIS (ATÉ 12 MAGNITUDE)

Salvo novas descobertas e explosões de brilho temos:

Hemisfério Sul

Cometa	Magnitude	Visibilidade
C/2004 B1 (LINEAR)	9	Desde o entardecer até o amanhacer
C/2005 E2 (McNaught)	11	Ao entardecer e pela noite

Hemisfério Norte

Cometa	Magnitude	Visibilidade
C/2005 E2 (McNaught)	11	Ao entardecer

<http://www.aerith.net/index.html#Astronomy>
<http://www.costeira1.astrodatabase.net/cometa>

CHUVA DE METEOROS

Radiante	Período	Máximo
Leonideos (LEO)	14 a 20 de novembro	17/18 de novembro
Andromedideos	25 de setembro a 6 de dezembro	14/15 de novembro
Alpha Monocerotideos (AMO)	13 de novembro a 2 de dezembro	21 de novembro
Alpha Pegasideos	29 de outubro a 17 de novembro	1 a 12 de novembro
Northern Taurideos (NTA)	12 de outubro a 2 de dezembro	4 a 7 de novembro
Southern Taurideos (STA)	17 de setembro a 27 de novembro	30 de outubro a 7 de novembro

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



AGENDA DIÁRIA

(hora aproximada em TU)

Terça-feira, 1 de Novembro

Equação do Tempo = 16.40 min

Asteróide 9134 Encke passa a 1.887 UA da Terra.

Em 1905 Max Wolf descobre o Asteróide 578

Happelia

0.0h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.2h - 2.2h LCT (Aqr)

1.5h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.9h - 6.1h LCT (Ari)

5h59.0m Nascer da Lua no ESE (Vir)

6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.9h - 6.1h LCT (Cnc)

6.1h Via-Láctea melhor observada

6h28.2m Nascer do Sol no ESE

19h08.5m Ocaso da Lua no WSW (Vir)

19h21.9m Ocaso do Sol no WSW

19.7h Mercúrio Mag=-0.2m, melhor observado de 19.7h - 21.1h LCT (Sco)

19.7h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.7h - 22.9h LCT (Oph)

23h24.6m Lua Nova

Quarta-feira, 2 de Novembro

Pelo Calendário Hebreu é o primeiro dia do Heshvan, mês 2 do ano 5766 começando ao ocaso do Sol

Pelo Calendário Tabular Islâmico é o primeiro dia do Shawwal, mês 10 do ano 1426 começando ao ocaso do Sol.

Vênus oculta a estrela PPM 267336 (9.2 Magnitude)

Asteróide 1999 VF22 passa muito próximo da Terra (0.073 UA)

1.4h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.1h LCT (Ari)

5h37.3m Lua em Libração Oeste.

6.1h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.8h - 6.1h LCT (Cnc)

6h27.6m Nascer do Sol no ESE

6h36.9m Nascer da Lua no ESE (Lib)

14.5h Vênus em meia fase iluminada.

19h22.4m Ocaso do Sol no WSW

19.6h Lua em fino crescente, apenas 0.9% iluminada (20 horas após a Lua Nova)

19.8h Mercúrio Mag=-0.2m, melhor observado de 19.8h - 21.1h LCT (Sco)

19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h - 22.9h LCT (Sgr)

21.0h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.2h - 2.1h LCT (Aqr)

Quinta-feira, 3 de Novembro

Em 1905 August Kopff descobre o Asteróide 579 Sidonia

Chuveiro de Meteoros Taurideos em Máximo Pico Asteróide 2000 UK11 passa muito próximo da Terra (0.033 UA)

1.3h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.1h LCT (Ari)

6.1h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.7h - 6.1h LCT (Cnc)

6.1h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 6.1h - 6.1h LCT (Vir)

6h27.1m Nascer do Sol no ESE

7h19.9m Nascer da Lua no ESE (Lib)

13.9h Mercúrio em Maior Elongação a 23 graus do Sol

17.6h Vênus em Maior Elongação a 47 graus do Sol

19h23.0m Ocaso do Sol no WSW

19.8h Mercúrio Mag=-0.2m, melhor observado de 19.8h - 21.1h LCT (Sco)

19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h - 23.0h LCT (Sgr)

20.4h Lua passa a 0.9 graus da estrela SAO 184068 48 B. SCORPII, 5.1mag

20.9h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.2h - 2.1h LCT (Aqr)

21h09.4m Ocaso da Lua no WSW (Sco)

Sexta-feira, 4 de Novembro

Asteróide 11911 Angel passa mais próximo da Terra (1.840 UA)

1.2h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.1h LCT (Ari)

6.1h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.7h - 6.1h LCT (Cnc)

6.1h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 6.0h - 6.1h LCT (Vir)

6h26.6m Nascer do Sol no ESE

8h09.5m Nascer da Lua no ESE (Sco)

19h23.5m Ocaso do sol no WSW



EFEMÉRIDES

19.8h Mag=-0.1m, melhor observado de 19.8h - 21.1h LCT (Sco)
 19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.2h Luz Cinzenta da Lua visível.
 20.8h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.2h - 2.0h LCT (Aqr)
 22h13.2m Ocaso da Lua no WSW (Oph)

Sábado, 5 de Novembro

Asteróide 327 Columbia passa mais próximo da Terra (1.820 UA)
 1.1h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.0h LCT (Ari)
 5.8h Via-Láctea melhor observada
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.6h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.9h - 6.0h LCT (Vir)
 6h26.1m Nascer do Sol no ESE
 9h05.8m Nascer da Lua no ESE (Oph)
 19h24.0m Ocaso do Sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag=-0.1m, melhor observado de 19.8h -21.1h LCT (Sco)
 19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20h04.4m Lua em Máxima Declinação Sul
 20.3h Luz Cinzenta da Lua visível.
 20.8h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.9h LCT (Aqr)
 22h Chuveiro de Meteoros Taurideos em máxima atividade.
 23h16.2m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)

Domingo, 6 de Novembro

Vênus oculta a estrela PPM 267818 (9.3 Magnitude)
 Asteróide 1862 Apollo passa muito próximo da Terra (0.075 UA)
 Asteróide 1221 Amor passa mais próximo da Terra (1.649 UA)
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.5h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.9h - 6.0h LCT (Vir)
 6h25.6m Nascer do Sol no ESE

10h08.0m Nascer da Lua no ESE (Sgr)
 14h28.6m Lua em Libração Norte
 19h24.6m Ocaso do Sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag=-0.1m, melhor observado de 19.8h -21.1h LCT (Sco)
 19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.7h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.9h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 7 de Novembro

Asteróide 951 Gaspra passa mais próximo da Terra (0.863 UA)
 Asteróide 9951 Tyrannosaurus passa mais próximo da Terra (1.586 UA)
 0h15.2m Ocaso da Lua no WSW (Sgr)
 0.9h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.0h LCT (Ari)
 5h57m Marte em Oposição (mais próximo da Terra)
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.5h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.8h - 6.0h LCT (Vir)
 6h25.2m Nascer do Sol no ESSE
 11h13.3m Nascer da Lua no ESE (Sgr)
 19h25.2m Ocaso do sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag=-0.1m, melhor observado de 19.8h -21.1h LCT (Oph)
 19.8h Vênus Mag=-4.4m, melhor observado de 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.3h Luz Cinzenta da Lua visível
 20.6h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.8h LCT (Aqr)

Terça-feira, 8 de Novembro

Asteróide 9250 Chamberlin passa mais próximo da Terra (2.786 UA)
 0.9h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de 19.8h - 6.0h LCT (Ari)
 1h08.4m Ocaso da Lua no WSW (Cap)
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.4h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.8h - 6.0h LCT (Vir)
 6h24.7m Nascer do Sol no ESE



EFEMÉRIDES

12h18.9m Nascer da Lua no ESE (Cap)
 16.6h Mercúrio em meia fase iluminada.
 19h25.7m Ocaso do Sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag=-0.0m, melhor observado de
 19.8h -21.1h LCT (Oph)
 19.8h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de
 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.6h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de
 20.3h - 1.7h LCT (Aqr)
 21.8h Lua passa a 0.3 graus da estrela SAO
 190173 PHI CAPRICORNI, 5.4mag
 23h57.0m Lua Crescente

Quarta-feira, 9 de Novembro

0.8h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de
 19.8h - 6.0h LCT (Ari)
 1.0h Lua passa a 1.3 graus de separação da estrela
 SAO 190295 33 CAPRICORNI, 5.5mag
 1h55.5m Ocaso da Lua no WSW (Cap)
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de
 1.4h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.7h
 - 6.0h LCT (Vir)
 6h24.3m Nascer do Sol no ESE
 13h22.6m Nascer da Lua no ESE (Cap)
 16h26m Mercúrio passa a 1.9 graus da estrela
 Antares (Sco)
 19h26.3m Ocaso do Sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag= 0.0m, melhor observado de
 19.8h -21.1h LCT (Oph)
 19.8h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de
 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de
 20.3h - 1.7h LCT (Aqr)
 22h23.8m Lua em Perigeu

Quinta-feira, 10 de Novembro

Em 1970 era lançada a Luna 17 (USSR Moon
 Rover)
<http://www.calsky.com/observer/luna17.html>
 Asteróide 3355 Onizuka passa mais próximo da
 Terra (1.078 UA)
 0.7h Marte Mag=-2.3m, melhor observado de
 19.8h - 6.0h LCT (Ari)
 2h37.6m Ocaso da Lua no WSW (Aqr)



Em 8 de novembro 1960 era lançado o Little Joe 5

[http://www-pao.ksc.nasa.gov/kscpao/history/mercury/
 lj-5/lj-5.htm](http://www-pao.ksc.nasa.gov/kscpao/history/mercury/lj-5/lj-5.htm)

5.5h Via-Láctea melhor observada
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de
 1.3h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.7h
 - 6.0h LCT (Vir)
 6h23.9m Nascer do Sol no ESE
 14h24.0m Nascer da Lua no ESE (Aqr)
 19h26.9m Ocaso do Sol no WSW
 19.8h Mercúrio Mag= 0.1m, melhor observado de
 19.8h -21.1h LCT (Oph)
 19.8h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de
 19.8h -23.0h LCT (Sgr)
 20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de
 20.3h - 1.6h LCT (Aqr)

Sexta-feira, 11 de Novembro

Equação do Tempo: 15.99 min
 Asteróide 32096 Puckett passa mais próximo da
 Terra (1.575 UA)



EFEMÉRIDES

Asteróide 1677 Tycho Brahe passa mais próximo da Terra (1.701 UA)

0.6h Marte Mag=-2.2m, melhor observado de 19.8h - 6.0h LCT (Ari)

3h16.0m Ocaso da Lua no W (Aqr)

6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.2h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.6h - 6.0h LCT (Vir)

6h23.5m Nascer do Sol no ESE

15h23.3m Nascer da Lua no E (Aqr)

19h27.5m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Mercúrio Mag= 0.2m, melhor observado de 19.9h -21.0h LCT (Oph)

19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h -23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.5h LCT (Aqr)

Sábado, 12 de Novembro

Asteróide 16761 Hertz passa mais próximo da Terra (1.359 UA)

0.5h Marte Mag=-2.2m, melhor observado de 19.9h - 6.0h LCT (Ari)

3h52.5m Ocaso da Lua no W (Psc)

6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.2h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.6h - 6.0h LCT (Vir)

6h23.2m Nascer do Sol no ESE

16h21.7m Nascer da Lua no E (Psc)

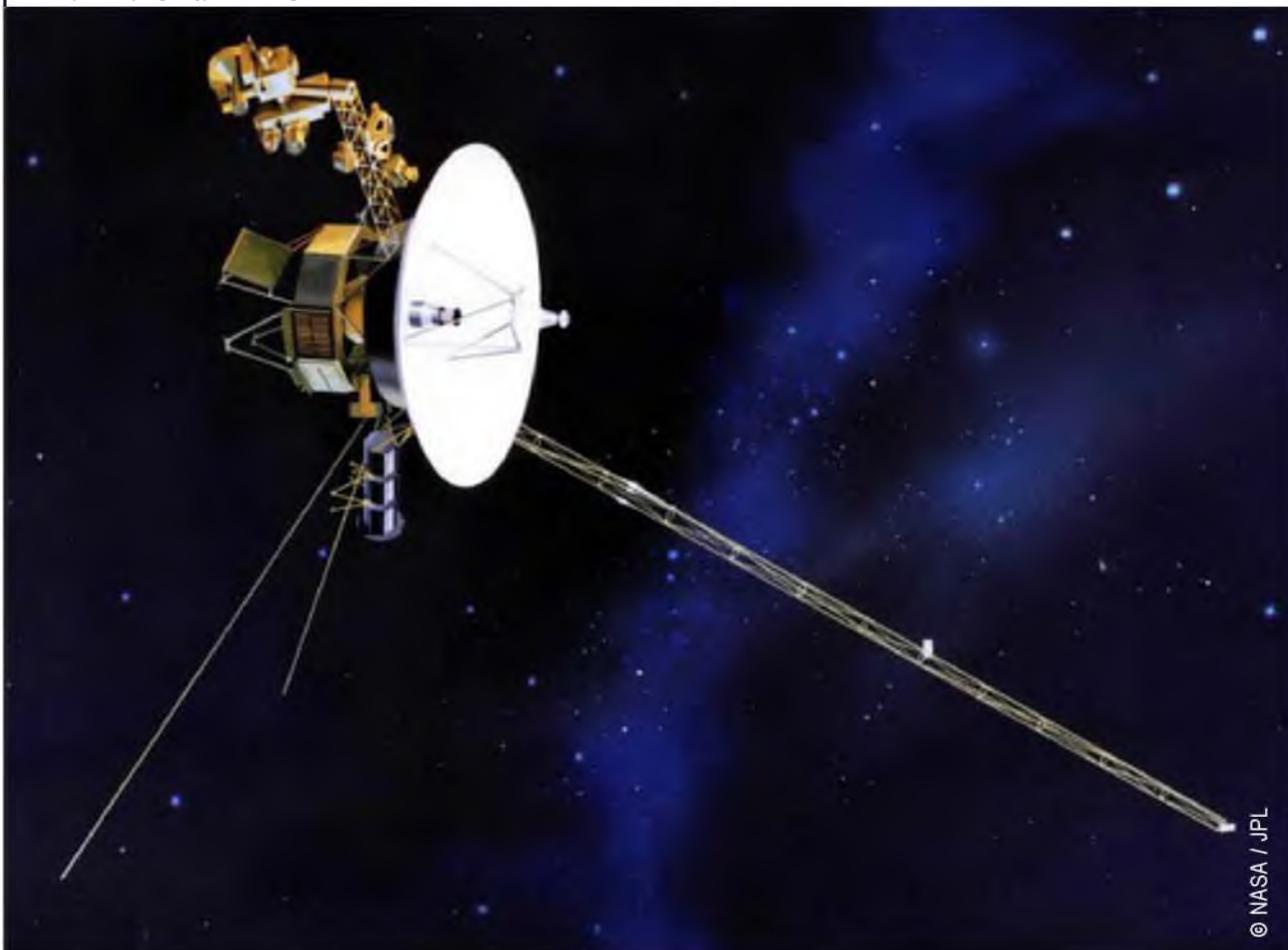
19h28.1m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Mercúrio Mag= 0.3m, melhor observado de 19.9h -21.0h LCT (Oph)

19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h -23.0h LCT (Sgr)

Em 12 de novembro de 1980 a sonda Voyager 1 sobrevoava o planeta Saturno

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



© NASA / JPL



20.3h Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.5h LCT (Aqr)

Domingo, 13 de Novembro

Equação do Tempo: 15.74 min
 Objeto do Cinturão de Kuiper 90377 Sedna passa mais próximo da Terra (87.971 UA)
 0.4h Marte Mag=-2.2m, melhor observado de 19.9h - 6.0h LCT (Ari)
 1.6h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.5m, melhor observado de 20.6h - 5.3h LCT(Gem)
 4h28.7m Ocaso da Lua no W (Psc)
 6.0h Saturno Mag= 0.3m, melhor observado de 1.1h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.5h - 6.0h LCT (Vir)
 6h22.9m Nascer do Sol no ESE
 17h20.1m Nascer da Lua no E (Psc)
 19h28.7m Ocaso do Sol no WSW
 19.9h Mercúrio Mag= 0.5m, melhor observado de 19.9h - 20.9h LCT (Oph)
 19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)
 20.3h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.3h - 1.4h LCT (Aqr)

Segunda-feira, 14 de Novembro

Vênus oculta a estrela PPM 268705 (9.5 Magnitude)
 Cometa Tempel 2 passa mais próximo da Terra (1.873 UA)
 Cometa C/2004 L2 (LINEAR) em Periélio (3.781 UA)
 Asteróide 2004 RE84 passa próximo do asteróide Ceres (0.045 UA)
 Asteróide 3350 Scobee passa mais próximo da Terra (1.276 UA)
 0.3h Marte Mag=-2.2m, melhor observado de 19.9h - 5.9h LCT (Ari)
 1.5h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.5m, melhor observado de 20.6h - 5.3h LCT (Gem)
 5h06.0m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 1.0h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.5h - 6.0h LCT (Vir)

6h22.5m Nascer do Sol no ESE
 7.6h Mercúrio Estacinário: Iniciando Movimento Retrógrado
 18h19.5m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 19h29.3m Ocaso do Sol no WSW
 19.9h Mercúrio Mag= 0.7m, melhor observado de 19.9h - 20.8h LCT (Oph)
 19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)
 20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.3h LCT (Aqr)
 23.7h Cometa 'C/2004 L2' LINEAR em periélio r=3.779AU delta=3.735AU mag=15.6m elon=85.0 graus

Terça-feira, 15 de Novembro

Asteróide 4370 Dickens passa mais próximo da Terra (0.875 UA)
 Asteróide 4337 Arecibo passa mais próximo da Terra (2.556 UA)
 0.2h Marte Mag=-2.1m, melhor observado de 19.9h - 5.8h LCT (Ari)
 1.5h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.4m, melhor observado de 20.5h - 5.3h LCT (Gem)
 5h46.0m Ocaso da Lua no WNW (Ari)
 6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 1.0h - 6.0h LCT (Cnc)
 6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.4h - 6.0h LCT (Vir)
 6h22.3m Nascer do Sol no ESE
 19h20.2m Nascer da Lua no ENE (Ari)
 19h29.9m Ocaso do Sol no WSW
 19.9h Mercúrio Mag= 0.9m, melhor observado de 19.9h - 20.8h LCT (Oph)
 19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)
 20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.3h LCT (Aqr)
 20.5h Lua passa a 0.7 graus da estrela SAO 9048 TAUARIETIS, 5.2mag
 22h57.5m Lua Cheia

Quarta-feira, 16 de Novembro

Asteróide 9885 Linux passa mais próximo da Terra (1.246 UA)
 Asteróide 9965 GNU passa mais próximo da Terra (1.876 UA)



EFEMÉRIDES

0.1h Marte Mag=-2.1m, melhor observado de 19.9h - 5.7h LCT (Ari)

1.4h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.4m, melhor observado de 20.4h - 5.3h LCT (Gem)

Urano Estacionário: Iniciando Movimento Progressivo

6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.9h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.4h - 6.0h LCT (Vir)

6h22.0m Nascer do Sol no ESE

6h29.6m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

19h30.5m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Mercúrio Mag= 1.1m, melhor observado de 19.9h - 20.7h LCT (Oph)

19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)

20h21.4m Nascer da Lua no ENE (Tau)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.2h LCT (Aqr)

21h00.2m Lua em Libração Este.

23.6h Lua passa a 0.6 graus da estrela SAO 76573 CHI TAURI, 5.4mag

Quinta-feira, 17 de Novembro

0.1h Marte Mag=-2.1m, melhor observado de 19.9h - 5.6h LCT (Ari)

1.3h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.4m, melhor observado de 20.4h - 5.4h LCT (Gem)

5.0h Via-Láctea melhor observada

6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.8h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.3h - 6.0h LCT (Vir)

6h Chuveiro de Meteoros Leonideos melhor observado de 2.7h a 6.0h LCT ZHR=21.9 v=70.5km/s (Leo)

6h21.7m Nascer do Sol no ESE

7h17.6m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

19h31.2m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Mercúrio Mag= 1.5m, melhor observado de 19.9h - 20.5h LCT (Oph)

19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.1h LCT (Aqr)

21h21.6m Nascer da Lua no ENE (Tau)

24.0h Marte Mag=-2.0m, melhor observado de 19.9h - 5.5h LCT (Ari)

Sexta-feira, 18 de Novembro

Equação do Tempo: 14.88 min

1.3h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.4m, melhor observado de 20.3h - 5.4h LCT (Gem)

3h48.0m Imersão da estrela SAO 77168 EL NATH (BETA TAURI), 1.8 mag na borda iluminada da Lua

4.9h Via-Láctea melhor observada

5h09.2m Emerção da estrela SAO 77168 EL NATH (BETA TAURI), 1.8 mag na borda escura da Lua

6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.8h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.2h - 6.0h LCT (Vir)

6h Chuveiro de Meteoros Leonideos melhor observado de 2.7h - 6.0h LCT ZHR=77.7 v=70.5km/s (Leo)

6h21.5m Nascer do Sol no ESE

7h Chuveiro de Meteoros Leonideos em máxima atividade ZHR=90.3 v=70.5km/s ra=10.3h de=22.4d (J2000) (Leo)

8h09.7m Ocaso da Lua no WNW (Tau)

15h43.5m Lua em Máxima Libração

19h31.8m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Mercúrio Mag= 1.9m, melhor observado de 19.9h - 20.4h LCT (Oph)

19.9h Vênus Mag=-4.5m, melhor observado de 19.9h - 23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.1h LCT (Aqr)

21h41.4m Lua em máxima declinação Norte

22h18.8m Nascer da Lua no ENE (Aur)

23.0h Lua passa a 0.5 graus da estrela SAO 78143 KAPPAAURIGAE, 4.4mag

23.9h Marte Mag=-2.0m, melhor observado de 19.9h - 5.5h LCT (Ari)

Sábado, 19 de Novembro

1.2h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.4m, melhor observado de 20.2h - 5.4h LCT (Gem)

5h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro, melhor observado de 22.8h - 6.0h LCT ZHR=15.8 v=55.0km/ (Mon)



EFEMÉRIDES

6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.7h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.2h - 6.0h LCT (Vir)

6h Chuveiro de Meteoros Leonideos Melhor observado de 2.6h - 6.0h LCT ZHR=36.3 v=70.5km/s (Leo)

6h21.3m Nascer do sol no ESE

9h04.7m Ocaso da Lua no WNW (Aur)

17h20.8m Lua em Libração Sul.

19h32.4m Ocaso do Sol no WSW

19.9h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 19.9h -23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 1.0h LCT (Aqr)

23h11.1m Nascer da Lua no ENE (Gem)

23.8h Marte Mag=-2.0m, melhor observado de 19.9h - 5.4h LCT (Ari)

Domingo, 20 de Novembro

Equação do Tempo: 14.44 min

Asteróide 9941 Iguanodon passa mais próximo da Terra (1.183 UA)

1.1h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.3m, melhor observado de 20.2h - 5.4h LCT (Gem)

5h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro é melhor observado de 22.8h - 6.0h LCT ZHR=32.9 v=55.0km/s(Mon)

4.8h Via-Láctea melhor observada

6.0h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.6h - 6.0h LCT (Cnc)

6.0h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.1h - 6.0h LCT (Vir)

6h21.1m Nascer do Sol no ESE

10h00.8m Ocaso da Lua no WNW (Gem)

19h33.1m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h - 23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 0.9h LCT (Aqr)

23.7h Marte Mag=-2.0m, melhor observado de 20.0h - 5.3h LCT (Ari)

23h57.8m Nascer da Lua no ENE (Cnc)

Segunda-feira, 21 de Novembro

Asteróide 17058 Rocknroll passa mais próximo da Terra (1.448 UA)

Asteróide 9770 Discovery passa mais próximo da Terra (1.565 UA)

1.1h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.3m, melhor observado de 20.1h - 5.4h LCT (Gem)

5h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro Melhor observado de 22.7h - 6.0h LCT ZHR=68.5 v=55.0km/s (Mon)

5.9h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.6h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.1h - 5.9h LCT (Vir)

6h21.0m Nascer do Sol no ESE

10h56.2m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)

14h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro em Máxima atividade ZHR=94.3 v=55.0km/s (Mon)

19h33.7m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h -23.0h LCT (Sgr)

20.4h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.4h - 0.9h LCT (Aqr)

23.6h Marte Mag=-1.9m, melhor observado de 20.0h - 5.2h LCT (Ari)

Terça-feira, 22 de Novembro

No Calendário Persa é o primeiro dia do Azar, mês 9 do ano 1384

Asteróide 3169 Ostro passa mais próximo da Terra (0.965 UA)

0h39.1m Nascer da Lua no ENE (Cnc)

1.0h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.3m, melhor observado de 20.0h - 5.5h LCT (Gem)

3h15m Sol entra em Sagitário

4h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro melhor observado de 22.7h - 5.9h LCT ZHR=70.1 v=55.0km/ (Mon)

5.9h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.5h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.0h - 5.9h LCT (Vir)

6h20.9m Nascer do Sol no ESE

11h49.8m Ocaso da Lua no WNW (Cnc)

16h Saturno Estacionário: Iniciando Movimento Retrógrado

19h34.4m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h -23.0h LCT (Sgr)



20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.8h LCT (Aqr)

23.6h Marte Mag=-1.9m, melhor observado de 20.0h - 5.1h LCT (Ari)

Quarta-feira, 23 de Novembro

Equação do Tempo: 13.67 min

No Calendário Civil Indiano é o primeiro dia do Agrahayana, mês 9 do ano 1927

Cometa P/1999 DN3 (Korlevic-Juric) passa próximo da Terra (3.677 UA)

Asteróide 2001 FO127 passa muito próximo de Venus (0.022 UA)

0.9h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.3m, melhor observado de 20.0h - 5.5h LCT (Gem)

1h15.8m Nascer da Lua no ENE (Leo)

4h17.1m Lua em Apogeu

4h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro, melhor observado de 22.6h - 5.9h LCT ZHR=33.6 v=55.0km/s (Mon)

4.6h Via-Láctea melhor observada

5.9h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.4h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 5.0h - 5.9h LCT (Vir)

6h20.7m Nascer do Sol no ESSE

12h41.5m Ocaso da Lua no WNW (Leo)

19h35.0m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h - 23.0h LCT (Sgr)

20h11.2m Lua Quarto Minguante

20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.7h LCT (Aqr)

23.5h Marte Mag=-1.9m, melhor observado de 20.0h - 5.1h LCT (Ari)

Quinta-feira, 24 de Novembro

0.9h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.3m, melhor observado de 19.9h - 5.5h LCT (Gem)

1h49.3m Nascer da Lua no ENE (Leo)

2.4h Mercúrio mais próximo da Terra

4h Chuveiro de Meteoros Monocerotideos de Novembro melhor observado de 22.5h - 5.9h LCT ZHR=16.1 v=55.0km/s (Mon)

5.9h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.4h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.9h - 5.9h LCT (Vir)

6h20.7m Nascer do Sol no ESE

13h31.5m Ocaso da Lua no W (Leo)

13.7h Mercúrio em Conjunção com o Sol

19h35.7m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h - 22.9h LCT (Sgr)

20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.7h LCT (Aqr)

23.4h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 20.0h - 5.0h LCT (Ari)

Sexta-feira, 25 de Novembro

Equação do Tempo: 13.10 min

0.8h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.2m, melhor observado de 19.8h - 5.5h LCT (Gem)

2h20.7m Nascer da Lua no E (Leo)

5.5h Luz Cinzenta visível

5.8h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.3h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.9h - 5.9h LCT (Vir)

6h20.6m Nascer do Sol no ESE

14h20.8m Ocaso da Lua no W (Leo)

19h36.4m Ocaso do Sol no WSW

20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h - 22.9h LCT (Sgr)

20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.6h LCT (Aqr)

23.3h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 20.0h - 4.9h LCT (Ari)

Sábado, 26 de Novembro

Equação do Tempo: 12.79 min

Em 1965 era lançado o satélite Asterix 1 primeiro satélite francês.

http://www.skyrocket.de/space/doc_sdat/asterix.htm

0.7h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.2m, melhor observado de 19.7h - 5.5h LCT (Gem)

2h51.2m Nascer da Lua no E (Vir)

5.5h Luz cinzenta da Lua visível

5.8h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.2h - 5.9h LCT (Cnc)

5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.8h - 5.9h LCT (Vir)



6h20.6m Nascerdo Sol no ESE
 15h10.3m Ocaso da Lua no W (Vir)
 19h37.0m Ocaso do Sol no WSW
 20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h -22.9h LCT (Sgr)
 20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.5h LCT (Aqr)
 22.5h Mercúrio em Perigeu
 23.2h Marte Mag=-1.8m, melhor observado de 20.0h - 4.8h LCT (Ari)

Domingo, 27 de Novembro

Asteróide 719 Albert passa mais próximo da Terra (1.603 UA)
 0.7h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.2m, melhor observado de 19.7h - 5.6h LCT (Gem)
 3h22.2m Nascer da Lua no E (Vir)
 5.5h Luz Cinzenta da Lua visível
 5.7h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.2h - 5.9h LCT (Cnc)
 5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.8h - 5.9h LCT (Vir)
 6h20.5m Nascer do Sol no ESE
 16h01.4m Ocaso da Lua no W (Vir)
 19h37.7m Ocaso do sol no WSW
 20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h -22.9h LCT (Sgr)
 20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.5h LCT (Aqr)
 23.2h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 20.0h - 4.7h LCT (Ari)

Segunda-feira, 28 de Novembro

Asteróide 64070 NEAT passa mais próximo da Terra (1.045 UA)
 Objeto do Cinturão de Kuiper 19521 Chaos passa mais próximo da Terra (40.981 UA)
 0.6h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.2m, melhor observado de 19.6h - 5.6h LCT (Gem)
 3h55.0m Nascer da Lua no E (Vir)
 4.2h Lua passa a 1.8 graus da estrela SAO 90192 SPICA (ALPHA VIRGINIS), 1.0mag
 5h04.4m Emersão da estrela SAO 90194 76 VIRGINIS, 5.4 mag na borda escura da Lua
 5.5h Luz Cinzenta da Lua visível



Em 26 de novembro a Sonda Cassini sobrevoa a lua Rhea: <http://saturn.jpl.nasa.gov>

5.6h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.1h - 5.9h LCT (Cnc)
 5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.7h - 5.9h LCT (Vir)
 6h20.6m Nascer do Sol no ESE
 16h55.2m Ocaso da Lua no WSW (Vir)
 19h38.3m Ocaso do Sol no WSW
 20.0h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.0h -22.9h LCT (Sgr)
 20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.4h LCT (Aqr)
 23.1h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 20.0h - 4.7h LCT (Ari)

Terça-feira, 29 de Novembro

Equação do Tempo: 11.79 min
 0.5h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.2m, melhor observado de 19.5h - 5.6h LCT (Gem)
 4.2h Via-Láctea melhor observada
 4h31.2m Nascer da Lua no ESE (Vir)
 5.5h Luz Cinzenta da Lua visível
 5.6h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 0.1h - 5.9h LCT (Cnc)



5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.7h - 5.9h LCT (Vir)
6.1h Lua Crescente visível a 54.7 horas antes da Lua Nova (6.2% iluminada)
6h20.6m Nascer do Sol no ESE
8h44.6m Lua em Libração Oeste.
17h52.6m Ocaso da Lua no WSW (Lib)
20.1h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.1h -22.9h LCT (Sgr)
20.5h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.5h - 0.3h LCT (Aqr)
23.0h Marte Mag=-1.7m, melhor observado de 20.1h - 4.6h LCT (Ari)

Quarta-feira, 30 de Novembro

0.4h Asteróide (4) Vesta Mag= 7.1m, melhor observado de 19.5h - 5.6h LCT (Gem)

4.2h Via-Láctea melhor observada
5h12.2m Nascer da Lua no ESE (Lib)
5h18.5m Io (6.1 mag) em Elongação Este.
5.5h Saturno Mag= 0.2m, melhor observado de 24.0h - 5.9h LCT (Cnc)
5.9h Júpiter Mag=-1.7m, melhor observado de 4.6h - 5.9h LCT (Lib)
6.1h Lua Crescente visível 30.7 horas antes da Lua Nova (2.1% iluminada).
6h20.6m Nascer do Sol no ESE
18h54.1m Ocaso da Lua no WSW (Lib)
20.1h Vênus Mag=-4.6m, melhor observado de 20.1h -22.8h LCT (Sgr)
20.6h Urano Mag= 5.8m, melhor observado de 20.6h - 0.3h LCT (Aqr)
22.9h Marte Mag=-1.6m, melhor observado de 20.1h - 4.5h LCT (Ari)
Equação do Tempo: 11.43 min

Fontes consultadas:

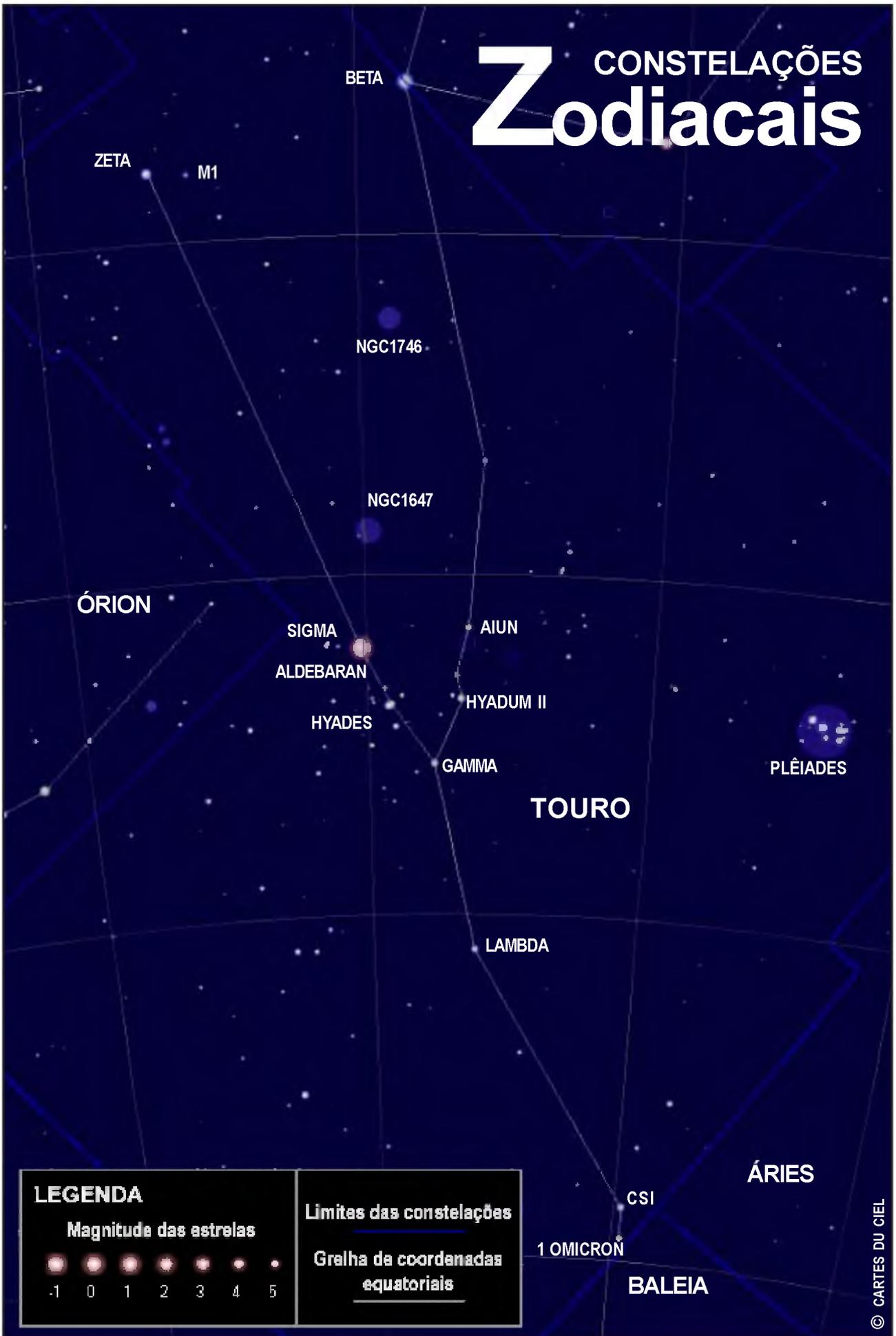
Carta celeste para ambos os hemisférios em PDF:

<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



Touro

CONSTELAÇÃO DE

Taurus: Touro

Abreviação: Tau

Genitivo: Tauri

Significado: O Touro

Ascensão Reta: 4 horas

Declinação: 15 graus

Visível entre latitudes 90 e -65 graus.

Constelações Limítrofes: Ari, Per, Aur, Gem, Ori, Eri e Cet

No Hemisfério Norte é visível durante o Inverno e início da Primavera. No Hemisfério Sul é visto em Setembro de madrugada e mais cedo de Novembro a Fevereiro ou no Verão e Outono.

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

O Touro tem várias representações e significados na mitologia. Entre outras coisas é o Touro, um dos muitos animais caçados por Orion, como também pode representar Zeus, o Touro branco que procriou o Minotauro em Creta. Os egípcios viram a constelação seu deus Osíris enquanto os chineses via alternativamente o "Tigre Branco" ou a "Grande Ponte". Por outro lado, o chifre era um símbolo de fertilidade e riquezas abundantes em muitas culturas por milhares de anos, e provavelmente é o caso aqui, para a constelação que teria anunciado o Equinócio Vernal ao redor 4000 a.C. A constelação mostra principalmente os chifres do Touro, e chifres sumamente longos. A esquerda (meridional) o chifre começa com um grupo de estrelas conhecido como Hyades do qual Aldebaran parece (erroneamente) ser uma sócia. Estende de Aldebaran a zeta Tauri, se aproximando da extremidade oriental da constelação. O chifre direito ergue à oeste das Hyades, de delta Tauri por tau Tauri e finalmente para beta Tauri (El Nath). O resto do Touro é verdadeiramente decepcionante: um corpo leve, pequeno e duas pernas delgadas. Pode ser que o touro meio que emergido na água, quando leva Europa para Creta.

Estrelas Nomeadas

A maioria das características interessantes de Touro é encontrada no centro e oeste da constelação. Ao redor de Aldebaran estão várias estrelas que recebem o nome coletivo de Hyades. Aldebaran não é um sócia deste grupo. Aldebaran também está mais próxima de nós do que as estrelas do aglomerado aberto da Hyades, como também seu movimento formal está em um ângulo diferente. Aldebaran está movendo a um ângulo de

161 graus e as estrelas do Hyades ao redor 102 - 109 graus.

ALDEBARAN (Alpha Tau) - Alpha Tauri representa o olho do Touro. É uma estrela gigante laranja com aproximadamente 40 vezes o tamanho do Sol. Aldebaran é uma estrela velha. Seu futuro não será uma explosão espetacular de um supernova, mas irá escurecendo gradualmente e se transformará em uma anã branca.

ALNATH (Beta Tau)

Hyadum eu (Gama Tau)

Hyadum II (Delta 1 Tau)

Ain (Epsilo Tau)

ALCYONE (Eta Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Celaeno (16 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45)

Electra (17 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Taygeta (19 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Maia (20 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Asterope (21 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Sterope II (22 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Merope (23 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Atlas (27 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Pleione (28 Tau) pertence ao aglomerado aberto das Plêiades (M45).

Zeta Tauri é uma estrela de concha. Estrelas de concha fazem parte da Sucessão Principal. A estrela gira rapidamente e isso faz com que ela perca

matéria de suas camadas exteriores que se juntam em uma concha sempre em expansão.

Estrelas Duplas

Touro tem uma abundante coleção de estrelas binárias e inclui muitas binárias de Struve que nós não mencionamos. Fizemos uma seleção muito pequena de alguns sistemas de estrelas duplas mais fáceis de solucionar:

Theta2 e **theta1** forma uma binária fixa de separação larga. Theta2 é a primária: 3.4, 3.8 mag; PA 346° e separação 337 ".

Kappa1 e **kappa1** formam uma binária facilmente resolvida: 4.2, 5.3 mag; PA 328°, separação 5.3 ".

Sigma2 e **sigma1** é outro largo sistema binário fixo, e novamente, sigma2 é a primária: 4.8, 5.2 mag; PA 193° e separação 431 ".

80 Tauri é uma binária visual difícil, com uma órbita de 189.5 anos: 5.5, 8.0 mag; PA 17° atual e separação de 1.8 " (quase sua separação de máximo).

Struve 422 é uma binária visual larga com uma órbita de mais de 2.000 anos: 5.9, 8.8 mag; PA 269°, 6.7 ". É localizado a 9° SW de nu Tauri, e a norte do 10 Tauri mais luminosa.

Estrelas Variáveis

Muitas das estrelas variáveis mais notáveis em Touro são de um tipo não notado em observação casual, como **Alpha Touro** que é classificada como uma variável tipo Lb. Estas são estrelas gigantes irregulares cuja variação só pode ser descoberta por meio de fotometria fotoelétrica. Alpha de Touro só muda em magnitude visual por 0.2, de 0.75 a 0.95 mag, e seu período é irregular.

BU Tauri (Pleione) é uma variável do tipo gamma Cas, de 4.77 a 5.50 mag. Variáveis como Gamma Cas também são caracterizadas por um período irregular que às vezes pode ser muito rápido. Estas são bastante jovens, e gira muito rapidamente. Esta rotação faz com que a estrela perca matéria e então forma uma concha ao redor da estrela. A causa de sua variação ainda não é entendida.

Zeta Tauri também é uma variável do tipo gamma Cas, com uma variação de 2.88 até 3.17 mag em cerca de 133 dias.

Lambda Tauri, no aglomerado das Hyades, é um bom exemplo de uma variável eclipsante. A variabilidade é causada pelo eclipse parcial da

primária por sua companheira, escurecendo de 3.3 até 3.8 mag visual em 3.95 dias.

R Tauri é uma variável do tipo Mira, com um período de 320.9 dias. Normalmente de 7.6 mag, que vai para um escurecimento de 15.8 mag uma vez em um ano.

Objetos de Céu Profundo

Touro contém dois objetos Messier bem conhecidos: a **M1** ou Nebulosa do Caranguejo (Crab nebulae) e o **M45** aglomerado aberto das Plêiades. Além desses dois há um outro aglomerado aberto conhecido como as Hyades, e a curiosa "Nebulosa Variável de Hind".

M1 (NGC 1952) é popularmente conhecida como Nebulosa do Caranguejo (Crab nebula) de mag 8.4, é classificada como Supernova Remanescente localizada a noroeste de zeta Tauri é o primeiro dos Objetos catalogados por Messier. Para observá-la é necessário um telescópio de grande abertura. A Nebulosa do Caranguejo é uma sobra de um supernova cuja explosão aconteceu em julho de 1054. Astrônomos chineses e japoneses testemunharam o evento. De fato, teria sido difícil não notar! O céu noturno teria sido iluminado por uma estrela com a magnitude visual de cerca de -5, bastante luminosa para ser vista até mesmo durante o dia por quase um mês. A estrela que explodiu e produz a nebulosa, é agora um pulsar óptico. Hoje, quase mil anos depois do evento, a nebulosa continua se expandido no espaço a velocidade de cerca de mil quilômetros por segundo. Agora a nebulosa mede em torno de mais de treze anos-luz de diâmetro (quatro parsecs)..

M45, as Plêiades, também é conhecida como "As Sete Irmãs", ou Subaru. É um aglomerado aberto facilmente visível a olho desarmado. Podemos contar cerca de 10 estrelas sem ajuda de nenhum instrumento, mas o aglomerado é bem mais populoso. As mais luminosas são sete e que nomeiam "As Sete Irmãs" (da mais luminosa para a mais escura): Alcyone (eta Tauri), Electra, Maia, Merope (associada a uma bebulosa), Taygeta, Celaeno, e Asterope. Somado à lista também temos Pleione (BU Tauri = 28 Tauri), localizada a leste de Alcyone, e Atlas (27 Tauri) que são de fato Mãe e Papai das sete irmãs. (Ambas são vistas freqüentemente como uma estrela mas precisa de uma noite limpa e escura para vê-las como duas

CONSTELAÇÕES ZODIACAIS

estrelas separadas.) Estas nove estrelas, então, constituem a conta mínima, facilmente vista ao olho nu, enquanto há tantos quantos 250 estrelas que pertence de fato ao grupo. O agrupamento é calculado para estar a 415 anos-luz de distância. Até mesmo um binóculo ou um telescópio pequeno traz este famoso agrupamento de estrela bem resolvido.

Hyades, é um aglomerado aberto com cerca de duzentas estrelas há 150 anos-luz de distância, e considerado como tendo aproximadamente 600 milhões de anos de idade. É reconhecível a olho desarmado amoldado como um "V" (para o Hemisfério Norte) ou um "A" (para o Hemisfério Sul) a oeste de Aldebaran (que não faz parte do aglomerado). Theta2 é a estrela mais luminosa do grupo que forma uma binária com theta1.

NGC 1555, (Nebulosa Variável Hind), nebulosa brilhante de reflexão. AR (J2000): 04h 21m 56.7s. Este curioso objeto de céu profundo está

localizado a dois graus oeste de epsilon Tauri, e dois graus norte de delta Tauri. Primeiro procure a variável T Tauri bastante escura. A estrela tem uma variabilidade irregular, de 9 a 13 mag. Muito perto de T Tauri, em direção o oeste, podemos ver um objeto como se fosse uma nuvem. Esta é a Nebulosa Variável Hind. Sua variabilidade é de longa duração. Presentemente, parece estar ligeiramente ganhando em magnitude visual, embora sua magnitude visual atual não foi determinada.

NGC 1554 e NGC 1555 ambas estão envolvidas com a jovem estrela variável T Tauri. Elas estão entre as nebulosas mais notórias descobertas durante o 19º século e são as únicas nebulosas conhecidas que variam em brilho, até mesmo a ponto de desaparecer, como fez a NGC 1554. Provavelmente elas são nebulosas de reflexão. O primeiro a notar nebulosas próximas de estrelas foi Hind anos de 1850. 🦋



M1, a Nebulosa do Caranguejo

© Image courtesy of NRAO/AUI

TOURO

CONSTELAÇÕES Zodiacais

BOTEIN

BALEIA

ÁRIES

HAMAL

NGC772

LAMBDA

TRIÂNGULO

MESARTHIM

SHARATAN

PEIXES

LEGENDA

Magnitude das estrelas



Limites das constelações

Grelha de coordenadas equatoriais

© CARTES DU CIEL

Áries: Carneiro
Abreviação: Ari
Genitivo: Arietis
Significado: O Carneiro
Ascensão Reta: 3 horas
Declinação: 20 graus

Visível entre latitudes 90 e -60 graus.

Constelações Limítrofes: Psc, Cet, Tau, Per e Tri

Áries pode ser visto do Hemisfério Norte ao final do inverno e início da primavera. Para o Hemisfério Sul é visto de novembro a fevereiro.

Os babilônicos, os egípcios, os gregos e os persas tinham o Carneiro entre suas constelações. Essa "coincidência" pode ser explicada pela importância vital desses animais para a sobrevivência daqueles povos como alimento, agasalho de inverno e comércio. Pela mitologia grega, talvez essa constelação também simbolize o Carneiro, cuja lã dourada foi arduamente buscada por Jasão e seus Argonautas. Áries, "O Carneiro", é uma constelação antiga e de considerável importância desde que o sol a atravessava ao equinócio vernal. Este ponto agora passou para Peixes, mas o equinócio vernal ainda é conhecido como o Primeiro Ponto de Áries. (No ano 2000 esse ponto estava em zero graus e zero horas; aproximadamente 6.5° sul de omega Psc.) Em outros seiscentos anos esse ponto terá passado ao Aquário.

Estrelas Nomeadas

As estrelas de Áries são bastante lânguidas com exceção de Alpha e beta que são de segunda magnitude:

HAMAL (Alpha Ari)
Sharatan (Beta Ari)
Mesarthim (Gama 2 Ari)
Botein (Delta Ari)

Estrelas Duplas

Gamma Arietis é uma famosa binária de estrelas semelhantes: 4.8, 4.8; PA 360°, com separação de 7.8".

Lambda Arietis é uma binária bem separada: 4.9, 7.7; PA 46°, separação 37.4".

Epsilon Arietis é um sistema binário mais íntimo com estrelas quase iguais: 5.2, 5.5; PA 203°, separação 1.4".

Áries

CONSTELAÇÃO DE

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

30 Ari é um sistema binário estável com componentes bem separadas: 6.6, 7.4; PA 274° e separação 38.6".

33 Ari também é um sistema estável, com uma componente lânguida.: 5.5, 8.4; PA 360°, separação 28.6".

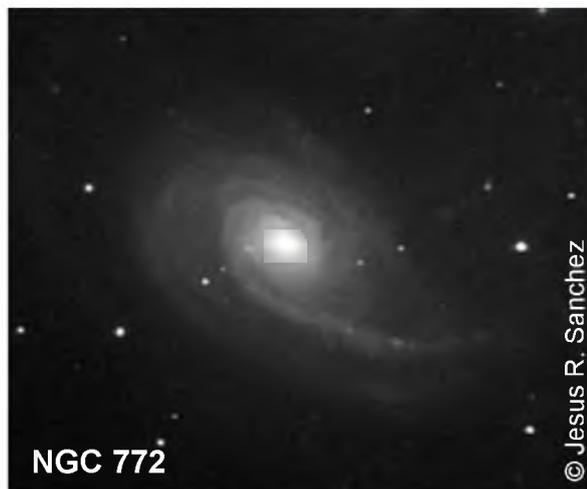
Estrelas Variáveis

Gamma2 Arietis é uma variável do tipo alpha CV: 4.62-4.66 mag com um período de 2.6 dias.

SX Arietis (56 Ari) é o protótipo de uma classe especial de variáveis giratórias, semelhante às variáveis de alpha CV. SX Ari varia de 5.67 a 5.81 mag em 17h28m.

Objetos de Céu Profundo

NGC 772, de mag 11.1, é uma galáxia difusa, do tipo Sb, estranhamente amoldada com um braço espiral no noroeste. Ela pode ser encontrada a aproximadamente 1 grau ESE de gamma Ari. 🌌



NGC 772

© Jesus R. Sanchez



Planetário Municipal “COSMOS”

Inaugurado no dia 8 de julho de 2005, no prédio do OMA - Observatório Municipal de Americana, o Planetário COSMOS, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Americana e da Secretaria de Cultura e Turismo, foi totalmente desenvolvido pelo próprio observatório com o apoio do jornal "O Liberal" e da empresa "Aurigatec", ambos de Americana/SP. O Planetário de Americana possui como instrumento principal um Projetor de até 900 estrelas, batizado de "Stellarium", e está instalado numa cúpula de 3,6 metros de diâmetro, construída em gesso acartonado especial e estrutura interna de alumínio, com capacidade para abrigar 20 pessoas por sessão. O planetário está equipado ainda com projetor de círculo meridiano graduado, figuras das constelações zodiacais, nuvens, sol, lua, planetas, nebulosas, galáxias e iluminação de alvorada e crepúsculo. Considerado o primeiro planetário de baixo custo, já está em fase de preparação para sua instalação em escolas públicas e privadas, além de instituições de ensino de todo o país.

Maiores informações: <http://www.planetariostellarium.com>

E-mail: oma@vivax.com.br

Agendamento de visitas: (19) 3407-2985



Instrumentos de óptica, humidade e fungos

Guilherme de Almeida | Colaborador Português
g.almeida@vizzavi.pt

Parece sensato guardar equipamentos de óptica bem fechados, hermeticamente fechados se possível. No entanto, quem o fez, por vezes arrependeu-se amargamente. Veio a encontrar mais tarde o equipamento com um cheiro a mofo bem evidente. Uma observação atenta mostra que as lentes, vistas contra a luz, aparentam um padrão reticulado e característico, parecido com teias de aranha ou com traços aleatórios. Pensa-se que é sujidade, limpa-se, e as coisas em geral não melhoram. Na maior parte dos casos o problema é detectado demasiado tarde, já num estado irreversível. Isto soa a assunto familiar (com más recordações) para alguns leitores, mas parecerá novidade a outros. Prevenir é a melhor das soluções.

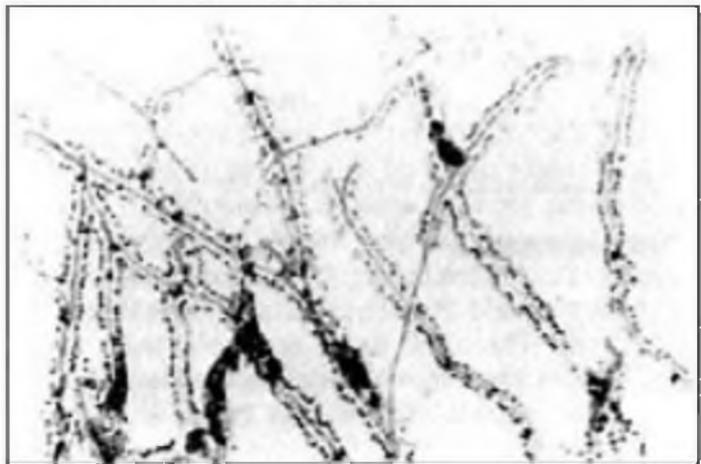
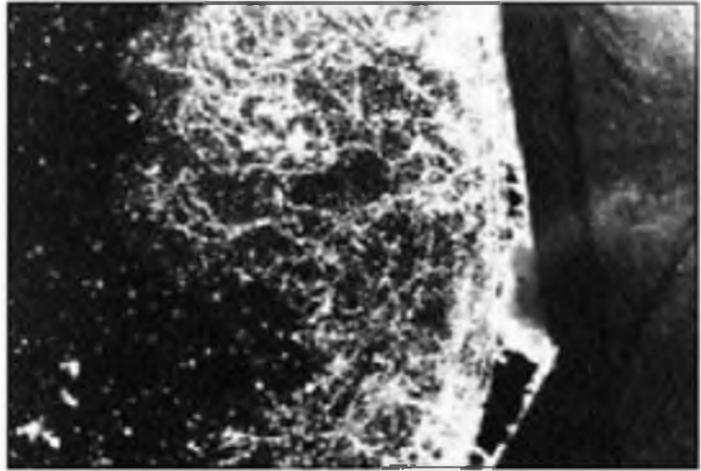


ASTRONOMIA INSTRUMENTAL

Origem e propagação dos fungos

Os fungos propagam-se por esporos minúsculos, em geral microscópicos, que se encontram no ar (não existe geração espontânea, como Pasteur demonstrou) e estão presentes em praticamente todo o lado. Se os esporos encontrarem condições propícias, desenvolvem-se, dando-se o nome de *micélio* à parte correspondente aos fungos em desenvolvimento. Se não encontrarem ambiente favorável podem manter-se em estado latente, pacientemente, no qual permanecerão a não ser que as condições se tornem propícias. Nós, utilizadores de equipamento de óptica, não podemos impedir que os esporos passem à nossa volta e se depositem nas superfícies ópticas. O que está ao nosso alcance é garantir que as condições de armazenamento do material não sejam propícias ao desenvolvimento dos fungos, dos quais existem milhares de espécies. No caso dos instrumentos de óptica foram isoladas pelo menos 7 espécies. Algumas delas só existem em climas tropicais (onde o problema é ainda mais grave), mas outras espécies prosperam nas nossas latitudes. Encontrando condições propícias, o desenvolvimento de fungos pode ser bastante rápido: os esporos conseguem germinar em poucos dias e os fungos resultantes podem expandir-se consideravelmente em algumas semanas. Começam por aparecer nas partes periféricas dos componentes ópticos, mas pouco a pouco podem ocupar toda a superfície útil destes.

Os esporos (agente de propagação dos fungos) infectam facilmente os equipamentos ópticos "saudáveis" que se encontrem perto de outros já contaminados por fungos. Por esta razão, os serviços de assistência técnica da prestigiada marca *Leica* (que produz algumas das melhores câmaras fotográficas do mundo) já não aceitam para reparação aparelhos com fungos. Qualquer aparelho entregue para reparação é inicialmente inspeccionado quanto a fungos; se os tiver já não entra na sala de reparação e é de imediato devolvido ao cliente. Este procedimento da *Leica* é um sério aviso para todos os astrónomos amadores. Se tiverem entre o vosso material algum componente com fungos, nunca o coloquem perto de peças



Um dos padrões característicos do desenvolvimento de fungos, estendendo-se da margem até ao centro de uma superfície de vidro (imagem do topo). Na outra imagem mostram-se sulcos de corrosão por fungos numa superfície de vidro, produzidos por ácidos orgânicos segregados pelo micélio. Adaptado de N. Kaneko

"saudáveis", e muito menos na mesma caixa! O melhor é afastá-lo definitivamente.

Condições para o crescimento dos fungos

Segundo a *Japan Camera Industry Association*, as condições para o desenvolvimento destes fungos correspondem a valores da humidade relativa entre 61% e 95%, conjugados com temperaturas entre os 12 °C e os 38 °C. A figura a seguir mostra, a tracejado paralelo, a área de perigo correspondente. As condições tornam-se especialmente favoráveis se a temperatura se encontrar entre os 20 °C e os 38 °C com humidade relativa entre 80 e 90% (região marcada com rede cinzenta na mesma figura). Com



ASTRONOMIA INSTRUMENTAL



Condições para o desenvolvimento dos fungos



Condições mais favoráveis para o desenvolvimento dos fungos

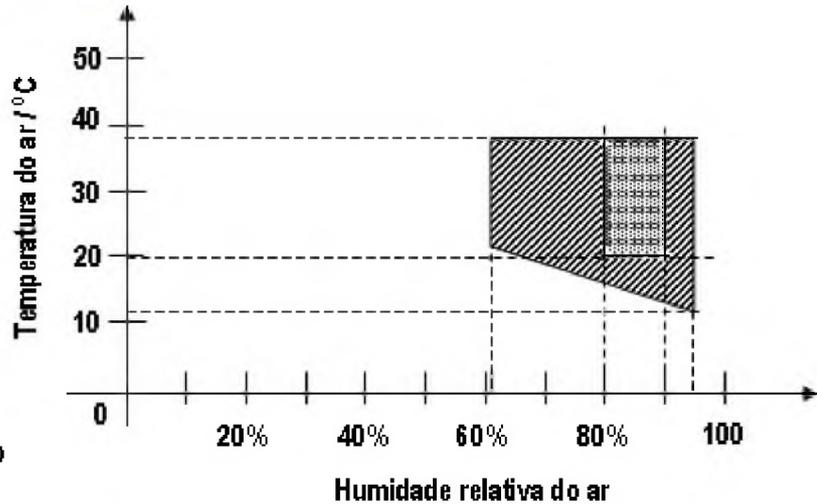


Diagrama temperatura *versus* humidade relativa, evidenciando as áreas de perigo quanto ao desenvolvimento de fungos. Adaptado de *Japan Camera Industry Association*

valores da humidade relativa abaixo de 60% a maioria dos esporos não se desenvolve, o mesmo acontecendo se a temperatura for inferior a 10 °C. Controlar a temperatura será praticamente impossível do ponto de vista prático, pelo que nos resta evitar que a humidade relativa exceda 60%. O ideal é que a humidade relativa se situe entre os 30% e os 60%.

Pode surgir-nos a pergunta inevitável: não seria melhor se a humidade relativa fosse *ainda menor*? A resposta é “não”, por diversas razões:

1. porque, abaixo dos 30% de humidade relativa, a lubrificação dos componentes mecânicos dos instrumentos de óptica tende a secar;
2. porque as peças flexíveis tendem a tornar-se quebradiças com esses valores muito baixos da humidade relativa;
3. porque há um tipo especial de fungo que se desenvolve só abaixo dos 20% de humidade relativa.

Controlo das condições de armazenamento

Os astrónomos amadores guardam geralmente o seu material em casa, ou possuem um observatório de cúpula, de tecto de correr, ou outro. Em qualquer dos casos devem adoptar-se procedimentos adequados para impedir o desenvolvimento de fungos. De acordo com as condições de humidade e temperatura anteriormente referidas, a solução está em impedir a humidade relativa de ultrapassar os 60%.

Uma das soluções passa por utilizar uma sala com ar condicionado para guardar o material, o que

em muitos casos não é uma solução prática para um astrónomo amador. Pode também utilizar-se um desumidificador, *removendo regularmente* a água nele acumulada (os desumidificadores páram de funcionar, permitindo a subida da humidade relativa, quando o depósito está cheio).

Outro modo de proceder, bem adequado aos astrónomos amadores, consiste em utilizar pequenas saquetas com um agente dessecante (como a sílica-gel), que absorve a humidade dentro da caixa onde se guarda o material, ou até dentro do tubo óptico do telescópio.

A sílica-gel é quimicamente dióxido de silício amorfo, em pequenas esferas porosas, que tem uma grande capacidade de retenção de água (até mais de 50% do seu peso). Uma regra prática recomenda que se utilize cerca de 0,17 g de sílica-gel por cada litro de volume de ar a secar. Para isso deve medir-se primeiro o volume interno aproximado



Uma pequena saqueta de sílica-gel. Neste caso contém 10g, mas também as há menores e maiores

© V. Almeida



ASTRONOMIA INSTRUMENTAL

da caixa ou estojo, para ter uma ideia da massa de sílica-gel a utilizar (por exemplo uma saqueta de 10 g).

A actuação destes dessecantes é muito lenta e só ao fim de várias horas é que a humidade relativa dentro da caixa ou estojo do equipamento óptico descerá apreciavelmente. Convém referir que abaixo dos 40% de humidade relativa a eficácia da sílica-gel diminui muito, o que constitui um limitador natural vantajoso.

Estas saquetas não são eternas: é preciso substituí-las regularmente, ou regenerá-las por aquecimento, seguindo as indicações do fabricante. A regeneração faz-se mantendo as saquetas a uma temperatura de cerca de 110 °C durante cerca de quinze minutos (utilizando por exemplo um forno eléctrico). Nunca deixe a sílica-gel sair da saqueta: os grânulos são muito duros e podem riscar facilmente o vidro óptico: pequenos fragmentos de sílica-gel quase invisíveis podem ser um desastre se estiverem sobre uma superfície óptica no momento de uma limpeza apressada. Não se deve deixar a sílica gel exposta a ambientes abertos (mais de 5 minutos), pois saturará rapidamente. Nas saídas de campo, convém colocar logo a saqueta de sílica-gel dentro de uma pequena caixa de plástico hermética, para a proteger da humidade exterior (e fechar a caixa do telescópio, depois de o retirar).

Convém escolher um dessecante com indicador que mude de cor, de modo a “avisar” se está seco ou já saturado de humidade. Isso permitirá mudá-lo ou regenerá-lo na ocasião certa. Se o agente dessecante saturar, o processo funcionará no sentido inverso e a sílica-gel acabará por libertar vapor de água, tornando o ar mais húmido dentro do estojo ou caixa de arrumação. Em geral, as cores de aviso para os estados seco/saturado são respectivamente azul/rosa, ou cor de laranja/incolor, sendo estas últimas preferíveis. A sílica-gel sem indicador é sempre incolor. Em condições normais, e para um observador cuidadoso, bastará uma regeneração de 6 em 6 meses. Convém ter várias saquetas para ter uma sempre pronta a substituir, logo, outra que saturou.

Um pequeno higrómetro dá informações valiosas sobre a humidade relativa do ar, dentro ou fora de um estojo, constituindo um investimento útil (e relativamente acessível) para qualquer astrónomo amador. Existem actualmente aparelhos electrónicos que integram as funções de termómetro e higrómetro na mesma unidade. Também os há

separados. Os mais tradicionalistas podem utilizar o clássico higrómetro, que dá indicações baseado no alongamento de uma fibra fina (antigamente era um cabelo), e um vulgar termómetro de coluna líquida.

Locais e condições de armazenamento inadequados

As caves são bem conhecidas como locais de desenvolvimento preferencial dos fungos. Pior ainda se forem escuras e mal arejadas. Os fungos são crescimentos vegetativos causados por esporos em suspensão no ar. Eles prosperam bem em ambientes mornos, húmidos, escuros e *pouco ventilados*. É muito mais fácil aparecerem fungos num telescópio guardado do que num telescópio em uso frequente. O mesmo se aplica às oculares, espelhos diagonais, prismas, lentes de Barlow, redutores de focal, buscadores, binóculos, etc. O cheiro característico a mofo é um indicador seguro.

O interior dos binóculos constitui um espaço privilegiado onde os fungos se desenvolvem bem, ao abrigo dos olhares do utilizador, que em geral só se apercebe do problema quando já é tarde. Os esporos penetram pelas frestas estreitas dos sistemas de focagem (a não ser que o binóculo seja hermético, o que é raro). É fácil um binóculo ficar húmido na utilização nocturna, e por vezes o utilizador guarda-o no estojo mesmo nesse estado. Também pode acontecer que os binóculos tragam os esporos de fábrica (no seu interior), a não ser que o fabricante tenha tomado cuidados especiais para a sua erradicação, e preenchido o interior do binóculo com azoto seco. Tal solução é, por razões económicas, inviável nos aparelhos de preço baixo e médio. Um teste simples: de dia, segure o binóculo, voltado para o céu diurno, com as oculares viradas para si (a uns 20 cm dos olhos). Olhe para as pupilas de saída e tente ver, através delas, para o interior do binóculo. Vê algo parecido com teias de aranha desorganizadas, traços finos, ou um “emaranhado” irregular? Isso são fungos.

Os equipamentos de óptica onde se formou condensação durante a noite de observação *devem ser objecto de especiais cuidados*, e por isso nunca se devem guardar enquanto não estiverem comprovadamente secos tanto nas partes ópticas como nas mecânicas. Mesmo que não se tenha formado condensação, um telescópio trazido da noite fria para dentro de casa, condensará



ASTRONOMIA INSTRUMENTAL

imediatamente água sobre todas as suas superfícies, ópticas e mecânicas, tal como uma garrafa gelada está limpa quando abrimos o frigorífico e cobre-se de condensação logo que a trazemos para o exterior. Para evitar isto, se a óptica estiver limpa, tapa-se *antes* do regresso a casa. Guardar um telescópio com vestígios de água, nas superfícies ópticas ou no tubo, conduzirá a uma humidade relativa elevada dentro da caixa de armazenamento. Se a caixa for hermética, pior. Se o ambiente dentro da caixa for *morno, escuro e húmido*, ainda pior. Cobrindo temporariamente o instrumento de óptica com um pano, já dentro de casa, (durante *algumas horas* antes de o guardar na sua caixa) a humidade pode evaporar-se, minimizando ao mesmo tempo a quantidade de poeiras que assentem sobre ele.

Solução do problema e danos irreversíveis

A melhor solução é a prevenção. É sempre preferível evitar que os fungos apareçam. Se aparecerem, isso indicará que não se tomaram os cuidados necessários. Os fungos, em si, podem ser removidos por meio de limpeza com soluções fungicidas adequadas. O problema é que quando a situação é descoberta já os fungos *corroeram a superfície óptica*, deixando múltiplos sulcos finos sobre ela. Isso acontece porque, no seu metabolismo, os fungos segregam enzimas e ácidos que atacam quimicamente o ambiente de modo a absorverem os nutrientes que encontrem. E esses produtos segregados é que são o grande problema. Em geral há minúsculas partículas de poeira, de pele, etc., nas superfícies ópticas (por mais limpas que estas estejam). Estas partículas vão ser atraentes para os fungos, que delas podem colher nutrientes; os fungos também “gostam” de cortiça, algumas ceras de protecção, vernizes, gorduras e

Sites com informação útil:

http://www.totechamerica.com/html/index_optics.php
<http://www.europa.com/~telscope/fungus.txt>
http://www.jceh.co.uk/download/ceh_16_46_028.pdf
<http://www.chem.helsinki.fi/~toomas/photo/fungus>

Referências: Kaneko, N.— Optical Instruments and Mould., Nikon Kogaku K K Bulletin.

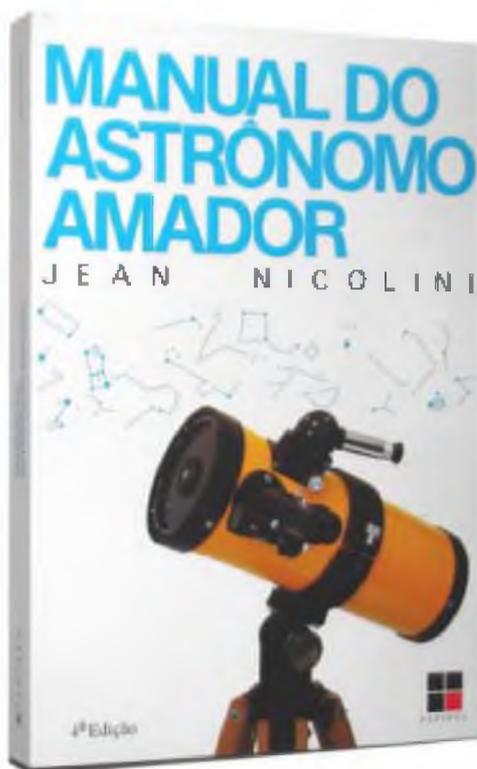
NOTA: No presente artigo foi mantida a ortografia original do Português de Portugal, como sinal de respeito e cortesia ao autor, pelo fato de Guilherme de Almeida ser português, e também aos nossos leitores de Portugal.

Guilherme de Almeida é formado em Física pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1978) e incluiu Astronomia na sua formação universitária. Ensina Física há 31 anos e tem mais de 40 artigos publicados sobre Astronomia, observações astronómicas e Física, tendo ainda proferido muitas dezenas de palestras.

outros resíduos orgânicos, assim como dos estojos de cabedal húmido. As camadas anti-reflexo parecem ter pouca influência na susceptibilidade do vidro ao ataque de fungos. No entanto, estas camadas são em geral mais frágeis do que o vidro e por isso são facilmente atacadas pelos produtos segregados no metabolismo dos fungos.

A remoção de fungos pode fazer-se de vários modos: com álcool isopropílico; com uma solução de 94% de água destilada, 4% de amónia e 2% de peróxido de hidrogénio (fungicida); outra solução de limpeza de fungos faz-se com uma mistura de álcool etílico e éter (em ambiente ventilado), a 50/50 (alguns solventes podem danificar componentes de plástico, ou pinturas). Também é possível eliminar os fungos por meio de exposição à radiação ultravioleta, mas é muito difícil conseguir a dose suficiente para os destruir. Os esporos sobreviventes podem voltar a desenvolver-se perante futuras condições propícias. Mesmo que a remoção seja um sucesso, se as superfícies ópticas já estiverem corroídas não há nada a fazer. Só polindo novamente essas superfícies e *refigurando-as* (“figurar uma superfície óptica” é retocar o seu polimento, por vezes manualmente, para a corrigir até atingir o nível de precisão necessário ao seu bom desempenho óptico). Esta operação não é economicamente viável num produto fabricado: fica mais cara do que um novo componente óptico.

As marcas da corrosão nas superfícies ópticas causam difusão da luz e conseqüentemente diminuem o contraste e a nitidez das imagens vistas através dos instrumentos de observação, reduzindo também, progressivamente, o factor de transmissão de luz destes instrumentos. Nas câmaras fotográficas os fungos também são preocupantes, tanto na óptica como nos circuitos electrónicos, onde podem originar curtos-circuitos e corrosão. 🍄

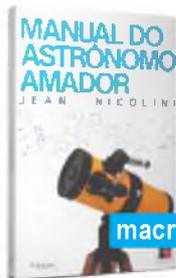


Óptica, mecânica e observação astronômica

NICOLINI, Jean. **Manual do Astrônomo Amador**. Trad. Orlando Rodrigues Ferreira. Campinas, SP: Papyrus Editora, 1991.

O Brasil é um país de pouca tradição científica, onde quase não existem clubes de ciência em suas escolas, ao mesmo tempo em que os currículos escolares estão completamente defasados, onde a própria Astronomia não comparece na grade curricular, estando comprimida entre diversos conteúdos de Física. Não existem laboratórios em grande parte das escolas, e mesmo quando estes existem são precariamente utilizados. Isso para não citar outros campos fora de currículos como a filosofia, literatura estrangeira, música e etc., ou seja, boa parte daquilo que desde os gregos pensaram ser necessário à formação de qualquer cidadão é suprimido.

Nestas escolas saturadas de aulas de português (com fracas aulas de literatura), e matemática (na maioria das vezes sem nenhuma referencia a belíssima história desta ciência), da qual as maiorias dos alunos saem sem saber escrever uma redação ou usar a matemática no dia a dia, talvez seja uma reação psicológica a implacável tortura gramatical e formalística a qual são submetidos. Infelizmente poucos têm conhecimento de Astronomia.



macroRESENHA

Por sua vez a maioria dos cientistas, envolvidos em seu trabalho cotidiano, pouco ou nada se dedica à divulgação científica. Existe assim um enorme abismo entre o cidadão comum, que pouco conhece de Astronomia e o astrônomo profissional. Situação de extrema gravidade, já que é o primeiro que paga os impostos que vai sustentar a atividade do segundo. Se este considerar a Astronomia uma atividade sem importância nenhuma, não ficará nada feliz em ver o dinheiro que paga em impostos, ser gasto em uma atividade tão distante de sua compreensão.

Para diminuir ou mesmo eliminar de vez este abismo, o astrônomo amador Jean Nicolini aposta no papel exercido pelo próprio astrônomo amador *“daqueles que não sendo profissionais, mas atuando com amor e dedicação à arte, empenham-se em participar, mesmo com parcelas mínimas, na grande tarefa de conhecer o Universo. Para tanto, estes últimos precisam promover encontros, seminários mais frequentes, regionais e nacionais, a fim de avaliarem em profundidade suas possibilidades reais e dinamizar o potencial e – sobretudo - o papel que lhes cabe como “intérpretes”, dos grandes eventos cósmicos junto aos modestos professores e seus alunos, ou mesmo ao grande público, ao homem da rua.”*(pág.12)

Jean convida o astrônomo amador a não vestir o estereótipo do *“cientista maluco do século XIX”*, aquele indivíduo recluso na sua *casa-laboratório*, fazendo coisas que seus vizinhos podem interpretar como começo de loucura ou bruxaria. Brincadeiras à parte, talvez esta ainda seja uma visão bastante popular da ciência entre a maioria dos brasileiros. O astrônomo amador seja junto às escolas ou a comunidade tem um importante papel como divulgador da Astronomia. Ajudando assim a sanar uma das tantas lacunas de nosso sistema educacional. Pelos menos até termos um governo realmente disposto a fazer uma ampla reforma educacional. Afinal sonhar não custa nada.

Para tal missão o astrônomo amador deve possuir um manual capaz de orientá-lo, não apenas em suas próprias observações, mas também ser capaz de guiar o leigo interessado em suas

primeiras observações. Possivelmente formando novos astrônomos amadores. É o que ele espera do seu volumoso *“Manual do Astrônomo Amador”*. Sem dúvida a melhor e mais completa publicação do gênero no Brasil. Pelo menos é o que indica o acervo bibliográfico deste resenhista.

A primeira parte do manual é dedicada à ciência da óptica, uma vez que o autor considera de extrema importância um maior conhecimento desta ciência em um país onde o telescópio, a luneta e os próprios rudimentos da cosmografia são praticamente desconhecidos. Nicolini da conta desta lacuna, nas primeiras 131 páginas de seu manual, começando pela observação a olho nu, até o uso de telescópios. Quarenta e um mapas estelares também compõem a primeira parte.

Se na primeira parte o autor falou dos elementos ópticos e suas leis, na segunda o autor vai se dedicar aos aspectos que cercam sua disposição e como eles são utilizados. Entretanto, uma vez que os instrumentos de observação astronômicos encontrados no Brasil são em geral importados, podendo ser muito caros ou baratos, mas ineficientes (aqueles populares telescópios pretos, trazidos de Taiwan, via Paraguai), para tanto é necessário aprender a construir seu próprio instrumento. Basicamente este é o objetivo desta segunda parte, um pequeno curso de montagem de instrumentos astronômicos.

Apenas na terceira e última parte, quando o leitor já dominou os aspectos referentes à óptica e a mecânica da astronomia ele passa a ser introduzida a observação astronômica propriamente dita. Seguem-se então diversos pequenos capítulos, cada um uma aula de observação de um tipo de corpo celeste: lua, sol, cometas, meteoros, entre outros corpos, constelações e técnicas apresentadas.

O livro apresenta diversas respostas às dúvidas do astrônomo amador sendo um ótimo manual técnico. Suscitando interesse pela prática de observação, com excelente conteúdo técnico e linguagem acessível. Tudo isso na companhia de um dos maiores nomes da astronomia amadora do Brasil, que não foge ao contato com o leitor, convidando este a fazer suas críticas ou sugestões. Boa leitura! 🍌

Edgar Indalecio Smaniotto, filósofo, professor e escritor.

E-mail: edgarsmaniotto@yahoo.com.br

dicas digitais

novembro de 2005

Estamos em contagem regressiva para o 2º aniversário da Revista macroCOSMO.com, e para comemorar essa data estamos preparando muitas surpresas para 2006. Uma delas será um Diretório de Links no novo site da Revista macroCOSMO.com, apoiada em cima desta coluna, onde estarão reunidos todos os links revisados e atualizados que já foram e serão veiculados em nossas Dicas Digitais. Dessa forma nossos queridos leitores terão muito brevemente um banco de links catalogados por temas, onde esperamos que seja um modesto motor de busca de nossa coluna de Dicas Digitais.

Eclipse Anular do Sol

Em 3 de outubro de 2005 ocorreu um raro eclipse anular do Sol que, infelizmente, não foi visível do Brasil, mas que foi documentado por nossos companheiros de Portugal. Eu particularmente até hoje não tive a felicidade de observar nenhum Eclipse Total, e nem mesmo um raro Eclipse Anular do Sol. Se, como eu, você também ainda não teve oportunidade de ver este tipo de evento ao vivo, o jeito é apreciar essas maravilhas pela web!

<http://www.astrosurf.com/ceu/eclipseanular3102005.html>

http://astrosurf.com/re/eclipse_20051003.html

<http://astrosurf.com/carreira/esa2005.html>

<http://atalaia.org/encontro.php?id=149>

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



Observadores portugueses que foram à Miranda do Douro (extremo Noroeste de Portugal, junto à fronteira com a Espanha) para observar e fotografar o eclipse solar anular do dia 3 de outubro de 2005

© Raimundo Ferreira

dicas digitais

Astrofotografia com Cyberplocos

Não faz muito tempo que eu vi nascer um jovem talento brasileiro promissor, Fábio (Plocos) H. Carvalho na astrofotografia. Veja um pouco do que a moderna tecnologia das câmeras digitais podem fazer. A evolução e o talento de Cyberplocos pode ser acompanhado passo a passo e serve de exemplo para aqueles que desejam iniciar na arte de fotografar o céu e seus astros!

<http://cyberplocos.multiply.com/photos>

Marte mais próximo da Terra. Você viu?

Para aqueles que não tiveram a oportunidade de acompanhar pelas lentes a tempestade de poeira assolando algumas regiões do planeta Marte, quando de sua máxima aproximação da Terra no final de outubro, fica aqui a dica para navegarem pelos site mais "marciano" do Brasil!

<http://marte.reabrasil.astrodatabase.net/2005/marte05.html>

Astronomia no Zênite remodelado

Com novo visual, como sempre o Astronomia no Zênite é um daqueles modelos de site para termos em nossos favoritos para consulta diária. Constantemente atualizado com as mais recentes notícias, inclusive com detalhes dos lançamentos de foguetes e variadas seções este site é imperdível! Convidamos a todos para visitar o "nova" página de divulgação científica. Totalmente redesenhado e com novos recursos, o Zênite conta com a maioria de suas antigas seções (algumas ainda estão sendo atualizadas) e muitas novidades, como o 'Calendário cósmico', 'Buracos negros', 'planetas extra-solares', um novo 'Astroquiz' e um 'Diretório Web', onde o visitante pode inserir suas próprias páginas favoritas, sempre sobre Astronomia e Astronáutica, é claro!

<http://zenite.nu>



dicas digitais

Pagina do Moutinho

Jovem talentoso sempre em busca do aperfeiçoamento de técnicas e equipamentos, André Moutinho também está na web trazendo muitas dicas (inclusive de livros), artigos e informação sobre telescópios e acessórios para astronomia. Vale a pena conferir esse grande trabalho e aprender um pouco com a experiência do André!

<http://moutinho.astrodatabase.net>

De volta o antenado Astronomus Brasilis

Após um curto período de inatividade, a já famosa página do Sergio Caixeta, Astronomus Brasilis volta com visual arrojado e atualizado a qualquer momento com as mais recentes notícias da comunidade científica astronômica.

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

Tem novidade na página do Ferdinando

Como sempre, o André Salas Basso volta sua atenção à divulgação da Astronomia e desta vez trás um interessante projeto para construção de uma simples lunetinha caseira de baixíssimo custo que pode ser construído até pelas crianças! Mas tem muito mais para ser "desbravado" na página do Ferdinando!

<http://ferdinando.astrodatabase.net>

Comet Observation em Novo Endereço

Aos apreciadores de cometas, queremos lembrar que a tradicional e conhecida pagina de cometas de Charles Morris, anteriormente hospedada pela NASA/JPL, mudou de endereço. Agora esta excelente página está abrigada sob os auspícios de uma conhecida marca de telescópios.

<http://cometobservation.com>

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>



© André Moutinho



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



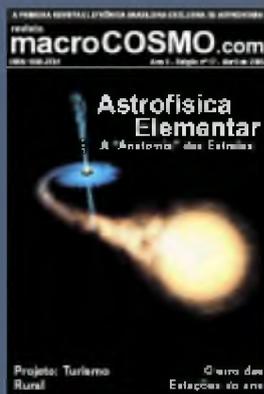
Edição nº 14
Janeiro de 2005



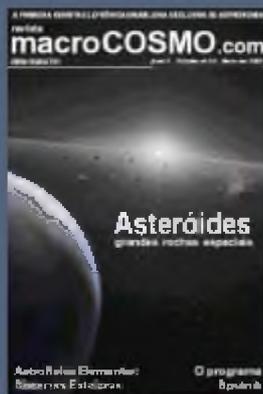
Edição nº 15
Fevereiro de 2005



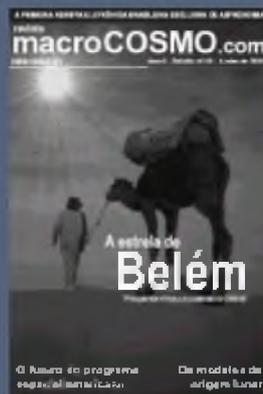
Edição nº 16
Março de 2004



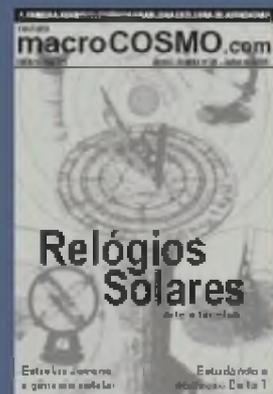
Edição nº 17
Abril de 2005



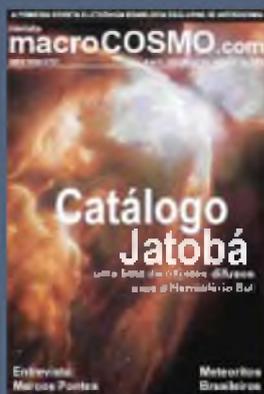
Edição nº 18
Maio de 2005



Edição nº 19
Junho de 2005



Edição nº 20
Julho de 2005



Edição nº 21
Agosto de 2005



Edição nº 22
Setembro de 2005



Edição nº 23
Outubro de 2005

<http://www.revistamacrocosmo.com>