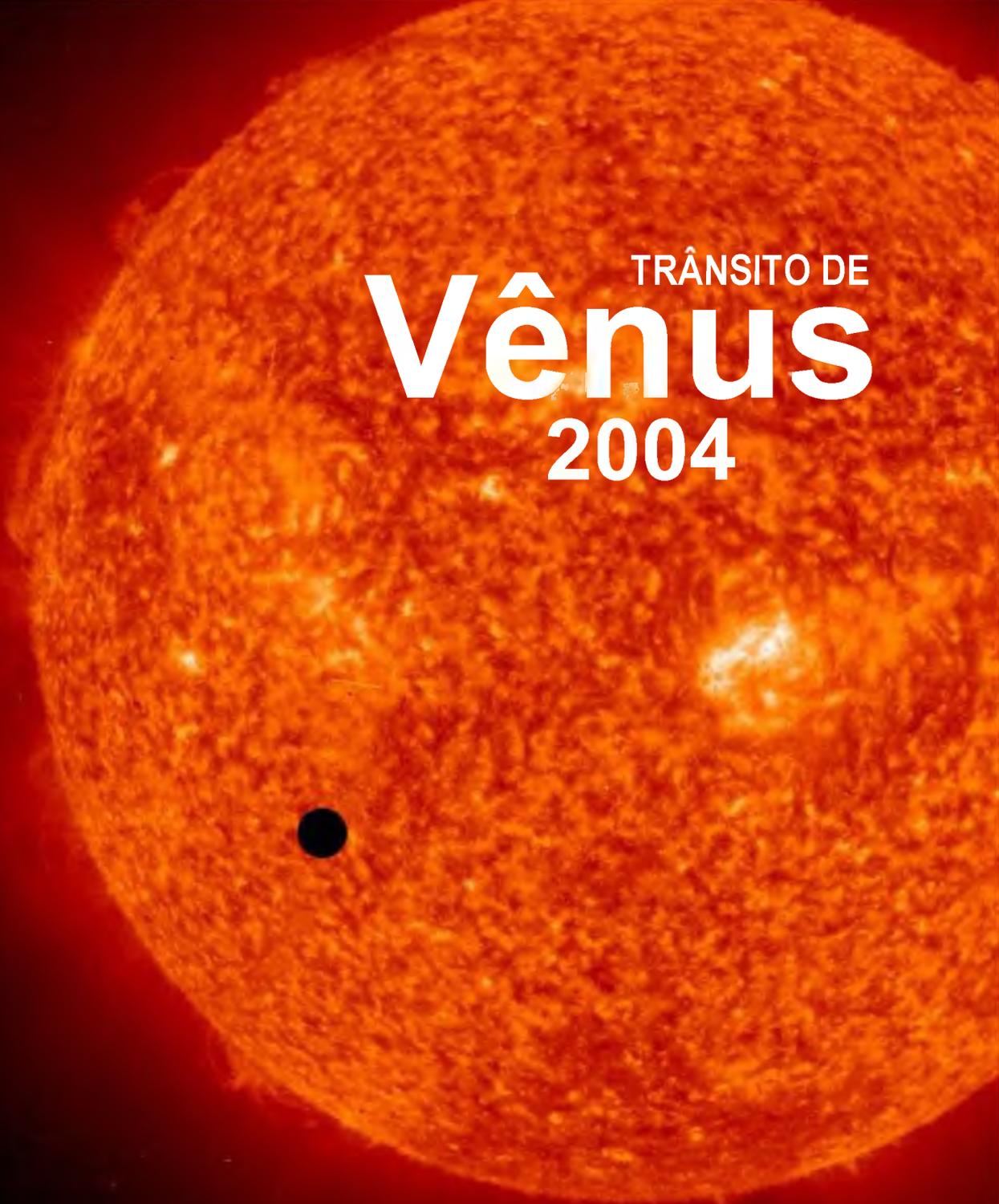


A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

**macroCOSMO.com**

Ano I - Edição nº 4 - Março de 2004



TRÂNSITO DE  
**Vênus**  
2004

**George  
Marcgrave**

**A Luz e seus  
Mistérios**

**Redação**

redacao@revistamacrocosmo.com

**Diretor Editor Chefe**

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@yahoo.com.br

**Revisão**

**Audemário Prazeres**

audemarioprazeres@ig.com.br

**Roberta Maia**

anck\_su\_namon@bol.com.br

**WebMaster**

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@yahoo.com.br

**Tradutor**

**William Fernandes**

arquibaldo@bol.com.br

**Redatores**

**Hélio “Gandhi” Ferrari**

gandhiferrari@yahoo.com.br

**Laércio F. Oliveira**

lafotec@thewaynet.com.br

**Marco Valois**

marcovalois30@hotmail.com

**Naelton M. Araujo**

naelton@yahoo.com

**Paulo R. Monteiro**

astronomia@ig.com.br

**Rosely Grégio**

rgregio@uol.com.br

**Colaborador**

**Audemário Prazeres**

audemarioprazeres@ig.com.br

**Divulgação/Publicidade**

**Lílian Luccas**

lilianluccas@hotmail.com

**Parceiros**

**Boletim Centaurus**

boletim\_centaurus-

subscribe@yahoogrupos.com.br

**editorial**

Durante muito tempo os trânsitos planetários foram uma grande oportunidade para que os astrônomos compreendessem a nossa vizinhança planetária. Evento celeste raro, foi através dos trabalhos de Johannes Kepler no século XVII, que a passagem de planetas interiores sobre o disco solar começaram a ser previstos. O estudo dos trânsitos era de vital importância na época, pois auxiliava os cálculos da distância entre a Terra e o Sol. Aplicando esses dados à terceira lei de Kepler permitiria estabelecer uma escala de todo nosso sistema solar.

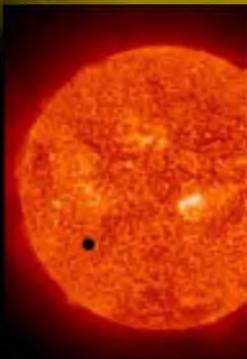
Atualmente com o auxílio de potentes telescópios, radares e sondas espaciais, os trânsitos perderam sua importância, sendo considerados apenas como um evento de interesse histórico mas mesmo assim não deixa de alimentar o fascínio dos amadores e profissionais pela dança cósmica dos planetas.

Visível em todo território brasileiro, o trânsito de Vênus no próximo dia 8 de Junho, será contemplado apenas no seu término, diferente dos astrônomos asiáticos que observarão o translado completo de Vênus. Ocorrendo apenas doze vezes a cada milênio, essa é uma oportunidade histórica. Ainda teremos a possibilidade de observar o trânsito de 2012, por isso aproveitem ao máximo, lembrando sempre de tomar os devidos cuidados na observação solar.

Boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa para todos.

**Hemerson de França Santos Brandão**  
Diretor Editor Chefe | Revista macroCOSMO.com  
editor@revistamacrocosmo.com

- 4 TELESCÓPIOS | Astronomia: A precisão como herança
- 7 OBSERVAÇÃO DO CÉU | Trânsito de Vênus 2004
- 24 EFEMÉRIDES | Agenda Diária
- 40 HISTÓRIA | George Marcgrave
- 55 AGENDA HISTÓRICA
- 70 FÍSICA | A luz e seus mistérios
- 77 ASTROGEOLOGIA | Laterita: um mineral
- 80 GUIA DIGITAL | Livros Virtuais
- 88 AUTORIA



Capa: Concepção artística do trânsito de Vênus sobre o disco solar.  
Cortesia: The Solar and Heliospheric Observatory/ESA-NASA

© É permitida a reprodução total ou parcial desta revista desde que citando sua fonte, para uso pessoal sem fins lucrativos, sempre que solicitando uma prévia autorização à redação da Revista macroCOSMO.com. A Revista macroCOSMO.com não se responsabiliza pelas opiniões vertidas pelos nossos colaboradores. Versão distribuída gratuitamente na versão PDF em <http://www.revistamacrocosmo.com>



## ASTRONOMIA A PRECISÃO COMO HERANÇA

Laércio F. Oliveira | Revista macroCOSMO.com  
lafotec@thewaynet.com.br

Não me considero um astrônomo amador! Sou um construtor amador de telescópios, um Amateur Telescope Maker como dizem os americanos. Mas sou antes de tudo, um admirador da mecânica e da óptica. Com os meios de que disponho, vivo perseguindo a precisão necessária para ver as maravilhas que estão na metade superior do “tudo” que nos cerca e que passam despercebidas, porque não temos o hábito de olhar para cima.

Confesso que observo até bem menos do que gostaria. Como tive uma formação técnica industrial, em meu interesse misturam-se refratores, tornos, câmeras, frezadoras, polidoras, equatoriais e instrumentos de medição. Gosto tanto de conversar sobre as características de um determinado sistema óptico astronômico quanto de uma ferramenta.

Estranho?

Não!

## TELESCÓPIOS

Não sou o primeiro a padecer dessa confusão. Os ATMs são freqüentemente atacados por esse mal. Em países mais afortunados, leva o “contaminado” a transformar sua garagem em oficina, e isso vem de longa data, quando as garagens eram ainda estábulos e os astrônomos não eram amadores ou profissionais, apenas astrônomos.

Em livros narrando a história da mecânica, das máquinas operatrizes e da evolução industrial, matérias que aparentemente nada têm a ver com a astronomia, surpreendo-me em encontrar nomes familiares, como George Airy, William Gascoigne, Dollond, Ramsden, Fraunhofer, Porter e outros célebres astrônomos ou construtores de telescópios.

A astronomia, por vezes, repartiu história e autores com a mecânica, relojoaria, armaria e obviamente na maioria das vezes, com a óptica.

Recentemente dois livros traduzidos e editados no Brasil, respectivamente: “Longitude” e “O Prêmio da Longitude”, narram exatamente essa interdependência, trazendo aos interessados, uma noção da importância da precisão mecânica para o avanço do conhecimento astronômico. Especificamente nesse caso, projetar e construir cronômetros com confiabilidade de funcionamento suficiente para que deles dependessem já no século XVIII, as tripulações dos veleiros ao redor do mundo, muitas vezes sem regressar ao porto de origem e dispensando manutenção ou aferição, por meses ou até anos. A peça chave para a determinação da longitude geográfica pelos navegadores. Mas esse é apenas um dos muitos fatos nessa esteira.

Já em antigas civilizações, construíram-se enormes setores graduados empregados para a medição de ângulos posicionais dos astros. Como a metalurgia era ainda incipiente, esses instrumentos eram feitos de pedras e tinham proporções enormes, visando assim permitir precisão na leitura angular. Alguns sobrevivem até hoje em países asiáticos. Há indícios porém, que na antiguidade, pelo menos duas civilizações, a egípcia e a grega, atingiram requintes técnicos na construção de instrumentos astronômicos, que somente encontrariam exemplares comparáveis, na renascença. No Egito, lentes polidas há milênios, são testemunhas disso. Da Grécia antiga, não há maior legado do que a “máquina de Antikythera”, um sofisticado calculador astronômico, incorporando dois diferenciais,

cujas engrenagens foram talhadas há mais de dois mil anos.

Supõe-se que na biblioteca de Alexandria, funcionasse também uma oficina, cujos recursos se estenderiam à óptica e a mecânica fina. Infelizmente, esse centro tecnológico sucumbiu às guerras que naquela região vêm se travado há milênios. O pouco que restou, acabou nas mãos do Clero, chegando talvez, séculos depois a Roger Bacon e outros, mas vamos nos ater à época mais recente.

Pierre Vernier, inventor da escala de medição, ainda hoje empregada nos instrumentos mecânicos, o “vernier” ou “nônio” (Pedro Nuñez co-inventor) desenvolveu esse sistema, não visando a medição de peças em oficinas, mas para permitir o preciso posicionamento e leitura em sextantes astronômicos. É interessante como detalhes construtivos aparentemente simples, tornaram-se tão importantes e problemáticos para a astronomia, quanto os complexos cálculos desenvolvidos ao longo dos anos. A questão da divisão eqüitativa do círculo por exemplo. Por séculos atormentou os astrônomos e por conseguinte os artesãos mecânicos, que eram por aqueles cobrados, em métodos construtivos de círculos graduados no rigor exigido, para que os telescópios fossem usados na medição precisa de ângulos entre astros, a essência da astronomia posicional, que permitiu comprovar a matemática da mecânica celeste e dentre incontáveis conquistas, confirmar a existência de Netuno e Plutão.

A primeira definição do metro, fundamental para o desenvolvimento da indústria remontando a 1801, envolveu medições astronômicas, empregando o método de paralaxe para a determinação “exata” da circunferência e da distância entre os pólos da Terra, do qual a medida foi tomada como fração. Pode-se imaginar que para a realização dessa medição, foram necessários esforços conjugados de astrônomos e mecânicos, que tiveram de construir primeiro as máquinas destinadas à produção dos componentes dos instrumentos astronômicos envolvidos no trabalho. Surpreendentemente, o resultado obtido foi bem próximo daquele real, hoje conhecido através do uso de satélites geodésicos.

Com a industrialização aliada ao aprofundamento das pesquisas da Física,

## TELESCÓPIOS

tornou-se necessária uma definição mais exata do padrão de medida, mais facilmente reproduzível. A espectroscopia forneceu o método para tanto, passando o metro a partir de 1889 a fundar-se em um comprimento de onda do espectro emitido pelo criptônio. No entanto, o desenvolvimento da espectroscopia está intimamente ligado à astronomia também.

A produção de graduações circulares perfeitas foi a base para a moderna topografia e geodésica, para a mecânica das engrenagens, para a navegação e até para a artilharia. Mesmo hoje, em tempos de máquinas operatrizes e telescópios computadorizados, a divisão precisa do círculo ocupa uma importância enorme, necessária à construção dos “encoders” que lêem digitalmente o movimento desses e de muitos outros equipamentos, inclusive da impressora que está aí ao seu lado. Para quantificar a precisão requerida, vamos considerar um exemplo comum a todo construtor de telescópios: a engrenagem de acionamento do eixo polar de um bom instrumento destinado à prática amadora. Sendo esse telescópio destinado à astrofotografia, o erro máximo no movimento tem de ser o menor possível, evitando prejuízos na imagem. Algo como 10 segundos de arco qualifica como excelente esse “drive” de telescópio amador!

Empregando um conjunto sem fim e coroa com 180 dentes, com 90mm de raio, dez segundos de arco nesse raio, correspondem a 0,004 mm! Ou seja, o flanco de cada um dos 180 dentes da engrenagem, não poderá desviar-se além ou aquém de 0,002mm do ponto teórico em que deve situar-se. E isso sem considerar-se o erro presente também no sem fim, eixo e rolamentos.

Asseguro-lhes que no Brasil, poucas empresas especializadas no ramo de engrenagens, estão capacitadas a produzir um par de coroa e sem fim com esse grau de precisão. Mesmo hoje, com máquinas computadorizadas, sistemas de medição digital e temperatura controlada por condicionamento de ar, além da experiência de duzentos anos de evolução no processo de usinagem mecânica. Parece muito? Mas não é.

Os giroscópios do satélite Hyarcos, que recentemente concluiu o mais moderno mapeamento posicional astronômico de que

dispomos, atingem precisão mil vezes maior que isso!

Joseph Fraunhofer, já no início do século XIX, dera conta de quanto o aperfeiçoamento mecânico era importante e se preocupava com os mínimos aspectos construtivos de seus telescópios, quer quanto à óptica, quer quanto à mecânica. Através dos seus cuidados e incessante empenho para a obtenção de qualidade cada vez maior nas observações astronômicas, nasceram as técnicas refinadas de formulação e fusão na produção do vidro óptico, o desenvolvimento da espectroscopia, a criação da montagem equatorial “germânica” e o método de traçagem geométrica para o projeto de objetivas acromáticas. Infelizmente para a humanidade, Fraunhofer faleceu de tuberculose com apenas 39 anos de idade. No entanto, o muito que fez pela astronomia, também consolidou e aprimorou a técnica optomecânica alemã, marcando doravante a história daquela nação e que apesar de guerras, crises e concorrência, evoluiu sempre. Pouca gente sabe, mas ao comprar uma moderna câmera Leica, está na realidade adquirindo um produto cuja linhagem remonta a Carl Kellner, aquele da ocular, sem falar em figuras bem mais conhecidas, que tiveram seus nomes ligados para sempre à astronomia e à mecânica da mais alta precisão, como Carl F. Zeiss, fundador da empresa que tornou-se ao longo de mais de 150 anos, a maior fornecedora de tecnologia óptica inclusive astronômica, no mundo. Mesmo a astronomia amadora legou muito mais que o conhecimento do céu, têm produzido idéias, métodos, forçado descobertas e invenções, auxiliado povos em áreas que jamais sonharíamos encontrar qualquer ligação, caso da “roof prism gang” nos EUA, um grupo de ATMs que durante a segunda guerra mundial, dedicou-se à produção de prismas para instrumentos da marinha americana, auxiliando o esforço bélico daquele país, já que a principal fonte desses componentes, estava no país inimigo.

Pena que em nossas garagens brasileiras, exista tão pouco espaço para uma oficina ATM. Quem sabe, se comprarmos automóveis menores... Talvez sobre espaço e até... Um dinheirinho para um “torninho”. Vai um vidrinho aí? ∞

---

Laércio F. Oliveira



# TRÂNSITO DE VÊNUS 2004

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

Vênus e Mercúrio são os planetas inferiores que tem suas órbitas mais próximas do Sol que a Terra. Em algumas ocasiões especiais, acontecem alinhamentos de um desses dois planetas quando ele fica posicionado diretamente entre a Terra e o Sol, sendo então possível acompanhar a passagem ou trânsito do planeta pela frente do disco iluminado do Sol, a partir de nossa localização na Terra. Essa é uma ocorrência rara, mas bastante parecida ao que sucede durante um eclipse solar anular; a diferença é apenas devido ao tamanho aparente do planeta que é muitas vezes menor que o Sol e a distancia dele da Terra. Assim, a passagem de Vênus ou Mercúrio na frente do Sol, é chamada de Trânsito. Essa mesma denominação também é dada quando ocorrem as passagens das luas de Júpiter em frente ao disco iluminado do planeta.

## RESUMO HISTÓRICO DOS TRÂNSITOS PLANETÁRIOS

Quando Johannes Kepler publicou as Tabelas Rodolfinas (Rudolphine Tables) do movimento planetário em 1627, elas lhe permitiram fazer previsões detalhadas e bastante precisas das posições futuras e alinhamentos interessantes dos planetas. Para sua surpresa, ele descobriu que Mercúrio e Vênus iriam transitar pela frente do disco do Sol no início de 1631. Kepler morreu antes dos trânsitos, mas o astrônomo francês Pierre Gassendi teve sucesso e foi o primeiro a testemunhar um trânsito de Mercúrio. No mês seguinte, Gassendi tentou observar o trânsito de Vênus, mas pelos cálculos modernos, esse trânsito não era visível da Europa. Embora as previsões de Kepler sugeriram que o próximo trânsito de Vênus não aconteceria até o século seguinte, um jovem e promissor astrônomo amador britânico, Jeremiah Horrocks, acreditou que outro trânsito aconteceria em 1639. Os cálculos de Horrocks foram completados a menos de um mês antes do evento e assim havia pouco tempo para espalhar a notícia do próximo evento. Horrocks e seu amigo William Crabtree aparentemente parecem ser os únicos a testemunhar o trânsito de Vênus em 4 de dezembro de 1639 que lhes permitiu medir o diâmetro aparente do planeta com precisão.

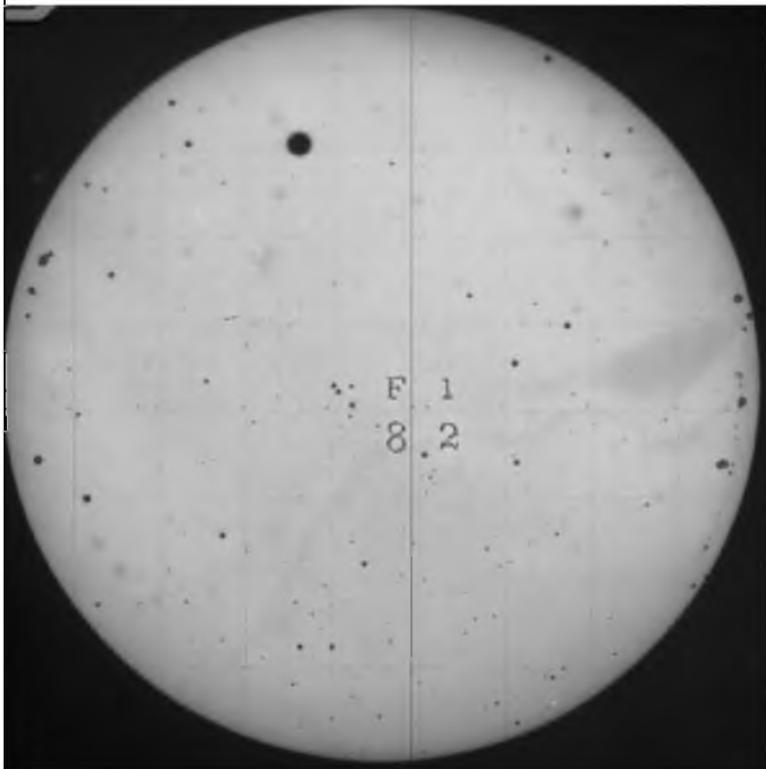
Infelizmente, Horrocks e Crabtree morreram jovens antes de qualquer um deles alcançasse seu grande potencial.

Quase quarenta anos depois o então jovem Edmond Halley, observou o trânsito de Mercúrio em 1677 enquanto completava um catálogo de estrelas do hemisfério meridional, na Ilha de Santa Helena. Halley percebeu que se usasse uma cronometragem cuidadosa dos trânsitos, era possível determinar a distância da Terra ao Sol. A técnica consistia em observações feitas dos cantos distantes do globo. O efeito de paralaxe nos observadores distantes lhes permitiria derivar a escala de distância absoluta do sistema solar inteiro. Ele também propunha que os trânsitos de Vênus eram melhores para realizar esse trabalho que os trânsitos de Mercúrio porque Vênus é mais íntima da Terra e, por conseguinte apresentariam uma paralaxe maior. Halley desafiou as gerações futuras para organizar expedições a vários lugares longínquos da Terra para observar os trânsitos de 1761 e 1769.

Muitas expedições científicas foram montadas, mas os resultados foram insuficientes. As tomadas de tempo precisas (*timings*) necessárias não foram possíveis devido a um misterioso efeito, a "gota preta", no qual a extremidade do disco de Vênus aparecia deformar e se agarrar a borda do Sol. Não conformados pelos resultados obtidos, foram organizadas outra campanha de observação por muitas nações, a fim de observar os trânsitos de Vênus de 1874 e 1882.

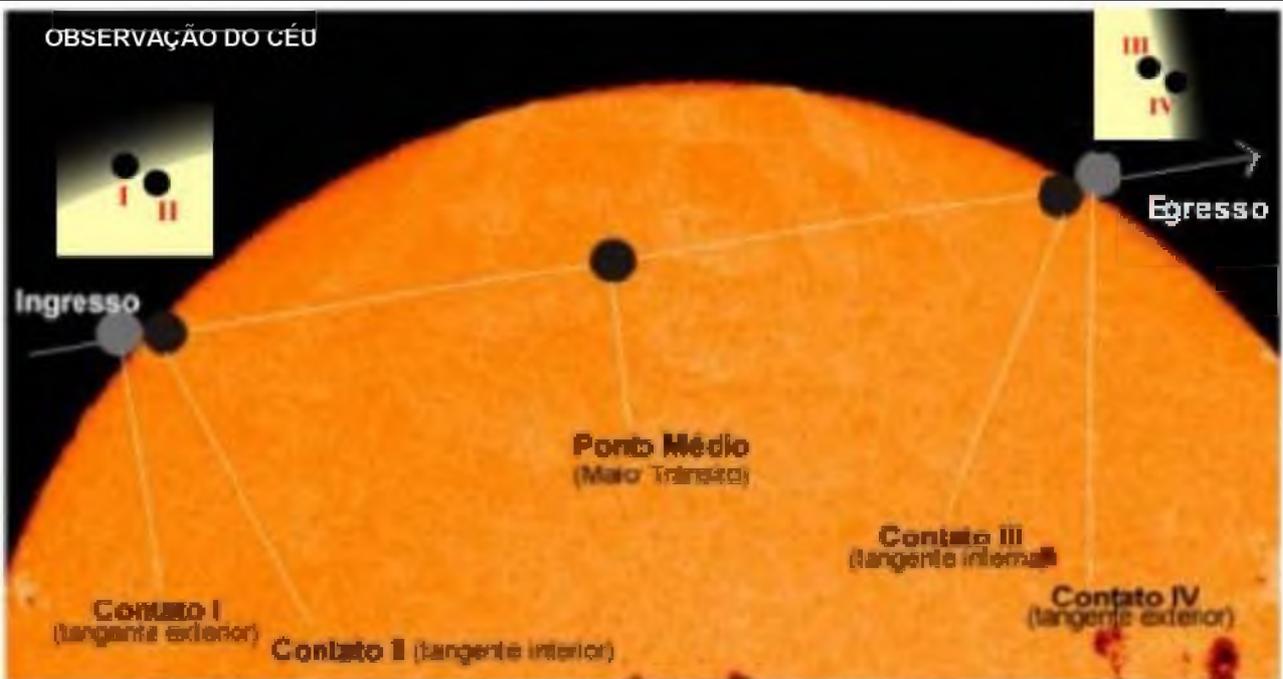
Novamente, a "gota preta" limitou a precisão das observações e a determinação da distância do Sol.

Agora, a distância dos planetas para o Sol podem ser medidas com extrema precisão usando o radar, assim o trânsito de 2004 será um evento de importância menos científica, mas ainda é um evento notavelmente raro durante o qual era de grande valor na história da astronomia moderna em seu início. Contudo, ainda têm valor científico devido a outros fenômenos que podem ser observados e as estimativas desses dados são úteis para estudo científicos.



Placa fotográfica no Trânsito de Vênus, 1882  
Cortesia do U.S. Naval Observatory Library

## OBSERVAÇÃO DO CÉU



Dependendo da órbita do planeta, o início do trânsito vai ser da borda (limbo) direita ou esquerda do Sol

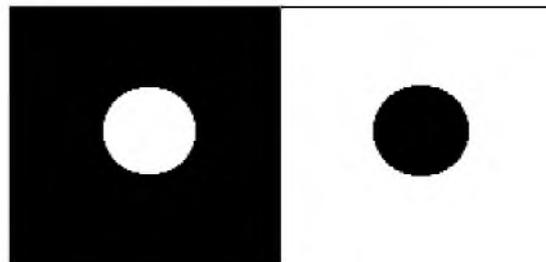
### O QUE OBSERVAR DURANTE UM TRÂNSITO PLANETÁRIO?

Os principais eventos que acontecem durante um trânsito são caracterizados através dos chamados Contatos, semelhantes aos contatos de um eclipse solar anular. O trânsito começa com o Contato I, o momento em que a silhueta do disco do planeta é externamente tangente com o Sol. Logo após contato I, o planeta pode ser visto como um pequeno entalhe na borda do disco solar. O disco inteiro do planeta é visto primeiro no Contato II quando o planeta é internamente tangente com o Sol. Durante as próximas várias horas, o planeta, a silhueta negra do planeta atravessa lentamente o disco iluminado do Sol. No contato III, o planeta alcança a borda oposta do Sol e novamente acontece o tangenciar interior com o Sol. O trânsito termina ao contato IV quando a borda do planeta é externamente tangente ao Sol. Os Contatos I e II definem a fase chamada Ingresso e as etapas dos Contatos III e IV são conhecidos como Egresso. Entre o meio dos Contatos II e III, enquanto a silhueta do planeta atravessa pela frente do disco solar, acontece o chamado Trânsito Maior, que é quando o planeta se posiciona mais íntimo ao Sol.

Uma outra particularidade a ser observada é o aparecimento do fenômeno ótico chamado de "Gota Preta", que é uma espécie de aparente ligação ou "ponte" produzida por uma ilusão ótica. Esse efeito é conhecido como sendo devido à irradiação, que é explicada da

seguinte forma: quando um objeto luminoso é visto contra um fundo escuro parece maior do que realmente é, e quando um objeto escuro é visto contra um fundo luminoso parece menor do que ele realmente é. Em qualquer dos casos a causa é a mesma. A superfície luminosa, projetada na retina, por raios fortemente luminosos, afeta além do verdadeiro limite da imagem. A imagem luminosa vai transgredindo a linha de separação e isso dá a sensação de ser maior do que é na verdade. Esse efeito ótico pode ser mais bem compreendido no seguinte experimento:

Recorte um disco pequeno de papel branco (sem danificar o papel) e cole-o sobre um fundo negro. Ao mesmo tempo cole o papel branco do qual se recortou o círculo sobre um papel preto. Nós temos agora um círculo branco e um círculo negro exatamente do mesmo tamanho. Todavia, se colocarmos a uma certa distância do olho, e fortemente iluminado, o disco branco sobre fundo negro parecer ser maior, muito embora geometricamente ele seja do mesmo tamanho do círculo negro sobre o fundo branco.



## OBSERVAÇÃO DO CÉU

Este princípio quando aplicado ao fenômeno de um trânsito, explica como a cúspide (*Extremidade, em forma de ponta, da região iluminada de um planeta ou satélite.*) iluminada entre o planeta e o limbo do Sol pareça maior que eles realmente são. Assim, a borda luminosa em vez de apresentar uma linha fina, devido ao efeito da irradiação, apresenta um ligamento largo, em vez de uma mera ponte, que parece conectar o planeta a borda do Sol. Desse modo, podemos ver que o verdadeiro momento do contato interno (contato II) acontece quando o ligamento (gota preta) é rompido.

Para entender como acontece o efeito da gota vamos aqui simular o tal efeito "gota preta" ou "ponte". Muito lentamente tente encostar as pontas dos dedos polegar e indicador contra um fundo luminoso (pode ser a tela do seu computador ou uma luz). Parece que ambos os dedos criam entre si uma tênue gota ou ponte que tenta mantê-los unidos e que, conforme afastamos os dedos, vai afinando até essa "ligação" ser rompida.



Como o diâmetro aparente de Vênus é quase 1 minuto de arco, deveria ser possível vê-lo sem ampliação óptica quando ele cruza o Sol, mas usando a proteção de filtro solar adequado. Não obstante, o planeta parece ter apenas 1/32 do diâmetro aparente do Sol e assim um binóculo ou um telescópio pequeno com modesto aumento oferecerá uma visão muito satisfatória do evento.

Para aqueles que não dispõem de filtros solares adequados, a maneira mais segura é usar o método de projetar indiretamente a

projeção da imagem do Sol seja com binóculo, luneta ou telescópio. Para observar o trânsito, uma projeção através da ocular é relativamente segura e pode ser usada para que mais pessoas possam acompanhar o trânsito ao mesmo tempo, mas lembre-se que o disco de Vênus será bastante pequeno. Contudo, nem todos os telescópios podem ser usados para fazer a projeção do Sol.

Os telescópios com tubos lacrados em ambas as extremidades, não são recomendados para fazer a projeção indireta do Sol, devido ao intenso aquecimento que vai acontecer dentro do tubo. Esse superaquecimento pode danificar o instrumento e até derreter as partes que, na maioria das vezes, não são de metal. Devemos também cuidar que nenhum instrumento, mesmo protegido com os devidos filtros, não poderá ficar por muito tempo com sua objetiva voltada diretamente para o Sol. Pelo menos a cada 5 a 10 minutos de observação, é necessário dar uma parada para esfriar os componentes do equipamento e o ar dentro dele.

Os amadores podem fazer uma grande contribuição científica cronometrando os quatro contatos desde o ingresso até o egresso do planeta pela frente do Sol. As técnicas de observação e equipamentos são semelhantes a aquelas usadas para as ocultações lunares, claro que sempre obedecendo aos cuidados necessários devido ao grande risco que se apresenta à observação solar para nossos olhos e também ao equipamento.

Para observação do trânsito, um telescópio equipado com um bom filtro solar em toda sua abertura é muito melhor e mais proveitoso. É recomendada a utilização de um telescópio com no mínimo 250mm de abertura e ótica de boa definição. É necessária a utilização de um filtro solar H-Alpha para melhor observação do evento. Com tanta luz disponível, não é necessário um motor de acompanhamento ou um imagiador eletrônico para fotografar o evento. Você pode conseguir melhores resultados usando uma excelente ótica e grande ampliação. Com ou sem um motor de passo, uma montagem equatorial no lugar de uma montagem azimutal te ajudará a antecipar o posicionamento do instrumento exatamente no local do limbo (borda) do Sol onde o planeta vai aparecer primeiro. Todavia, monitorar o início do trânsito só será possível se isso for possível de sua localização. De qualquer forma, esse processo pode ser usado

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

mesmo quando o trânsito já está em andamento, quando for possível para você observá-lo. Para isso, basta saber o horário e as coordenadas solares onde irá ocorrer o evento para sua latitude e posicionar sua montagem equatorial em alinhamento polar (Pólo Sul celeste para observadores do Hemisfério Sul, e Pólo Norte celeste para observadores do Hemisfério Norte), e depois controlar primeiro um dos eixos da montagem e depois a outra. Podemos contar o tempo precisamente usando um cronômetro que mostra as horas, segundos e milésimos de segundos, ter alguém para que monitore atentamente o tempo em um relógio digital enquanto espera por seu aviso. É preciso que seu relógio esteja devidamente acertado e sincronizado com um relógio atômico. Dessa forma é altamente recomendado que se acerte o cronômetro usando o sinal horário obtido através do telefone do Observatório Nacional (0XX21 2580-6037). Isso devido ao erro de alguns segundos (10 seg) conforme consta no site do ON <http://www.on.br> quando acertamos nossos relógios através da website. Um receptor de Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System - GPS) pode ser usado para isto, entretanto equipamentos baratos podem apresentar erros de tempo quando a geometria entre satélites de GPS é pobre. Rádios de ondas curtas que dão as horas a cada segundo provavelmente dará uma contagem de tempo mais aproximada, mas infelizmente a única rádio brasileira que fornecia essas informações não mais o faz. Assim, se você está monitorando um trânsito sozinho, use um rádio ligado em uma estação de ondas curtas que fala as horas (se você conseguir sintonizar uma rádio do exterior) e um gravador de fita cassete ou uma câmera de vídeo para gravar seus comentários e mais a hora para uma posterior conferência e registro da análise a ser colocada em seu relatório. Essa idéia também vale para registros de observações de meteoros (principalmente bólidos e impactos de meteoritos lunares), eclipses e outros eventos celestes que necessitem de precisão horária.

Os eventos principais que acontecem durante um trânsito são convenientemente caracterizados através dos chamados Contatos, que são muito semelhantes aos contatos de um eclipse solar.

Tradicionalmente, a meta principal de um trânsito era obter uma cronometragem de

tempo altamente precisa para aplicação em uma variedade de usos científicos, e ainda o é. Além disso, alguns efeitos visuais podem ser observados. As cronometragens mais importantes são as feitas nos contatos I, II, III, e IV. Antes das novas tecnologias atuais, os Astrônomos nunca depositaram muita confiança na marcação de tempo do primeiro contato, porque até então, o visível aparecimento do evento do entalhe já havia passado, pois ver um disco minúsculo no momento preciso do primeiro contato era considerado muito impossível. Porém, atualmente, as novas tecnologias têm encorajado um repensar desta conclusão.

Uma outra técnica que tem sido usada por observadores de trânsitos planetários pelo Sol tem sido a de um vídeo que registra os sinais de tempo audíveis e posteriormente dando um replay ao contrário (inverso) a velocidade lenta ou possivelmente de quadro a quadro para permitir até mesmo o cronometrar do contato I.

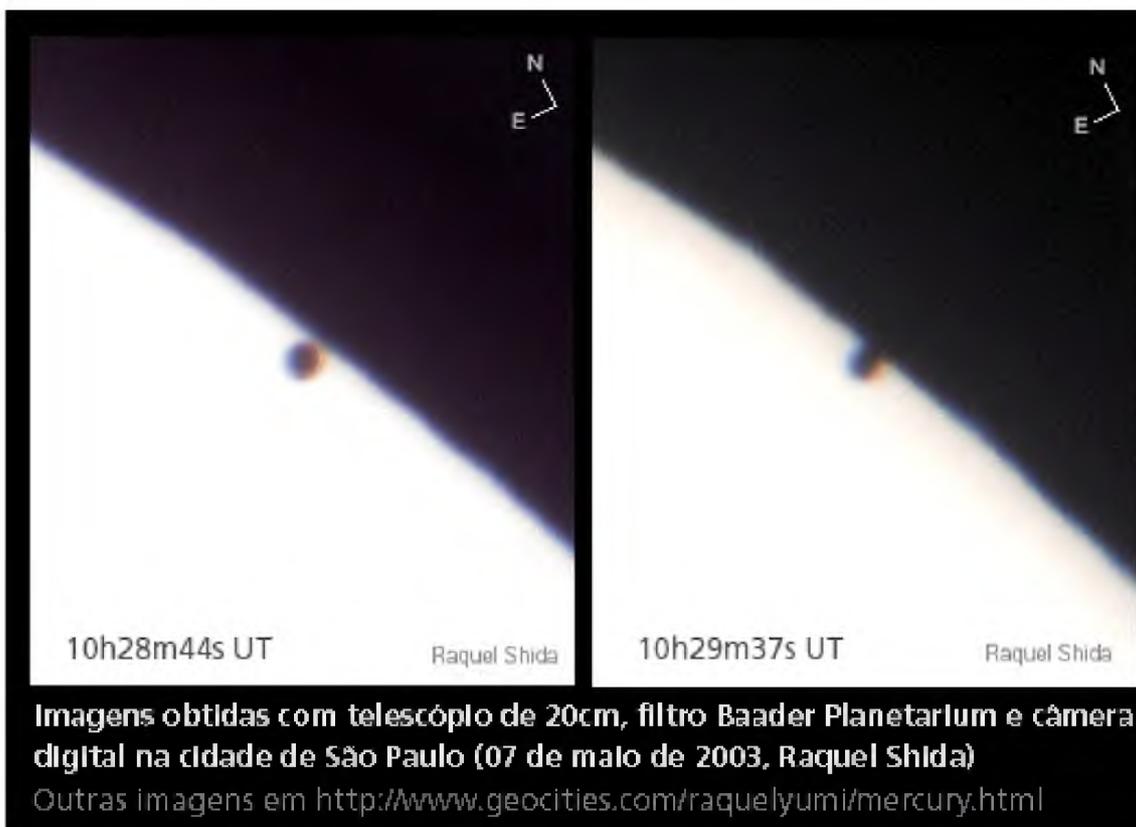
A aproximação muito lenta de Mercúrio ao limbo solar em 1999 também pôde ajudar de outro modo. Às vezes observadores informaram terem conseguido ver o disco de Mercúrio logo antes do contato I, mostrado em silhueta negra contra a coroa interna. Os filtros H-alfa para cromosfera podem ser usados para melhorar o contraste da imagem e fazer tal avistamento mais correto.

**No contato I** a escura silhueta do planeta se encosta ao disco solar pelo lado externo da borda do Sol. É a etapa do contato chamado de tangente externa. Talvez, esta seja a fase mais difícil de ser visualizada através de apenas telescópios equipados com filtro solar.

**No contato II** que devemos procurar o famoso efeito ótico conhecido como "gota preta". Este termo se refere ao aparente ligamento ou umbigo, uma espécie de ponte, que aparece ao contato do disco de Mercúrio a borda (limbo) do Sol quando o planeta se move para dentro da face solar (contato tangente interno). Essa ponte se põe mais fina e mais longa e eventualmente se estira como se fosse uma bala puxa-puxa até que esse prolongamento se rompe; este é o momento que os observadores também devem cronometrar.

Enquanto o trânsito prossegue, durante

## OBSERVAÇÃO DO CÉU



as próximas várias horas, o planeta é mostrado em silhueta escura atravessando lentamente o disco brilhante do sol. É nessa etapa do fenômeno que acontece o chamado **Maior Trânsito** ou, em inglês, "Greatest", momento esse em que o planeta passa mais próximo ao centro do Sol, isto é, a separação mínima.

No **contato III**, os eventos que aconteceram no contato II acontecem em ordem inversa, a fase para cronometrar é o rompimento dessa ponte de união que uma vez mais separa o disco negro do planeta da extremidade do Sol como a gota preta, como mostra as duas imagens obtidas ao amanhecer gentilmente cedida pela jovem e talentosa astrônoma Raquel Shida no trânsito de Mercúrio ocorrido em 7 de maio de 2003.

Mais imagens desse trânsito estão disponíveis em:

<http://www.geocities.com/raquelyumi/mercury.html>

No **Contato IV** acontece o desaparecimento final do entalhe no limbo solar, quando o planeta se movimenta para fora do Sol. Este é o final do trânsito.

É importante registrar seu tempo para próximo a 0.1 segundo, assim essa tomada de tempo pode ser comparada com a de outros observadores que cronometraram o trânsito, podendo acontecer uma diferença de medidas de tempo de até vários segundos. Só através de análise estatística dos tempos registrados por muitos observadores é que se pode chegar a resultados significantes.

Os halos ou auréolas luminosos ou escuros ao redor de Mercúrio durante seu trânsito foram regularmente relatados nos séculos XIX e início do século XX, e mais raramente em décadas recentes. Será interessante descobrir se os observadores ainda os vêem hoje em dia, pois como sabemos agora, a atmosfera de Mercúrio é ópticamente desprezível e se uma auréola é vista, também pode ser gravada em vídeo. Outros efeitos estranhos foram informados, como uma única mancha clara perto do centro de disco de Mercúrio, uma ou mais manchas fora do centro, ou até mesmo o disco inteiro que aparece diferente do puro negro que é normalmente observado. Se você notar tal efeito, descubra se é causado pelas mudanças

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

quando você troca a ocular que está usando por uma ocular diferente ou quando da troca do planeta no campo visual. Se o efeito origina em alguma característica das óticas de telescópios, poderia aparecer em fotografias ou imagens eletrônicas. Como Vênus apresenta uma espessa atmosfera, é bom ficar atento nesse tipo de ocorrência no próximo trânsito em 8 de junho!

O efeito da famosa "gota preta" foi primeiro notado em um trânsito de Mercúrio em 1677 e desde então foi regularmente informado. Aparece quando os dois limbos (do planeta e do sol) estão muito próximos. Esse fenômeno é apenas uma questão visual e sempre acontece, pelo menos pode ser percebido por um breve espaço de tempo. Por algum tempo, a causa desse fenômeno teve distintas opiniões e hoje sabemos que se trata de um fenômeno de difração e irradiação que pode passar desaparecido se observado com um instrumento inadequado.

Realmente, o que está gerando confusão sobre a "gota preta" não é sua existência, mas o fato que os observadores às vezes não as registram em seus relatórios. Talvez tais observadores, por desconhecem esse efeito, por falta de prática ou por familiaridade com seus telescópios e vendo as condições, subconscientemente corrigiam seus instrumentos e causam o obscurecimento destes efeitos, ou mesmo por observarem através de um instrumento inadequado para esse tipo de evento.

Podemos determinar os instantes dos eventos de contato I, II, III e IV: Cronometragem em UT (Tempo Universal) dos instantes que acontecem os contatos I, II, III e IV. Os contatos I e IV (contatos externos) são muito difíceis de se determinar por simples observação visual.

Ao se aproximar o contato III, deve-se notar o fenômeno "gota preta" que é um efeito fisiológico que sempre acontece nesses eventos quando o disco de planeta "toca" a extremidade do Sol onde parece haver uma "gota" entre ambos os corpos que se prolonga por um curtíssimo espaço de tempo e começa o egresso aparente do planeta pelo sol. Embora não seja algo muito fácil de ser cronometrado, deve-se confirmar ou não a ocorrência desse

fenômeno.

Um fenômeno que é comum no trânsito de Vênus (e discutível nos trânsitos nos trânsitos de Mercúrio) é o aparecimento de uma auréola (isso provaria que Mercúrio tem atmosfera), mas nos trânsitos de Vênus esse fenômeno é mais comum de ser visto porque sabemos que o planeta apresenta uma densa atmosfera. Portanto, é altamente recomendado que se preste bastante atenção nesse quesito no trânsito de Vênus.

Outro fenômeno que se deve prestar atenção é o Efeito Lomonosov, ou seja, uma depressão aparente da borda do local de saída ou emergência do planeta pelo Sol. Além do registro de sua ocorrência, deve-se verificar a coloração da borda (limbo) do Sol na região do fenômeno e avaliar os instantes do começo ao fim. Deve-se também estar atento para a coloração do disco do planeta.

Quando cronometrarmos o tempo em uma observação de trânsito em instrumentos de pequenos aumentos, freqüentemente pode ocorrer incertezas se nosso monitoramento do momento dos contatos foram exatos, dessa forma, é preciso incluir em nosso relatório, uma estimativa do possível erro (margem de erro para mais ou para menos) associado a cada cronometragem de cada um dos eventos de contato e, se possível, também com a estimativa do tempo do Maior Trânsito, isto é, quando o planeta está mais próximo ao centro do Sol.

O trânsito de Vênus, em determinadas ocasiões, pode ser visto tanto através de instrumentos devidamente equipado com filtro solar, por projeção e também a olho nu, mas usando um filtro solar para proteção de nossos olhos. **JAMAIS OLHE DIRETAMENTE PARA O SOL!**

Veja vários modos de se fazer a observação segura desse evento utilizando técnicas de projeção do Sol no site

Céu Urbano - Na apostila *Métodos de Observação Segura de Eclipses Solares* - Documento original Registrado na Biblioteca do Museu de Astronomia e Ciências Afins - CNPq/MCT - 1994 - Revisto em (15/07/2003) - Naelton Mendes de Araujo:

[www.geocities.com/CapeCanaveral/2939/eclipse.htm](http://www.geocities.com/CapeCanaveral/2939/eclipse.htm)

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

### É POSSÍVEL VER O PLANETA ANTES DO CONTATO I E APÓS O CONTATO IV?

As observações do planeta se aproximando da borda do Sol antes do Contato I e se afastando do limbo solar após o Contato IV, não são tecnicamente possíveis desde que Vênus só é visível ao contato I e antes do contato IV. Porém, se usarmos filtros adequados como o Hidrogênio-alfa, o planeta será visível contra as proeminências ou a cromosfera solar, antes e depois dos contatos I e IV, respectivamente. As observações dos contatos II e III também requerem uma boa amplificação para que possam ser claramente percebidos.

E nunca é demais lembrar: **JAMAIS OLHE DIRETAMENTE PARA O SOL SEM QUE SEUS OLHOS ESTEJAM PROTEGIDOS.**

### PREVISÕES ESTIMADAS PARA O TRÂNSITO DE VÊNUS EM 8 DE JUNHO DE 2004

Condições de Visibilidade

Como já vimos, o trânsito de Vênus só ocorre duas vezes a cada século, separados por um período de 8 anos (2004 e 2012) depois disso, a

próxima oportunidade será só em 11 de dezembro de 2117. Em relação à ocorrência da passagem dos planetas inferiores, Mercúrio e Vênus, pela frente do disco solar, elas só acontecem e podem ser observadas em determinadas ocasiões sob condições propícias como:

Quando o planeta está em Conjunção Inferior, isto é, o Sol, o planeta (Mercúrio ou Vênus) e a Terra estão num mesmo plano e o planeta está entre a Terra e o Sol; significando uma condição geométrica adequada do plano e alinhamento dos astros.

Quando existe um alinhamento ou então um quase enfileiramento desses três astros (Terra/planeta inferior/Sol) de forma que o planeta passe pela frente da face do Sol. Essa situação também exige adequadas condições geométricas de plano e alinhamento. Quando nós estamos em condições favoráveis para observar o Sol acima da linha do horizonte, levando em consideração a rotação da Terra e da nossa localização em latitude e longitude.

Dessa forma, as ocasiões propícias para observação dos trânsitos de Mercúrio são raras e mais raros ainda são as passagens do planeta Vênus pela face solar como podemos observar nas tabelas abaixo:

#### Trânsitos de Vênus de 1601 a 2400

| Data               | Tempo Universal | Separação (Sol/Vênus) |
|--------------------|-----------------|-----------------------|
| 1631 Dez 07        | 05:19           | 940 "                 |
| 1639 Dez 04        | 18:25           | 522 "                 |
| 1761 Jun 06        | 05:19           | 573 "                 |
| 1769 Jun 03        | 22:25           | 608 "                 |
| 1874 Dez 09        | 04:05           | 832 "                 |
| 1882 Dez 06        | 17:06           | 634 "                 |
| <b>2004 Jun 08</b> | <b>08:19</b>    | <b>627 "</b>          |
| 2012 Jun 06        | 01:28           | 553 "                 |
| 2117 Dez 11        | 02:48           | 724 "                 |
| 2125 Dez 08        | 16:01           | 733 "                 |
| 2247 Jun 11        | 11:30           | 693 "                 |
| 2255 Jun 09        | 04:36           | 492 "                 |
| 2360 Dez 13        | 01:40           | 628 "                 |
| 2368 Dez 10        | 14:43           | 835 "                 |

## Trânsitos de Mercúrio de 2001 a 2100

| Data               | Tempo Universal | Separação (Sol/Mercúrio) |
|--------------------|-----------------|--------------------------|
| 2003 Mai 07        | 07:52           | 708"                     |
| <b>2006 Nov 08</b> | <b>21:41</b>    | <b>423"</b>              |
| 2016 Mai 09        | 14:57           | 319"                     |
| 2019 Nov 11        | 15:20           | 76"                      |
| 2032 Nov 13        | 08:54           | 572"                     |
| 2039 Nov 07        | 08:46           | 822"                     |
| 2049 Mai 07        | 14:24           | 512"                     |
| 2052 Nov 09        | 02:30           | 319"                     |
| 2062 Mai 10        | 21:37           | 521"                     |
| 2065 Nov 11        | 20:07           | 181"                     |
| 2078 Nov 14        | 13:42           | 674"                     |
| 2085 Nov 07        | 13:36           | 718"                     |
| 2095 Mai 08        | 21:08           | 310"                     |
| 2098 Nov 10        | 07:18           | 215"                     |

## CONDIÇÕES DO TRÂNSITO DE VÊNUS EM 08 DE JUNHO DE 2004

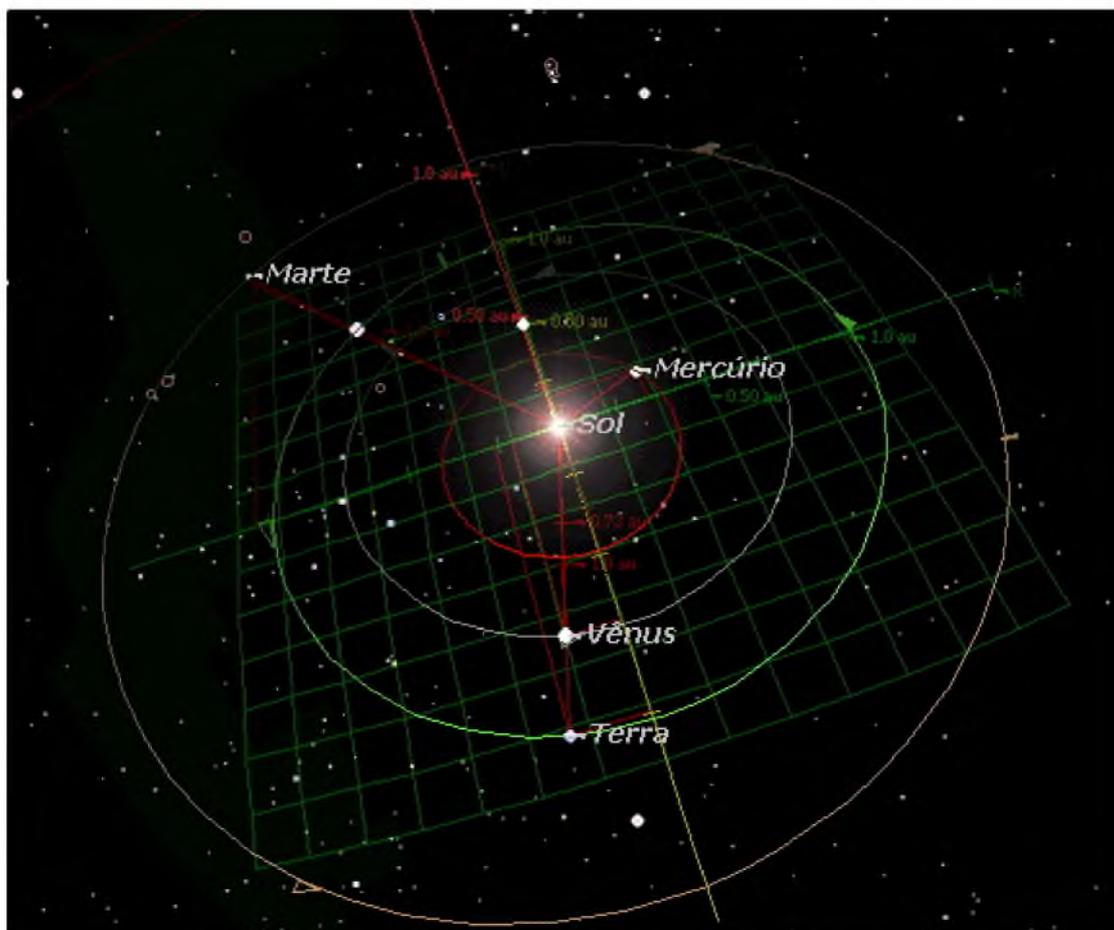


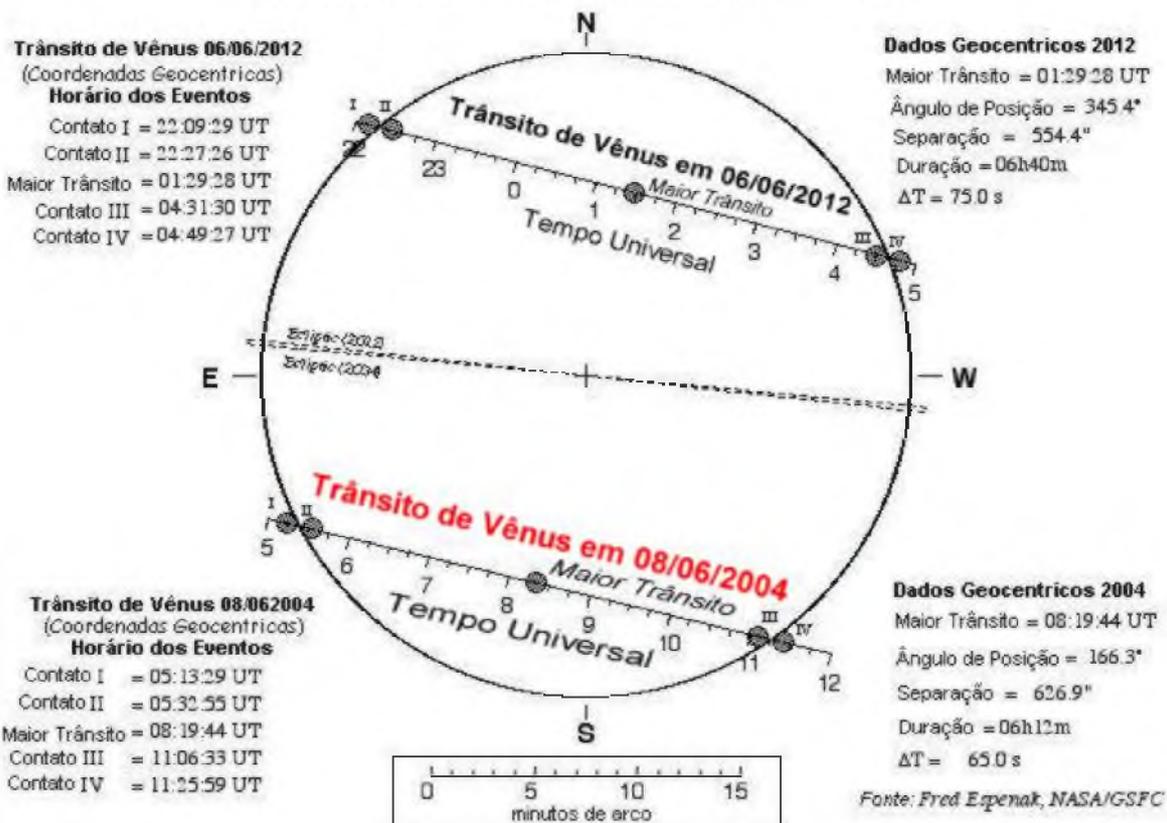
Imagem gerada do trânsito de Vênus de 2004 através do programa Starry Night

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

Vênus passará pelo disco do Sol durante um trânsito raro em 8 de junho próximo. Este evento incomum será visível de muitas localizações inclusive da Europa, Ásia, África, Austrália e Norte oriental e América do Sul. O trânsito não é visível do Chile e para a Argentina meridional.

Em todas as regiões do Brasil será possível observar apenas os eventos dos Contatos III e IV. O trânsito já estará em andamento quando o Sol (na constelação do Touro) subir no horizonte às 6h41m23s (hora local). Apenas para a cidade de Venda Nova será possível observar as outras fases do trânsito.

### Trânsito de Vênus em 2004 e 2012



#### Fases Geocêntricas para o Trânsito de Vênus em 08/06/2004

| Evento         | Horário em TU | Ângulo de Posição |
|----------------|---------------|-------------------|
| Contato I      | 05:13:29      | 116°              |
| Contato II     | 05:32:55      | 119°              |
| Maior Trânsito | 08:19:44      | 166°              |
| Contato III    | 11:06:33      | 213°              |
| Contato IV     | 11:25:59      | 216°              |

As posições angulares (ângulo de posição) para Vênus a cada contato medido do ponto norte no disco do Sol está à esquerda nessa tabela.

OBSERVAÇÃO DO CÉU

**TABELA PARA VISIBILIDADE PARA ALGUMAS CIDADES DO BRASIL**

A tabela seguinte apresenta as predições detalhadas para várias cidades do Brasil do Trânsito de Vênus do dia 8 de Junho de 2004. Primeiro são fornecidos os horários aproximados para o surgimento e pôr-do-sol (a borda superior do Sol), determinados em Tempo Universal para cada cidade. Também são dados os horários de começo (ingresso) e final (egresso) para cada fase do trânsito em TU, junto com a altitude correspondente do Sol.

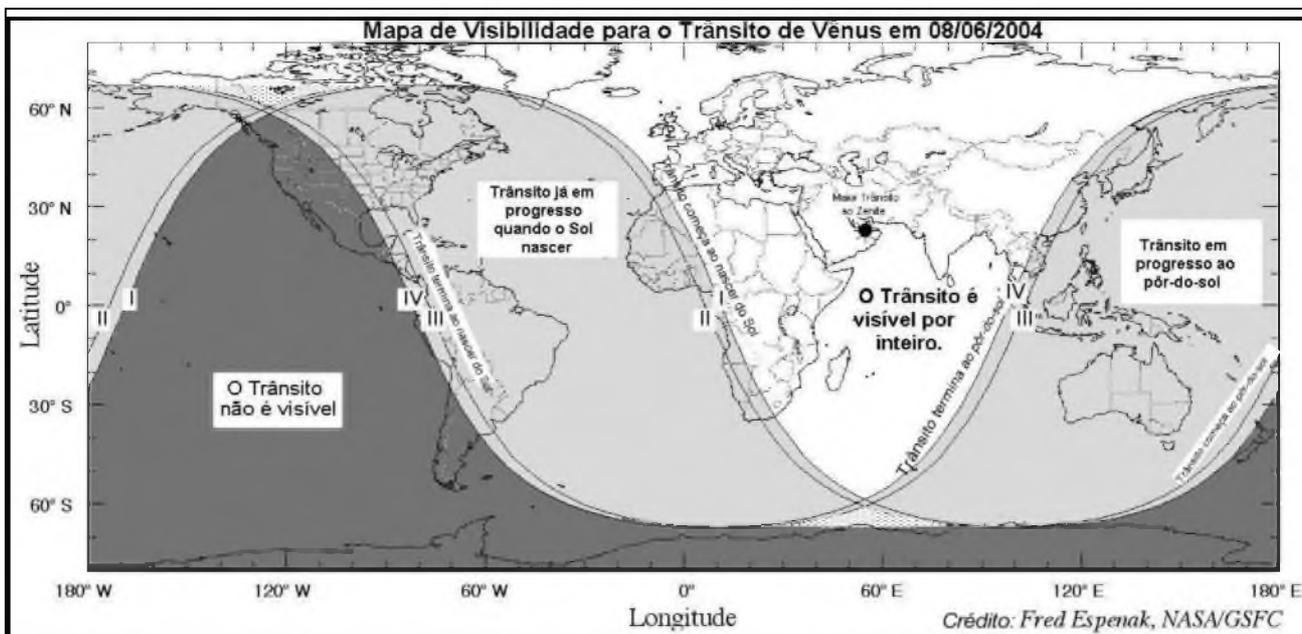
| <b>CONTATOS DO TRÂNSITO</b> |        |            |           |     |            |     |                |     |             |     |            |     |
|-----------------------------|--------|------------|-----------|-----|------------|-----|----------------|-----|-------------|-----|------------|-----|
| Nome do Local               | Nascer | Pôr-do-sol | CONTATO I |     | CONTATO II |     | Maior Trânsito |     | CONTATO III |     | CONTATO IV |     |
|                             |        |            | Ingresso  | Alt | Ingresso   | Alt | Transito       | Alt | Egresso     | Alt | Egresso    | Alt |
| Brasil                      | h m    | h m        | h m s °   | °   | h m s °    | °   | h m s °        | °   | h m s °     | °   | h m s °    | °   |
| Anil                        | 08:58  | 20:54      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:11:31    | 30  | 11:30:52   | 34  |
| Aracaju                     | 08:43  | 20:11      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:11    | 31  | 11:31:23   | 35  |
| Belém                       | 09:12  | 21:14      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:11:26    | 26  | 11:30:49   | 31  |
| Belford Roxo                | 09:31  | 20:15      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:06    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Belo Horizonte              | 09:27  | 20:22      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:55    | 21  | 11:32:07   | 25  |
| Brasília                    | 09:30  | 20:51      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:39    | 20  | 11:31:55   | 24  |
| Campinas                    | 09:46  | 20:29      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:07    | 17  | 11:32:20   | 20  |
| Campo Grande                | 10:11  | 21:04      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:57    | 12  | 11:32:15   | 16  |
| Campos                      | 09:20  | 20:08      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:01    | 22  | 11:32:10   | 25  |
| Campos Elíseos              | 09:30  | 20:14      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:05    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Capuava                     | 09:45  | 20:25      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:10    | 17  | 11:32:21   | 20  |
| Cava                        | 09:31  | 20:15      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:05    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Cavalheiro                  | 09:39  | 20:44      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:45    | 19  | 11:32:01   | 23  |
| Coelho da Rocha             | 09:31  | 20:14      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:06    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Coxipo da Ponte             | 10:08  | 21:19      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:36    | 13  | 11:31:58   | 17  |
| Cuiabá                      | 10:08  | 21:19      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:36    | 13  | 11:31:57   | 17  |
| Curitiba                    | 10:00  | 20:33      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:16    | 14  | 11:32:28   | 17  |
| Diadema                     | 09:46  | 20:26      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:10    | 17  | 11:32:22   | 20  |
| Duque de Caxias             | 09:30  | 20:14      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:06    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Feira de Santana            | 08:53  | 20:16      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:19    | 29  | 11:31:32   | 33  |
| Fernandópolis               | 09:52  | 20:48      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:57    | 16  | 11:32:13   | 20  |
| Fortaleza                   | 08:37  | 20:29      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:11:35    | 34  | 11:30:51   | 38  |
| Goiânia                     | 09:43  | 20:50      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:12:43    | 19  | 11:32:00   | 22  |
| Guarulhos                   | 09:45  | 20:26      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:09    | 17  | 11:32:21   | 21  |
| Icoraci                     | 09:13  | 21:13      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:11:25    | 27  | 11:30:49   | 31  |
| Imbaria                     | 09:30  | 20:14      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:05    | 20  | 11:32:15   | 23  |
| Ipilba                      | 09:29  | 20:13      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:06    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Itaipu                      | 09:30  | 20:13      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:06    | 20  | 11:32:16   | 23  |
| Jaboatão                    | 08:30  | 20:08      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:11:55    | 35  | 11:31:07   | 39  |
| Japeri                      | 09:32  | 20:16      | --        | -   | --         | -   | --             | -   | 11:13:05    | 20  | 11:32:16   | 23  |

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

## CONTATOS DO TRÂNSITO

|                      |        |            |                | CONTATO I |                | CONTATO II |                |     |          | CONTATO III |          | CONTATO IV |  |
|----------------------|--------|------------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|-----|----------|-------------|----------|------------|--|
| Nome do Local        | Nascer | Pôr-do-sol | Externo ao Sol |           | Interno ao Sol |            | Maior Trânsito |     |          |             |          |            |  |
|                      |        |            | Ingresso       | Alt       | Ingresso       | Alt        | Transito       | Alt | Egresso  | Alt         | Egresso  | Alt        |  |
| Brasil               | h m    | h m        | h m s          | °         | h m s          | °          | h m s          | °   | h m s    | °           | h m s    | °          |  |
| Jardim (Pres. Dutra) | 10:19  | 21:08      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:00 | 11          | 11:32:18 | 14         |  |
| João Pessoa          | 08:28  | 20:09      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:50 | 35          | 11:31:02 | 39         |  |
| Joinville            | 10:00  | 20:29      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:18 | 14          | 11:32:30 | 17         |  |
| Juiz de Fora         | 09:28  | 20:16      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:02 | 20          | 11:32:13 | 24         |  |
| Londrina             | 10:03  | 20:44      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:08 | 14          | 11:32:23 | 17         |  |
| Maceió               | 08:36  | 20:08      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:12:04 | 33          | 11:31:15 | 37         |  |
| Manaus               | 10:01  | 21:57      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:29 | 15          | 11:31:00 | 20         |  |
| Mesquita             | 09:31  | 20:15      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Natal                | 08:27  | 20:13      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:43 | 36          | 11:30:56 | 40         |  |
| Neves                | 09:30  | 20:13      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Niterói              | 09:30  | 20:13      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Nova Iguaçu          | 09:31  | 20:15      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:05 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Olinda               | 08:30  | 20:07      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:54 | 35          | 11:31:06 | 39         |  |
| Osasco               | 09:46  | 20:26      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:09 | 17          | 11:32:21 | 20         |  |
| Pelotas              | 10:26  | 20:31      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:33 | 8           | 11:32:45 | 12         |  |
| Pinheirinhos         | 09:36  | 20:22      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:05 | 19          | 11:32:16 | 22         |  |
| Porto Alegre         | 10:17  | 20:31      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:29 | 10          | 11:32:41 | 13         |  |
| Queimados            | 09:31  | 20:15      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:05 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Recife               | 08:29  | 20:08      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:55 | 35          | 11:31:06 | 39         |  |
| Ribeirão Preto       | 09:45  | 20:35      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:01 | 17          | 11:32:15 | 21         |  |
| Rio de Janeiro       | 09:29  | 20:15      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Salvador             | 08:52  | 20:14      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:12:22 | 29          | 11:31:34 | 33         |  |
| Santo André          | 09:45  | 20:25      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:10 | 17          | 11:32:21 | 20         |  |
| Santos               | 09:45  | 20:24      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:11 | 17          | 11:32:22 | 20         |  |
| São B. do Campo      | 09:45  | 20:25      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:10 | 17          | 11:32:22 | 20         |  |
| São Gonçalo          | 09:30  | 20:13      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| São João de Meriti   | 09:31  | 20:14      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| São J. dos Campos    | 09:36  | 20:23      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:04 | 19          | 11:32:16 | 22         |  |
| São Luis             | 08:58  | 20:54      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:31 | 30          | 11:30:52 | 34         |  |
| São Mateus           | 09:31  | 20:14      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| São Paulo            | 09:40  | 20:31      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:09 | 17          | 11:32:21 | 20         |  |
| Sete Pontes          | 09:30  | 20:13      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:06 | 20          | 11:32:16 | 23         |  |
| Teresina             | 08:56  | 20:44      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:11:45 | 30          | 11:31:03 | 34         |  |
| Uberlândia           | 09:43  | 20:42      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:12:52 | 18          | 11:32:07 | 22         |  |
| Venda Nova           | 04:59  | 20:03      | 05:20:19       | 3         | 05:40:14       | 6          | 08:23:51       | 36  | 11:05:30 | 64          | 11:24:56 | 67         |  |
| Vitória              | 09:14  | 20:07      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:12:55 | 23          | 11:32:04 | 27         |  |
| Volta Redonda        | 09:33  | 20:18      | --             | -         | --             | -          | --             | -   | 11:13:05 | 19          | 11:32:16 | 23         |  |

Fonte: <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/transit/TV2004/city-SA.html>



Veja as estimativas para cidades de alguns países da América do Sul em:

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/transit/TV2004/city-SA.html>

Estimativas para outros países e suas cidades em:

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/transit/TV2004.html>

## A OBSERVAÇÃO ACURADA DE TRÂNSITOS PLANETÁRIOS

Para observar um trânsito de forma a colher dados realmente significativos sob o ponto de vista científico, se torna um problema delicado para os amadores que em sua grande maioria dispõe de equipamentos simples como um telescópio de porte pequeno ou médio, luneta e até mesmo binóculo munidos tão somente de filtro solar e muitas vezes por algum método de projeção mas que desejam prestar sua contribuição às instituições especializadas, todavia, mesmo assim podemos aprimorar nossos métodos principalmente no que tange a cronometragem dos tempos dos principais contatos e possíveis eventos a serem observados com cuidado.

Para aqueles que podem dispor de um equipamento especializado e ou que tenham acesso aos observatórios mais equipados devem usar todo e qualquer recurso que a ciência moderna pode colocar a disposição desses poucos privilegiados; tais como, equipamentos óticos avançados, micrometria, filtros

solares adequados, fotografia, análise de espectro, telegrafia, CCD, satélite, helióstato (celóstato), e todo arsenal que houver disponível.

Observações solares apresentam algumas dificuldades bem peculiares. O Sol é intensamente quente e luminoso. Sua superfície não é um globo liso e calmo, está constantemente em estado de agitação, o que torna difícil visualizar seus contornos de forma precisa. As extremidades de seu disco, onde observamos o ingresso e egresso em um trânsito, é roto e irregular. Além disso, o planeta tem sua face escura voltada para nós, e por isso não pode ser descoberto até o contato que na verdade começa de forma que o observador tem de ser extremamente hábil para que em poucos segundos, e até mesmo, frações de segundos, antes do decorrer do evento para que ele possa reconhecer o diminuto "ponto" do negro disco do planeta encostando-se ao Sol.

Esta dificuldade faz com que as observações para o primeiro contato externo seja notavelmente incerta e não confiável. Mas quando vem as fases dos

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

contatos internos aparecem novas dificuldades. Logo que o planeta adentra a borda do Sol, há o rápido surgimento de um ligamento ou ponte escura, chamada de "gota preta" que vai ficando cada vez mais fina, até que finalmente se rompe de todo. Nesse ponto surge uma dúvida. Qual o verdadeiro momento do contato interno (Contado II)? Quando ambos os discos, do planeta e do Sol, estão na posição de tangencia aparente? Ou quando se forma o ligamento? Ou quando a "gota preta" (ligamento) se rompe?

Os observadores do trânsito de 1761 e 1769 atribuíram o fenômeno da "gota negra" a atmosfera de Vênus, contudo, como vimos acima, esse efeito é agora conhecido como sendo devido à irradiação, porque a superfície luminosa, projetada na retina por raios fortemente luminosos, a afeta além do verdadeiro limite da imagem. A imagem luminosa vai transgredindo a linha de separação e isso dá a sensação de ser maior do que realmente é. Desse modo, podemos ver que o verdadeiro momento do contato interno (contato II) acontece quando o ligamento (gota negra) é rompido.

O principal item a ser medido durante a ocorrência de um trânsito é as cronometragens de tempo dos contatos e da duração total do evento enquanto o planeta atravessa pela frente do Sol.

Para o observador que deseja realmente realizar uma observação e coletar dados de forma científica, deve estar devidamente preparado com antecedência para observar e cronometrar o tempo de todas as fases do evento. O material necessário para isso inclui:

1. Um telescópio de abertura suficiente para ver distintamente os astros. É muito importante que se utilize instrumentos com boa definição de imagem e ampliação. O telescópio deve ser preferencialmente de montagem equatorial estável e motorizado para que o observador possa estar livre para que no momento

crítico ele possa observar e cronometrar os tempos sem ter que ficar preocupado em realinhar e focalizar o instrumento a todo instante.

2. Um relógio ou cronômetro devidamente acertado com um relógio atômico. A contagem do tempo é o elemento essencial do problema, este é o mais importante dos instrumentos a ser provido.

3. Se possível um cronógrafo. Esta é uma das melhorias da moderna astronomia, e será um dos meios pelo qual os observadores de trânsitos planetários atingirão maior precisão. Com este importante instrumento é possível medir o tempo em centésimos e décimos de segundos.

4. Um círculo de trânsito. O observador tem que saber sua latitude de observação, e tem que ter meios para regular o mostrador do instrumento pelas estrelas.

5. Meios para obter a longitude. Isto pode ser feito usando o método telegráfico quando possível mas na maioria dos casos, as vezes isso é impraticável, então o observador tem que ter recurso para todos os outros métodos disponíveis conhecidos pelos astrônomos.

6. Um espectroscópio (espetroscópio). Instrumento destinado a formar os espectros de radiação eletromagnética, baseado na dispersão desta por um prisma ou por uma rede de difração. Instrumento esse que possibilita a observação das linhas escuras e linhas luminosas do espectro solar (Linhas de Fraunhofer) sendo que o instrumento deve ser apontado para o ponto do limbo solar onde o planeta ingressará no Sol. Alguns pesquisadores solares propõem que sejam selecionadas algumas linhas luminosas distintas do espectro solar (por exemplo, a linha C), que deve ser observada desde o ingresso do planeta e sua progressão pela frente do Sol até sua total desapareição. Quando o planeta avança pela cromosfera,

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

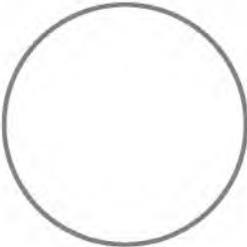
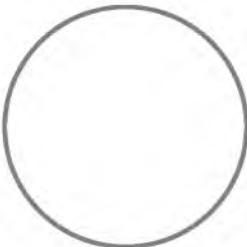
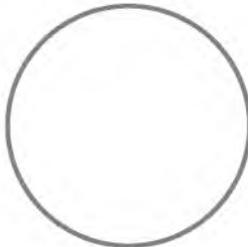
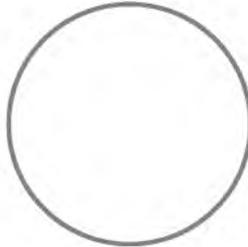
as linhas luminosas que a princípio eram vistas em toda a profundidade na cromosfera, gradualmente vão sendo encurtadas. O momento de seu desaparecimento final deve acontecer no momento do contato externo (Contato I), porque então o planeta que havia penetrado pela cromosfera, ingressou na verdadeira fotosfera.

7. Equipamento fotográfico. A fotografia tem sido aplicada na astronomia observacional com grande sucesso desde alguns anos. Sua aplicação na observação de eclipses totais do Sol tem se mostrado de relevante importância, não só como meio de representar o fenômeno físico dos corpos celestes, mas também é usada para medir distâncias interestelares. Alguns grupos de estrelas foram fotografados, como as Plêiades por exemplo, e as medidas em micrometria de suas distâncias em chapada fotográficas têm encontrado dados de medições da mesma ordem de precisão das feitas por micrômetros no telescópio. O plano a ser procurado na aplicação da fotografia na observação de trânsitos consiste em se realizar uma sucessão de fotografias a pequenos intervalos de tempo - a cada minuto, durante o progresso do trânsito. Cada uma delas mostrará o disco luminoso do Sol com o planeta gravado como um ponto negro sobre ele. Este ponto negro aparecerá nas sucessivas fotografias ocupando posições que, vistas em seu conjunto, formará o caminho atravessado pelo planeta. Destas fotografias, ou de suas cópias ampliadas, podem ser feitas medidas satisfatórias com micrômetros, da distância e direção do planeta do centro do Sol. Estes dados darão o caminho do planeta, e a duração deste caminho comparado com o diâmetro solar. Esta duração será comparada a outras medidas semelhantes conseguidas por outras estações de observação do evento. Desse modo, pretende-se conseguir uma maior precisão desse método bem como a aquisição de dados mais corretos sobre esses eventos e de seus astros. O método fotográfico tem uma grande vantagem planeta, e a duração deste caminho comparado com o diâmetro solar. Esta duração será comparada a outras medidas semelhantes obtidas por outras estações

de observação do evento. Desse modo, pretende-se conseguir uma maior precisão desse método bem como a aquisição de dados mais corretos sobre esses eventos e de seus astros. O método fotográfico tem uma grande vantagem sobre os métodos habitualmente empregados. Ele pode ser aplicado quando é possível ver o começo ou término, ou ambos, do trânsito. Pois, uma nuvem de transcurso, um extravio do olho, falta de atenção, ou assistência mal feita, pode destruir os trabalhos e preparações de meses. Sem contar o desperdício dessas raras oportunidades de se monitorar devidamente um trânsito planetário pelo Sol. Mas, no método fotográfico é possíveis derivar o caminho do planeta de uma porção, e qualquer parte, das fotografias. Claro que o sucesso do plano dependerá da habilidade com que as fotografias são tomadas - a precisão com que todos os erros que surgem de refração, de expansão dos tubos e chapas fotográficas através do calor, e de irradiação na fotografia - que permite montar experiências e formar gráficos cujos dados obtidos podem ser analisados de forma científica pelos técnicos e entidades específicas no estudo de trânsitos e do Sol.

Além dos métodos normais de se fotografar o Sol, o aparato fotográfico pode ser devidamente acoplado a uma das extremidades de um telescópio que contenha na outra ponta um helióstato pelo qual os raios solares são constantemente projetados pelo tubo. Este arranjo apresenta grandes vantagens na manipulação das placas (chapas) fotográficas, e elimina erros de flexão do tubo. As câmeras de vídeo acopladas a telescópios e CCDs também são de grande eficiência e valor para esse tipo de registro, bem como o também o é o uso do Helióstato (celóstato). Instrumento astronômico e topográfico provido de um espelho plano que gira em torno de um eixo de tal sorte que mantém fixa a direção dos raios solares por ele refletidos. Desnecessário dizer que o uso de determinados filtros solar é extremamente importante e indispensável para a aquisição de imagens e detalhes importantes na observação e estudo do Sol, e dos fenômenos a ele associados. ∞

**FICHA DE OBSERVAÇÃO – TRÂNSITO DE VÊNUS  
2004**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>CONTATO I</b>  | <b>CONTATO II</b>   | <b>CONTATO III</b>   | <b>CONTATO IV</b>   |
|  |  |  |  |

Nome do Observador: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Local de observação: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Coordenadas Geográficas: Latitude: \_\_\_\_\_

Longitude: \_\_\_\_\_

Altitude: \_\_\_\_\_

Horário de início da observação: \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU - Término da observação \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU

Técnica utilizada: \_\_\_\_\_

Instrumentos: \_\_\_\_\_

Oculares: \_\_\_\_\_ Aumento: \_\_\_\_\_

Filtro utilizado: \_\_\_\_\_ Condições do céu: \_\_\_\_\_

**Instantes de contato:**

Contato I \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU - Altura do Sol \_\_\_\_°

Contato II \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU - Altura do Sol \_\_\_\_°

Contato III \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU - Altura do Sol \_\_\_\_°

Contato IV \_\_\_\_:\_\_\_\_ TU - Altura do Sol \_\_\_\_°

**Notas e observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## OBSERVAÇÃO DO CÉU

Você pode imprimir e enviar essa ficha de observação, desde que feito com o máximo cuidado e o mais preciso e detalhado possível, para que algumas entidades as estudarem. Juntamente com os relatórios enviados por outras pessoas, colherão os dados necessários, que serão usados nos cálculos científicos na determinação de como por exemplo, a distância da Terra ao Sol, paralaxe, etc.

No Brasil, uma entidade que também se dedica a esse estudo é a REA\_Br (Rede de Observação Astronômica) que mantém contato com outras instituições espalhadas pelo mundo. Veja os trabalhos realizados por esse competente grupo em:

<http://reabrasil.astrodatabase.net>

Seção de Planetas Inferiores - REA / Brasil: TERRA DE ISHTAR em:

<http://www.astroseti.hpg.ig.com.br/ishtar.htm> ou

<http://www.astroseti.hpg.ig.com.br/venus.htm>

Caso você estiver interessado em colaborar com o reporte de suas observações e/ou imagens, pode enviá-los diretamente para nossa redação, que o repassaremos para a equipe REA\_BR que estará cuidando e analisando os dados obtidos desse evento secular. Maiores informações: [redação@revistamacrocosmo.com](mailto:redação@revistamacrocosmo.com)

## NOTAS

Mais informações em:

<http://reabrasil.astrodatabase.net>

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

Para saber a posição do Sol para sua latitude, consulte o site do Astrônomo Kepler de Oliveira Filho e plote os dados para os cálculos em: <http://astro.if.ufrgs.br/sol/calcsol.htm>. Também pode ser usado um bom planetário virtual para encontrar esses dados.

Atividades especiais para professores e alunos desenvolverem na sala de aula em:

<http://analyzer.depaul.edu/paperplate/Transit%20of%20Venus/Introduction.htm>

[http://analyzer.depaul.edu/paperplate/Transit%20of%20Venus/transit\\_frequency.htm](http://analyzer.depaul.edu/paperplate/Transit%20of%20Venus/transit_frequency.htm)

Diferentes técnicas de projeção indireta do Sol podem ser encontradas no site CÉU URBANO de Naelton Mendes de Araújo em: <http://www.geocities.com/naelton>

Na apostila MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO SEGURA DE ECLIPSES SOLARES, Documento original Registrado na Biblioteca do MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS - CNPq/MCT - 1994 - Revisto em (15/07/2003) - Naelton Mendes de Araujo: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/2939/eclipse.htm> (link direto).

Artigo baseado em dados veiculados em trabalhos publicados por Fred Espenak Planetary Systems Branch - Code 693 NASA's Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland 20771 USA

## AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Senhor Fred Espenak, ao Professor Naelton Mendes de Araújo, a jovem talentosa Raquel Y. Shida, ao grupo REA-Br, em especial ao Mestre Cláudio Brasil (REA) que de forma generosa nos ajudou na revisão desse artigo; e a todos que gentilmente contribuíram para que pudéssemos escrever essa matéria.

---

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

## EFEMÉRIDES

### Mudança de Estação:

Dia 20 têm início a Estação do Outono para o Hemisfério Sul - O Equinócio Vernal acontece a 06:49 TU. Quando inicia o outono em um hemisfério, inicia a primavera no outro (as estações são invertidas nos dois hemisférios).

# 2004

## MARÇO

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

### Fases da Lua

Quarto Crescente: 28 de fevereiro a 03:24 TU.  
Lua Cheia: 06 de março a 23:14. TU.  
Quarto Minguante: 13 de março a 21:01 TU.  
Lua Nova: 20 de março a 22:41 TU.  
Quarto Crescente: 28 de março a 23:48 TU.  
Lua cheia: 05 de abril a 11:03 TU.

### Chuveiros de Meteoros para Março

| Radiante                             | Duração       | Máximo                             |
|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Eta Draconideos (Eta Draconids)      | 22/03 a 8/04  | 29 a 31 de Março                   |
| Beta Leonideos (Beta Leonids)        | 14/02 a 25/04 | ao redor de 19 a 21 de Março       |
| Rho Leonideos (Rho Leonids)          | 13/02 a 13/03 | em torno de 1 a 4 de Março         |
| Leonideos-Ursideos (Leonids-Ursids)  | 18/03 a 7/04  | 10/11 de Março                     |
| Delta Mesideos (Delta Mensids)       | 14/03 a 21/03 | 18/19 de Março                     |
| Gama Normideos – Gno (Gamma Normids) | 11/03 a 21/03 | 16/17 de Março                     |
| Eta Virginideos (Eta Virginids)      | 24/02 a 27/03 | 18/19 de Março                     |
| Pi Virginideos (Pi Virginids)        | 13/02 a 8/04  | em torno de 3 a 9 de Março         |
| Teta Virginideos (Theta Virginids)   | 10/03 a 21/04 | 20/21 de Março                     |
| Aquarideos De Março (March Aquarids) | ??/02 a ??/04 | 15 a 18 de Mar. (Atividade diurna) |

### Cometas Visíveis

Salvo novas descobertas e saltos em brilho, as estimativas para esse mês são as seguintes:

| Cometa               | Magnitude | Visível HS | Visível HN |
|----------------------|-----------|------------|------------|
| C/2002 T7 (LINEAR)   | 6         | -          | entardecer |
| 58P/Jackson- Neujmin | 12        | entardecer | entardecer |
| 43P/Wolf- Harrington | 12        | entardecer | entardecer |
| C/2003 H1 (LINEAR)   | 11        | noite      | noite      |
| 88P/Howell           | 11        | amanhecer  | amanhecer  |
| C/2003 K4 (LINEAR)   | 12        | amanhecer  | amanhecer  |
| C/2001 Q4 (NEAT)     | 6         | entardecer | -          |

## Agenda Diária

### 1 de março, segunda-feira

O Cometa Shoemaker-Levy 4 passa a 1.662 UA da Terra.

Mercúrio em Conjunção Superior às 22:23 h. Conjunção Superior de um planeta com o Sol, ocorre quando este se acha entre a Terra e o planeta.

A Lua passa a 4.58 graus ao norte de Saturno (mag -0.1) a 06:53 h.

Júpiter com mag -2.5 conserva esse brilho até 23 de março quando passa a mag -2.4. Em meados de abril essa magnitude abaixa para -2.3. Esse é um bom período para observar o maior planeta do Sistema Solar que se encontra na constelação do Leão; nasce em torno da 18:41 TU e se põe as 06:25 da manhã. Assim ele pode ser observado durante toda a noite, bem como as ocultações e trânsitos de suas principais luas, além do aparecimento da Grande Mancha Vermelha.

Saturno está bem colocado todas as noites durante a primeira metade de 2004. O Senhor dos Anéis alcançou oposição (aparecendo diretamente oposto o Sol, e subindo então ao pôr-do-sol) em 31 de dezembro de 2003. Localizado em Gêmeos, Saturno cruza o meridiano norte-sul muito alto no céu em toda noite por meados de março. Então desce no oeste-noroeste e se perde finalmente ao clarão do Sol pelo meio do ano.

Chuveiro de Meteoros **RHO LEONIDEOS (Rho Leonids)** com duração de 13 de Fevereiro a 13 de Março e máximo em torno de 1 a 4 de Março. Embora observações visuais deste chuva parecem inexistentes, a base de apoio para este fluxo aparece em dois estudos de radar administrados durante os anos de 1960, como também cinco meteoros fotográficos descobertos em um período de 1937 a 1954. A duração desse fluxo era de 17 de fevereiro a 13 de Março, enquanto o radiante médio era de RA=156.9 graus, DEC=+5.3 graus.

De 01 a 05 de Março acontece o - IAU Symposium 222: The Interplay Among Black Holes, Stars and ISM in Galactic Nuclei no Rio Grande do Sul / Brasil.

### 2 de março, terça-feira

A Via-Láctea está posicionada para observação a 0.2h (GMT -3).

Marte com mag 1.1 na constelação de Áries já está no céu ao entardecer e se põe em torno das 22:00h. Como o planeta continua se afastando da Terra, sua magnitude vai baixando a cada semana e em 6 de março já estará brilhando a magnitude 1.2.

O Cometa C/2002 T7 (LINEAR) se põe em torno das 19:00 h e o Sol em torno da 18:30 h, assim, durante o mês de março, o cometa nasce e se põe quase ao mesmo tempo que o Sol, o que torna difícil sua observação para o Hemisfério Austral. Como o cometa vem aumentando em brilho, lá pelo dia 27, ele pode chegar a mag 4.5. Segundo dados obtidos no SkyMap 8.0, há nesse tempo um outro cometa 2003 T3 - Tabur (mag estimada em 8.9), estará separado em cerca de 0.5 graus do C/2002 T7. A partir de 8 de abril, o C/2002 T7, já com mag em torno de 3.3 torna a ser visível a olho nu para os observadores do Hemisfério Sul, estando então na constelação do Peixes pouco antes do nascer do Sol. Mais informações e cartas de busca em:

<http://costeira1.astrodatabase.net>

De 02 a 05 de Março acontece a Satellite 2004 Conference, Washington DC / USA.

### 3 de março, quarta-feira

Mercúrio com mag -1.6 (em Aquário) está em Conjunção Superior as 05:28 TU com o Sol, 1° 57' 11" de separação angular, distância de 1.3701 UA e -08° 38' em Dec. Conjunção Superior de um planeta com o Sol é quando este se acha entre a Terra e o planeta e portanto mais distante da Terra.

A Lua passa a 0.3 graus da estrela SAO 79774 PHI GEMINORUM (mag 5.0) a 0.5 (GMT -3)

Júpiter oculta a lua Callisto (mag 6.2) a 1h32.2m e termina 5h06.5m (GMT -3).

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Júpiter oculta a lua Ganymed (mag 5.1) a 6h11.7m (GMT -3).

O Cometa P/2003 UD16 (LONEOS) com mag estimada em 18.6 em Periélio a 3.651 UA do Sol .

**Chuveiro de Meteoros PI VIRGINIDEOS (Pi Virginids).** A duração deste chuva de meteoro estende de 13 de fevereiro a 8 de abril, com máximo acontecendo em algum dia entre 3 e 9 de março (longitude solar = 342 graus). O radiante médio durante o máximo é RA=182 graus, DEC=+3 graus, enquanto o ZHR parece ser ao cume de 2 a 5 meteoros

De 3 a 10 de março acontece o COSPAR Colloquium: Dynamical Processes in Critical Regions of the Heliosphere em Israel.

**4 de março, quinta-feira**

Júpiter e o Sol em Oposição em AR a 17:43 TU a distância de a 4.4257 UA Dec +07° 39'.

Júpiter e Terra em mínima separação (aproximação máxima) a 09:20 TU, distância de 4.4257 UA.

Lua em Libração Sul a 10h40.3m. (GMT -3).

Lua em Máxima Libração a 20h55.0m (GMT -3).

Marte e Netuno em Quadratura (em AR) a 11:52 TU a distancia de 1.6901 UA.

O Asteróide 2362 Mark Twain passa a 1.608 UA da Terra.

A Via-láctea está bem posicionada no céu a 0.1h (GMT -3).

**5 de março, sexta-feira**

Lua em Libração Oeste a 11h09.9m (GMT -3).

O Asteróide 2000 UL11 passa a 0.148 UA da Terra.

A Via-láctea está mais bem posicionada para observação a 0.0h (GMT -3).

O Trânsito da lua Europa (mag 6.0) sobre o disco iluminado de Júpiter começa a 5h05.1m.

O início da sombra começa a 5h07.1m

(GMT -3). O trânsito termina a 7h54.6m e a sombra deixa o disco iluminado de Júpiter a 7h59.2m (GMT -3).

O trânsito da lua Io (mag 5.4) sobre Júpiter começa a 7h20.5m e o trânsito da sombra tem início a 7h21.7m (GMT -3).



**Estamos em uma boa época para observar a Constelação de Orion. O Cinto de Orion, popularmente conhecido com as “Três Marias”, apresenta uma característica muito interessante. Uma de suas estrelas, Mintaka, a delta Orionis (mag 2.4), está muito próxima ao Equador Celeste e nasce sempre no Leste e põe-se sempre no Oeste. Se você tiver oportunidade de observar a escalada da constelação de Orion em local de horizonte aberto, desobstruído de prédios, árvores, etc, você terá uma boa indicação para localizar os Pontos Cardeais. Mintaka é a estrela mais brilhante localizada entre as luminosas estrelas Rigel (mag 0.28) e Bellatrix (mag 1.6).**

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

**6 de março, sábado**

Júpiter oculta a lua Io (mag 5.4) a 4h30.8m e seu reaparecimento ocorre a 6h50.7m TU (GMT -3).

Júpiter oculta a lua Europa (mag 6.1) a 23h51.7m TU (GMT -3).

A Via-láctea está bem posicionada para observação a 23.9h TU (GMT -3).

A Lua passa a 3.23 graus ao norte de Júpiter às 12:50 hora local.

A Lua Cheia acontece a 20:14 h. Maple Sugar Moon ou Maple Sugaring e ainda Sugaring Moon (Lua Açucarada), Worm Moon (Lua do verme ou lombriga), Sap Moon (Lua da Seiva), Crow Moon (Lua do Corvo), Crust Moon Lua (Lua de Crosta), Lenten Moon (Lua Quaresmal ou Lua da Quaresma), full Moon of Winter (última Lua Cheia de Inverno), Blue Moon (Lua Azul), Full Worm Moon (Lua Cheia do Verme). Todos esses nomes estão relacionados quando a temperatura começa a esquentar e o solo começa a degelar, os vermes que vivem sob a terra aparecem e anunciam o retorno dos pisco-de-peito-ruivo. As tribos mais ao norte conheciam esta Lua como Full Crow Moon (Lua Cheia do Corvo), quando o gralhar dos corvos assinalava o fim do inverno; ou Full Crust Moon (Lua Cheia da Crosta), porque a cobertura da crosta de neve degela durante o dia e congela à noite. A Full Sap Moon (Lua Cheia da Seiva), que marcava o tempo do maple subir em árvore, é outra variação. Para os colonos, era também conhecido como Lenten Moon (Lua Quaresmal ou Lua da Quaresma) porque anunciava os 40 dias que vão da quarta-feira de cinzas até domingo de Páscoa, destinados, pelos católicos e ortodoxos, à penitência; quarentena. Também era considerada como sendo a full Moon of winter (última Lua cheia de inverno). A Blue Moon (Lua Azul) conhecida como a segunda Lua Cheia que pode acontecer no mês de Março ou outro mês. Contudo, apenas a primeira Lua Cheia que acontece em um mês recebe um nome especial. Qualquer outra Lua cheia que acontece no mesmo mês é sempre chamada de Lua Azul.

De 6 a 13 de Março acontece a 2004 IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana/USA.

**7 de março, domingo**

Trânsito da lua Io (mag 5.4) sobre Júpiter começando a 1h46.3m e termina a 4h01.1m 9GMT -3). A sombra começa a 1h50.1m E finda a 4h05.9m (GMT -3).

Júpiter oculta a lua Europa (mag 6.1) a 2h42.7m (GMT -3).

Mercúrio e Plutão em Quadratura (em AR) a 15:40 TU, a 1.3403 UA de distância.

Ocultação da lua Io (mag 5.4) a 22h56.8m (GMT -3).

Saturno estacionário (em AR) a 15:15 TU, em Dec +22° 46' e El 108.9°, iniciando seu movimento progressivo. Observadores de Saturno normalmente notarão vários pontos de luz que brilham perto do planeta. Até mesmo telescópio de 60 mm (2") mostrará a lua mais luminosa de Saturno, Titã que brilha ao redor da 8ª magnitude e tem uma espessa atmosfera de nitrogênio que lhe dá a predominante cor laranja. Um instrumento de uns 150 mm (6") de abertura pode revelar mais quatro satélites naturais perto do planeta, todos consideravelmente mais lânguidos. Mas como você pode distingui-los das estrelas de fundo, e como você pode identificar qual lua é? Esse como está no site da Sky & Telescope - Saturn's Moons JavaScript. Coloque os dados pedidos e você obterá as posições das luas principais de Saturno para qualquer data e hora. Esta ferramenta interativa mostra as posições de Titã e as próximas quatro luas internas mais fáceis de achar: Rhea e Tethys de mag 10, e Dione e Enceladus com mag 12. Além disso, esse utilitário pode te dar a visão de como elas estão posicionados no sistema óptico de seu telescópio, se aparece com o norte para baixo, sul para cima, ou espelho invertido.

[http://skyandtelescope.com/observing/objects/planets/article\\_1136\\_2.asp](http://skyandtelescope.com/observing/objects/planets/article_1136_2.asp)

**8 de março, segunda-feira**

Final da ocultação da lua Io (mag 5.4) a 1h19.3m (GMT -3). O final do Trânsito acontece a 22h27.0m. O trânsito da sombra de Io (mag 5.5) pelo planeta Júpiter termina a 22h34.4m (GMT -3).

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Mercúrio e Plutão em Quadratura na Long as 09:51 TU a 1.3333 UA de distância

A Lua passa a 0.5 graus de separação da estrela Close to SAO 138721 ZANIAH (ETA VIRGINIS) (mag 3.9) a 7.6h (GMT -3).

Localizado em Gêmeos, Saturno (mag 0.0) com seus belíssimos anéis pode ser observado melhor entre 21.9h e 3.9h (GMT-3).

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 23.8h (GMT -3).

Lançamento do satélite GPS 2R-11 pelo foguete lançador Delta 2.

De 8 a 10 de Março acontece a 2nd International Gravity Field and Steady-state Ocean Circular Explorer (GOCE) User Workshop, Frascati / Itália.

**9 de março, terça-feira**

O Asteróide 13667 Samthurman passa a 1.679 UA da Terra.

Júpiter (mag -2.5) em Leão nasce em torno das 18h e se esconde por volta das 5h49m da manhã.

A Via-Láctea é mais bem observada a 23.7h (GMT -3).

Chuveiro de Meteoros Alfa Virginideos (Alpha Virginids).

O cometa C/2003 H1 LINEAR (mag estimada em 10.7 pelo SkyMap Pro 8) na constelação da Hydra nasce a 18h 3m 36s e se esconde a 7h 48m 6s em AR 11h 56m 33.0s e Declinação -27° 32' 0". Em um telescópio de abertura em torno de 10" é possível acompanhá-lo durante toda a noite.

De 9 a 11 de Março acontece o 27th ESA Antenna Technology Workshop on Innovative Periodic Antennas, Santiago da Compostela / Espanha.

**10 de março, quarta-feira**

O Asteróide 2002 CD passa a 0.167 UA da Terra.

A Via-láctea está mais bem posicionada para observação a 23.6 TU.

A Lua de 18 dias nasce a 19:00 h e esta 81.3 % iluminada. As crateras localizadas na zona de sombra que separa o dia da noite

lunar, o terminador, podem ser mais bem observadas. Entre elas se destacam as formações da cratera BAILY (com dimensão de 27x27Km) parcialmente erodida na direção sudeste e apresenta um rille central; localizada em Longitude: 30.4° E e Latitude: 49.7° N Quadrante NE, no limbo Norte-Norte-Este da Lua. CAPELLA, medindo 49x49Km e 3250m de altura é uma cratera bastante interessante, apresenta crateretas, elevação central e o Vallis Capella que cruza por ela. Esta localizada na Longitude: 34.9° E, Latitude: 7.6° S, no quadrante SE na área da cratera ao NE de outra estupenda cratera, Theophilus. CATENA LITTROW, é uma cadeia de crateras medindo 10x3 Km. São crateretas alinhadas de norte-sul, para o norte da cratera Clercke e justapostas a Rimae Littrow. Longitude: 29.0° E, Latitude: 22.0° N, Quadrante NE, na área SE do Mare Serenitatis. CHACORNAC, cratera com 51x51 Km e altura de 1450m. É uma cratera soterrada e forma um notável par com Posidonius. Apresenta Rampas bem íngremes esmagadas por Posidonius ao Norte-oeste. Apresenta pequenas paredes altas, chão plano rugoso que apóia a cratereta Chacornac A e a Rimae Chacornac, e também apresenta Colinas. Sua localização é encontrada em Longitude: 31.7° E, Latitude: 29.8° N, Quadrante: NE, na área NE da região do Mare Serenitatis. FRACASTORIUS, localizada na Longitude: 33.0° E, Latitude: 21.2° S, Quadrante: SE, na região S do Mare Nectaris; é uma planície murada medindo 75x75 milhas, apresenta muitas crateras e cratereta tripla, apresenta rampas íngremes, chão plano recoberto de lava onde sobressai uma elevação central em ruínas e Mr. Rilles.

**Chuveiro de Meteoros LEONIDEOS-URSIDEOS** (Leonids-Ursids) com duração de 18 de Março a 7 de Abril e máximo em 10/11 de Março. Embora o radiante visual deste fluxo seja uma raridade, o apoio mais forte para sua existência está baseado em sete meteoros fotográficos descobertos durante os anos de 1950.

De 10 a 11 de Março acontece o Workshop: Arthur Eddington: Interdisciplinary Perspectives, Cambridge, United Kingdom.

De 10 a 13 de Março acontece a 5th International Conference on High Energy Density Laboratory Astrophysics, Tucson,

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Arizona.

**11 de março, quinta-feira**

Mercúrio oculta a estrela HIP 117820 (mag 8.6).

Imersão da estrela SAO 158840 ZUBENELGENUBI-ALPHA L (mag 2.9) na borda iluminada da Lua a 2h01.6m (GMT -3). A Emersão da estrela acontece no limbo escuro a 3h01.5m (GMT -3).

Emersão da estrela SAO 158836 8 LIBRAE (mag 5.3) pela Lua na borda escura a 2h53.7m (GMT -3).

A Via-Láctea está em boa posição para observação a 23.6h (GMT -3).

Visualmente, a estrela mais luminosa da constelação de Orion é Beta Orionis, Rigel, com mag 0.2 (embora Betelgeuse leve a letra grega Alpha e apresenta mag de apenas 0.58). Rigel apresenta uma bela cor branco-azulada é semelhante à estrela Sírius em temperatura e cor. Rigel é uma estrela supergigante, com 70 vezes o tamanho de nosso Sol e Sírius é só duas vezes maior que nossa estrela central.



Contudo, Sírius ou Alpha Canis Majoris (mag - 1.0) aparece mais luminoso porque está localizada muito mais íntimo a nós, apenas 9 anos-luz, comparados aos 800 anos-luz de Rigel. Se a estrela Rigel fosse colocada à mesma distância de Sírius, ela seria quase 2,000 vezes mais luminosa!

**12 de março, sexta-feira**

Europa (mag 6.0) começa seu trânsito por Júpiter a 7h20.5m (GMT -3) e o trânsito da Sombra a 7h43.8m Gmt -3).

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 23.5h (GMT -3).

Lua em Perigeu (mais próxima da Terra) a 03:52 TU, a distância de 369.506 km.

Plutão em quadratura (em Long) com o Sol a 10:57 TU a 0.9938 UA em distância.

De 12 a 16 de Março acontece o IAU Colloquium #195: Outskirts of Galaxy Clusters: Intense Life in the Suburbs, Torino, Itália.

**13 de março, sábado**

A Lua passa a 12.15 graus ao sul de Plutão as 16:55h.

Vênus oculta a estrela PPM 118153 (mag 8.4).

Júpiter oculta Io (mag 5.4) a 6h14.9m (GMT -3).

Ganymed (mag 5.0) inicia seu trânsito pela frente do disco iluminado de Júpiter a 23h08.2m G9MT -3).

A nossa Galáxia está mais bem posicionada para observação a 23.4h (GMT-3). A Lua Minguante ou de Último Quarto acontece as 18:01 h. Ela nasce em torno das 23h 40m e se põe às 12h 43m 10s.

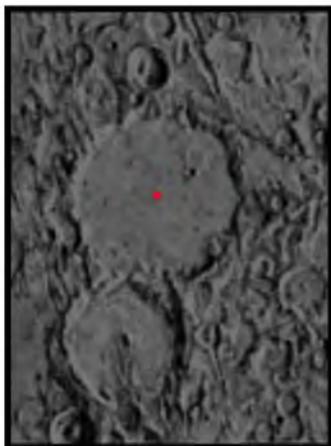
**Em 12 de março de 2004, o Sol cruza o limite entre as constelações astronômicas de Aquário e Peixes. Permanece um pouco mais entre as estrelas de Peixes antes de passar a Áries em 19 de abril. Pensando pelos sinais astrológicos em lugar de constelações astronômicas, o Sol já esteve no sinal de Peixes, desde 19 de fevereiro. A troca no sinal de Áries acontece na hora do Equinócio Vernal, em aproximadamente uma semana.**

**Marco**

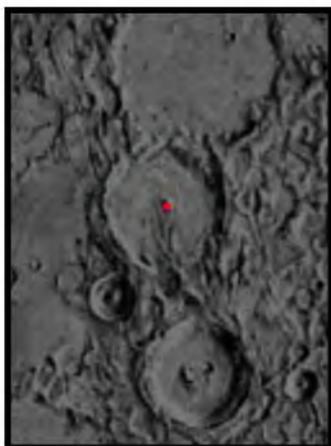
|   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | <b>D</b> | S | T | Q  | Q  | S  | S  | <b>D</b> | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | <b>D</b> | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | <b>D</b> | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14       | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21       | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28       | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

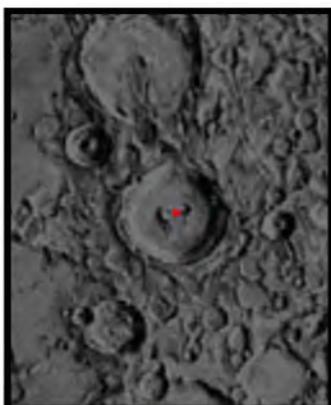
Assim, quando a Lua estiver mais alta no céu, destacamos a observação de algumas crateras que estão bem visíveis na faixa do terminadouro. Três delas formam um trio de excepcional beleza e interesse para observação:



**PTOLEMAEUS** é uma planície murada formada no período Pré-Nectariano (de -4.55 a -3.92 bilhões de anos atrás). Ptolemaeus é de excepcional interesse para observação. Localizada em Longitude: 1.8° Oeste, Latitude: 9.2° Sul, Quadrante Sul-Oeste, apresenta forma circular com tamanho de 153x153Km que forma um notável trio com Alphonsus e Arzachel. Ela apresenta Pequenas rampas íngremes perfuradas por muitas craterletas e sustenta uma cadeia de craterletas em direção ao nordeste. Apresenta altas paredes, chão plano e achatado muito grande que contém Ammonius e várias crateras fantasma, além disso, mostra várias depressões de craterletas e colinas. O melhor período para sua observação é na fase Crescente ou 6 dias após a Lua Cheia. O instrumento mínimo para sua observação é um binóculo 10x.



**ALPHONSUS** é uma cratera formada no período Nectariano (de -3.92 a -3.85 bilhões de anos atrás). Localizada na Longitude: 2.8° Oeste e Latitude: 13.4° Sul, no Quadrante Sul-Oeste na região da cratera Ptolemaeus. É uma cratera circular de excepcional interesse com tamanho de 118x118 Km e 2730m em altura. Forma um belo trio com Ptolemaeus e Arzachel. Vários fenômenos Transientes com emissão de fases foram obtidos por Kozyrev em novembro de 1958. Apresenta rampas íngremes e irregulares com craterletas e suas paredes são altas em terraços. O chão é plano para o Norte e irregular em direção ao Sul com manchas negras. Apresenta uma elevação central, craterletas e colinas, e contém a Rima Alphonsus. O melhor período para sua observação é na Lua Crescente ou 6 dias após a Lua Cheia. O instrumento mínimo para sua observação é um binóculo 10x.



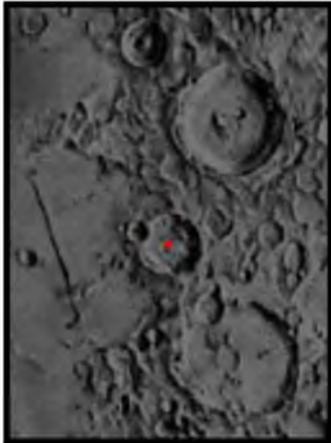
**ARZACHEL** é uma formação de excepcional interesse juntamente com suas vizinhas Ptolemaeus e Alphonsus. Sua formação data do período Imbriano Inferior (de -3.85 a -3.8 bilhões de anos). Localizada em Longitude: 1.9° oeste e Latitude: 18.2° Sul, no Quadrante Sul-Oeste, é uma formação circular com 97x97Km em dimensão e altura de 3610m. Apresenta rampas muito íngremes de 1000 m e apóia as crateras Arzachel B e C e Alpetragius M e N para o Norte-Oeste, Arzachel E e R para Sul-oeste e Parrot C para o Leste. Suas paredes são muito altas em terraço e o chão é extenso plano/achatado com elevação central de 1500 m de altura e uma craterleta que se inclina para o Sul. Contém numerosas craterletas como Arzachel A, K, H e T. Também contém a Rimae Arzachel em direção ao nordeste, além de colinas e rilles. O melhor período para sua observação é na Lua Crescente ou 6 dias após a Lua Cheia. O instrumento mínimo para sua observação é um refrator de 50mm.

**Marco**

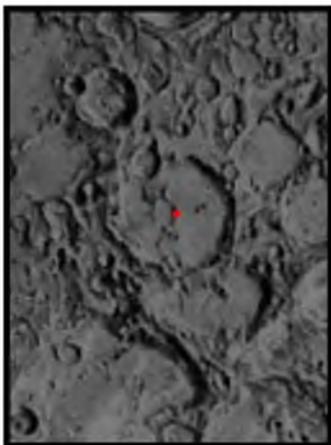
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Seguindo abaixo de Arzachel (se instrumento não inverter a imagem na vertical), encontramos outras imponentes formações a serem observadas:



**THEBIT:** Cratera formada no período Imbriano Superior (de – 3.8 a –3.2 bilhões de anos). Apresenta forma circular e mede 57x57Km em tamanho e 3.270m em altura. Localiza-se a Longitude: 4.0° Oeste e Latitude: 22.0° Sul, no Quadrante Sul-Oeste na região da cratera Arzachel. Formação circular situada no aterro Oriental (Este) do Mare Nubium, apresenta rampas íngremes que apóiam Thebit E para o Sul-oeste e Thebit W para o Sul-leste. Paredes com terraços muito altos montados ao Norte-oeste por Thebit A e suportando Thebit C ao norte e uma craterleta. Chão irregular com colinas e linhas de crista. É mais bem vista na Lua Crescente ou 6 dias após a Lua Cheia. O instrumento mínimo para vê-la é um refrator de 50mm.



**PARROT:** É uma planície murada cujo período provável de formação seria no Pré-Imbriano (de -4.55 a -3.85 bilhões de anos). Com dimensão de 118x118Km, está localizada na Longitude: 1.9° oeste, Latitude: 25.5° Sul, Quadrante: Sul-oeste na região da cratera Arzachel. É uma formação circular danificada situada na rampa Sul de Albategnius. Apresenta rampas íngremes que sustenta Parrot A , Vogel para o Leste e algumas crateras para o Norte. Seu chão é irregular e apresenta uma estrutura complexa em direção ao Oeste. O melhor período para sua observação é na Lua Crescente ou 6 dias depois da Lua Cheia. O instrumento mínimo para sua observação é um binóculo 10x.

**PURBACH:** É outra planície murada formada no período Pré-Nectariano (de -4.55 a -3.92 bilhões de anos). Localiza-se na região da cratera Arzachel a Longitude: 1.9° oeste, Latitude: 25.5° Sul, Quadrante: Sul-oeste. Com dimensão de 118x118Km e altura de 2400m, é uma formação circular danificada, com rampas íngremes especialmente para o Oeste e suporta La Caille ao Nordeste, Thebit ao Norte-Oeste, e craterletas múltiplas para o Oeste, uma cadeia para o Sul-Oeste esmagando Regiomontanus para o Sul. Suas paredes são bem altas e desmanteladas ao Oeste esmagada por Purbach G ao Norte e apoiando as craterletas Purbach S e U para o Sul. Seu chão é plano e suporta Purbach A e a cratera fantasma Purbach W para o centro. Ainda apresenta numerosas craterletas e colinas. O melhor período para sua observação é na Lua Crescente ou 6 dias após a Lua cheia. O instrumento mínimo para sua observação é um refrator de 50mm.

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## EFEMÉRIDES

De 13 a 14 de Março acontece o Microsymposium 39: "Geological Evidence for Climate Change in Mars History and Models for Climate Evolution, Houston, Texas.

### 14 de março, domingo

O Trânsito da Sombra de Ganymed (mag 5.1) começa a 0h02.8m (GMT -3). O Final do Trânsito ocorre a 2h26.1, e o final da passagem da sobra se dá a 3h27.4m (GMT-3).

Europa (mag 6.0) é ocultada por Júpiter a 2h04.9m, e o final do eclipse se dá a 5h16.3m (GMT -3).

O Trânsito da lua lo (mag 5.5) começa a 3h30.0m, e o início da sombra ocorre a 3h44.0m. lo em Conjunção Inferior com Júpiter a 4h37.4m (GMT -3). A 5h44.8m termina o Trânsito, e o Final da Sombra acontece a 5h59.7m e (GMT -3).

A Via-Láctea está bem posicionada no céu a 23.4h (GMT -3).

### 15 de março, segunda-feira

O Cometa C/2003 H1 (LINEAR) passa a 1.334 UA da Terra.

Júpiter Oculta a lua lo (mag 5.4) a 0h40.9m, e o final do eclipse se dá a 3h13.8m (GMT- 3).

Hoje a Equação do Tempo é de -8.93 minutos de atraso para o relógio solar em relação ao relógio mecânico.

A Lua em Sagitário nasce a 3h46.0m (GMT -3).

A 8.5h (GMT -3) a Lua passa a 0.4 graus (quase uma lua cheia = 0.5 graus) da estrela SAO 187683 TAU SAGITTARII de mag 3.4.

A 21h55.9m (GMT -3) têm início o Trânsito de lo (mag 5.4) sobre o disco de Júpiter. A 22h12.5m (GMT -3) dá-se o início a passagem da sombra pelo disco de Júpiter.

Mercúrio e Saturno em Quadratura (em Long) a 15:57 TU, a 1.2312 UA de distância.

Mercúrio, na constelação de Peixes, se põe a 21h59.7m (GMT -3).

Saturno (mag 0.0) está mais posicionado para observação das 21.8h a 3.4h LCT entre as estrelas de Gêmeos, em ra= 6:27:19, de=+22:47.9: dist=8.802,

elon=100 graus.

O Final do Trânsito de Europa (mag 6.0) acontece a 23h17.8m, e o Final do trânsito da sobra ocorre a 23h53.7m (GMT -3).

A Via-Láctea está bem localizada para observação a 23.3h (GMT -3).

Vênus em Áries se põe a 23h42.8m (GMT -3).

Chuveiro de Meteoros Radiante **AQUARIDEOS DE MARÇO (March Aquarids)**. Com duração desconhecida entre fevereiro e abril, máximo acontecendo de 15 a 18 de março, é um radiante com atividade diurna. O dados indica um fluxo muito difuso que começa em fevereiro e finda em abril. Alguns dados obtidos pela técnica de rádio meteoro poderiam indicar a existência de dois ou mais filamentos presentes neste chuva. Este chuva carece de mais dados significativos para uma melhor avaliação.

De 15 a 19 de Março acontece a 35th Lunar and Planetary Science Conference, League City, Texas.

De 15 a 19 de Março acontece o Astronomical Polarimetry Meeting: Current Status and Future Direction, Waikoloa, Hawaii.

De 15 a 19 de Março acontece a Conference: Planet Formation: Terrestrial and Extra Solar, Santa Barbara, Califórnia.

### 16 de março, terça-feira

Mercúrio e Saturno em Quadratura (em AR) a 06:11 TU, à distância de 1.2200 UA.

O Final do Trânsito de lo pela frente do disco iluminado de Júpiter termina a 0h10.8m, e o término da passagem da Sombra se dá a 0h28.2m (GMT -3).

A nossa Galáxia está melhor posicionada para observação a 23.3h (GMT-3).

Chuveiro de Meteoros **GAMA NORMIDEOS - GNO (Gamma Normids)**. A duração deste chuva vai de 11 a 21 de março com máximo acontecendo em 16 de março (longitude solar = 356 graus), de um radiante médio de RA=245 graus e DEC=-49 graus. O máximo ZHR alcança de 5 a 9 meteoros.

### 17 de março, quarta-feira

A Lua passa a 5.3 graus a sul de Netuno as 06:35 h.

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Vênus oculta a estrela TYC 1219-01658-1 (mag 9,8).

Lua em Libração Norte a 8h51.1m (GMT -3).

A Via-Láctea pode ser vista melhor a 23.2h (GMT -3).

O Cometa 43P Wolf-Harrington (mag 12.4) em Periélio a  $r=1.579$  UA do Sol,  $\delta=1.951$  AU  $\text{el}=\text{53.6d.}$  a 20.6h (GMT -3).

Cometa C/20003 O1 (LINEAR) com mag 18.6 em Periélio em  $r= 6.847$  UA do Sol ,  $\delta=6.987$  AU ,  $\text{el}=\text{77.9d}$  a 4.1h (GMT -3).

O Asteróide 3001 Michelangelo passa a 1.466 UA da Terra.

De 17 a 21 de Março acontece a 4th Annual Kisatchie Star Party, Kisatchie National Forest, Louisiana.

**18 de março, quinta-feira**

A Lua passa a 3.8 graus a sul de Urano as 19:50 h.

O Asteróide 2002 SY269 passa a 0.029 UA da Terra.

A Via-láctea está melhor posicionada no céu a 23.1 TU.

A Equação do Tempo para 2h36m TU é de -8.07 min.

Chuveiro de Meteoros **DELTA MESIDEOS (Delta Mensids)** com duração de 14 a 21 de Março e máximo em 18/19 de Março. Foram feitas observações ocasionais deste fluxo por observadores do hemisfério meridional durante os anos de 1970 e 1980 e de acordo com Jeff Wood, diretor da seção de meteoro da Associação Nacional de Observadores Planetários da Austrália, este chuvaire tem uma duração que vai de 14 a 21 de março; podendo ser descobertos de 1 a 2 meteoros por hora de um radiante médio de RA=55 graus, e DEC=-80 graus , com máximo acontecendo a 18 de março. Alguns dados orbitais supõe que este fluxo tenha origem em escombros do cometa C/1804 E1 (Pons).

Chuveiro de Meteoros **ETA VIRGINIDEOS (Eta Virginids)**. Observações deste chuvaire indicam uma duração de 24 de fevereiro a 27 de março. O pico máximo não é proeminente, mas parece acontecer a 18 de março (longitude solar = 358 graus), de um radiante com RA=185 graus, DEC=+3 graus. A

máxima taxa horária alcança aproximadamente 1 a 2 meteoro. Uma possível filial meridional deste fluxo parece existir aproximadamente a 10 graus para o sul. Os meteoros do Eta Virginids parecem ter uma filial bastante difusa do complexo Virginideos (Virginid) de fevereiro a abril. Segundo as pesquisas realizadas por Gary W. Kronk existiria um fluxo difuso que poderia possuir um radiante com diâmetro de 10 a 12 graus, com um movimento diário de +0.9 graus em RA e -0.4 graus em DEC. Também há possibilidade que este fluxo seja composto de dois filamentos – um de alta inclinação e outro de baixa inclinação. Esta hipótese posterior poderia explicar as diferenças em duração e datas de atividade de máximo entre dois fluxos de rádio meteoros descobertos por Sekanina, apoiado por observações da Western Australia Meteor Section (WAMS). Em 1980, Sam S. Mims sugeriu uma relação entre este fluxo e o cometa descoberto por Dunlop (Parramatta) em 30 de setembro de 1833. O cometa só foi seguido durante 16 dias, de forma que sua órbita é considerada como um pouco incerta e, portanto, essa possível relação não foi esclarecida. Um terceiro radiante desse chuvaire oposto em aproximadamente 10 graus para o sul pode estar presente ao longo do mês de março. O apoio mais forte para essa existência vem dos dados colecionados por Sekanina durante 1961-1965, quando um radiante chamado de "Eta Virginids Meridional" foi descrito como tendo uma duração que estende de 9 de março a 9 de abril.

De 18 a 20 de Março acontece o NOAO Workshop: Observing Dark Energy, Tuscon, Arizona.

**19 de março, sexta-feira**

Final do eclipse da lua Callisto (6.1 mag) de Júpiter a 23h01.8m (GMT -3)

Vênus e Netuno em Quadratura (em Long) a 03:01 TU, a distância de 0.7903 UA

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 23.1h (GMT -3)

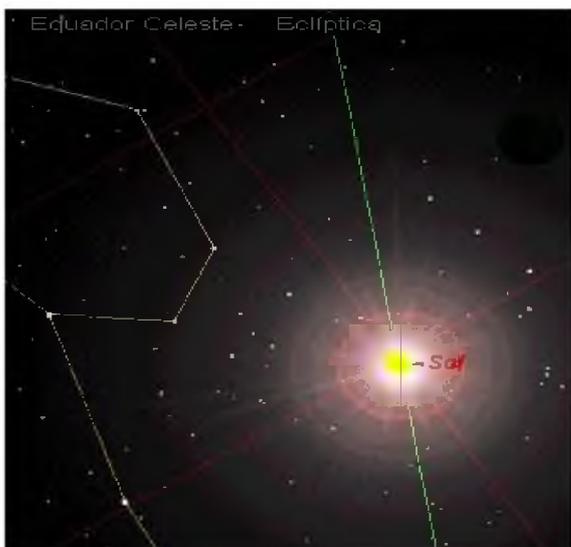
O asteróide 2002 GD2 passa a 0.120 UA da Terra.

Chuveiro de Meteoros **BETA**

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

EFEMÉRIDES



O Equinócio Vernal acontece às 06:49 TU. A data (perto de 21 de março para o hemisfério do norte) quando a noite e o dia tem quase a mesma duração, o Sol cruza o equador Celeste (i.e., declinação 0) movendo-se em direção ao norte. No hemisfério meridional, o equinócio vernal corresponde ao centro do Sol que cruza o equador celeste que move para o sul e acontece na data do equinócio outonal do norte. A Ascensão Reta ao equinócio vernal estava originalmente na constelação de Áries e o ponto de cruzamento era conhecido como o primeiro ponto em Áries (agora de fato em Peixes por causa de Precessão). A Primavera para o HN oficialmente começa com o Equinócio esta tarde a 2:16 da tarde EST. O sol passa do hemisfério meridional para o do norte, trazendo luz solar adicional e aquece o clima do norte. O sol apresenta uma localização no equador da Terra em cima do Oceano de Pacífico algumas cem milhas a oeste da costa do Equador no momento exato do equinócio. Ponto da órbita da Terra em que se registra uma igual duração do dia e da noite, o que sucede nos dias 21 de março e 23 de setembro. Calendários que usam tempo de Greenwich mostrarão a data como os 21º. O sol aparece diretamente em cima no equador a longitude 167 graus E no momento do equinócio. Aquela mancha está no Pacífico Oceano nordeste da Austrália, muito perto de Nauru, a menor república independente do mundo.

**LEONIDEOS (Beta Leonids).** A duração deste chuvaire de meteoro estende de 14 de fevereiro a 25 de abril. Seu pico máximo acontece ao redor de 20 de março (longitude solar = 0 grau). Nesse tempo o radiante está localizado em RA=177 graus, DEC=+11 graus. O máximo ZHR provavelmente é de 3 a 4 meteoros. Segundo dados obtidos através de rádio meteoros, fotográficos e riantes visuais, o movimento diário deste chuvaire é de +0.9 graus em RA e -0.4 graus em DEC.

De 19 a 21 de Março acontece o Kelling Heath Star Party, Kelling Heath, Inglaterra.

**20 de março, sábado**

Começa um novo Ano pelo Calendário Persa; é o primeiro dia do Farvardin, do mês 1 do ano 1383. Feliz Ano Novo aos povos que são regidos por esse calendário.

A Via-Láctea está posicionada para observação a 23.0h (GMT -3).

A Lua passa para sua Fase de Nova as 19:41 h. Assim, as próximas noites oferecem a oportunidade para observar o céu durante algum tempo, sem o clarão do luar. Melhor será se você estiver em um local longe da poluição luminosa das cidades.

Lua em Libração Este a 9h02.5m (GMT-3)

O Sol entra em Áries a 7h (GMT -3).

Vênus oculta a estrela TYC 1227-00081-1 (mag 9.1).

Chuvaire de Meteoros **TETA VIRGINIDEOS (Theta Virginids).** A duração deste chuvaire estende de 10 de março a 21 de abril. Um máximo de 1 a 3 meteoros por hora parece acontecer ao redor de 20 de março, de um radiante em RA=194 graus, DEC=-2 graus. O radiante possui um movimento diário de +0.90 graus em RA e -0.31 graus em DEC. Ao que parece, este chuvaire teria um radiante norte e outro sul, mas faltam dados para sua melhor compreensão. Como são muitos os riantes dos meteoros provenientes da direção da constelação de Virgem entre fevereiro, março e abril, estes chuvaires são bastante complexos e carecem de mais observações e estudos para seus riantes serem bem determinados.

Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## EFEMÉRIDES

### 21 de março, domingo

A Lua passa a 4.35 graus a sul de Mercúrio.

Mercúrio em Periélio a 05:37 TU, à distância de 0.3075 UA do Sol.

Vênus em Periélio a 21:57 TU, à distância de 0.7184 UA do Sol.

A Lua passa a 5.2 graus de Mercúrio (mag -0.9) a 21.7h (GMT-3).

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 22.9h (GMT-3).

A Equação do Tempo é de -7.19 min de atraso para o relógio solar em relação ao tempo contado pelo relógio convencional.

O Trânsito de Ganymed (mag 5.0) pela frente de Júpiter começa a 2h25.6m, e o Trânsito da Sombra tem início a 4h01.6m (GMT-3). A 4h05.0m (GMT-3) Ganymed em Conjunção Inferior com Júpiter. O Trânsito de Ganymed termina a 5h44.5m, e o Final da Sombra se dá a 7h25.5m (GMT-3).

Júpiter oculta a lua Europa (mag 6.0) a 4h18.9m (GMT-3).

O início do Trânsito de Io (mag 5.5) tem início a 5h14.0m (GMT-3), e o aparecimento da Sombra se dá a 5h38.0m (GMT-3). O Final do Trânsito de Io acontece a 7h29.0m (GMT-3).

Marte passa a 3.0 graus do Aglomerado Aberto das Plêiades a 9h17m (GMT-3)

Hoje à noite você tem uma chance para pegar uma Lua muito jovem, menos de 24 horas de idade. Busque o fino crescente sobre o horizonte entre oeste e oeste-sudoeste cerca de 25 minutos depois do pôr-do-sol. Comece a olhar uns 10 minutos mais cedo. Use binóculos para esquadrinhar a área lentamente. Amanhã a noite a Lua é muito mais fácil porque o crescente é mais largo e a Lua sobe em um céu mais escuro. Observe de 45 minutos a uma hora do pôr-do-sol.

### 22 de março, segunda-feira

Pelo Calendário Civil Indiano, começa um novo ano; é o Primeiro dia do Caitra, o mês 1 do ano 1926. O Calendário Oficial (calendário de Saka) da Índia conta seus anos do equinócio vernal de 79 CE que aconteceu

em 22 de março aquele ano. Feliz Ano e paz aos indianos de todo o mundo!

Pelo Calendário Hebreu, hoje é o Primeiro dia do Nisan, o sétimo mês do ano 5.764 iniciando com as estrelas ao pôr-do-sol.

Pelo Calendário Tabular Islâmico, hoje é o Primeiro dia do Safar; o segundo mês do ano 1425, começando com as estrelas ao pôr-do-sol.

Júpiter oculta a lua Io (mag 5.4) a 2h25.6m (GMT-3). O Final do Eclipse acontece a 5h08.4m (GMT-3).

A Equação do Tempo é de -6.89 minutos de atraso para o relógio-de-sol em relação ao relógio mecânico.

Mercúrio com mag 0.8, em Peixes, está posicionado para observação entre 21.7h e 22.1h LCT em ra= 1:10:11 de= +8:53.1: dist=1.062 elon= 17graus.

Vênus (mag -4.3), em Áries, está em ra= 3:01:16 de=+19:55.7: dist=0.760 elon= 46 graus. Até julho é o melhor tempo para se tentar observar a "luz cinzenta" na porção não iluminada do planeta.

Marte com mag 1.3, em Touro, está mais bem posicionada para observação entre 21.7h e 0.4h LCT, em ra= 3:54:52 de=+21:27.0: dist=1.854 elon= 58 graus.

Saturno (mag 0.0) em Gêmeos, também está no céu após o pôr-do-sol e o melhor horário para sua observação é das 21.7h a 3.0h LCT em ra= 6:28:00 de=+22:48.5: dist=8.917 elon= 94 graus.

Trânsito da lua Europa (mag 6.0) pelo disco de Júpiter começando a 22h44.5m (GMT-3). O Trânsito da Sombra se dá a 23h38.7m (GMT-3).

O Trânsito de Io (mag 5.5) tem início a 23h40.1m (GMT-3).

A nossa Galáxia está bem posicionada para observação a 22.9h (GMT-3).

Vênus oculta a estrela TYC 1227-00116-1(mag 9.3).

O Asteróide 1931 Sekanina passa a 2.057 UA da Terra.

O asteróide 10217 Richardcookloosest passa a 2.294 UA da Terra.

### 23 de março, terça-feira

O Cometa Comet West-Hartley passa a 1.317 UA da Terra.

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

O Asteróide 5811 passa a 2.191 UA da Terra.

O asteróide 10199 Chariklo passa a 2.150 UA da Terra.

O Trânsito de Io (mag 5.5) pela frente de Júpiter começa a 0h06.5m (GMT -3). O disco de Io termina seu Trânsito a Júpiter 1h55.1m e o final da passagem de sua Sombra se dá a 2h22.2m (GMT -3).

A 1h34.7m (GMT -3) termina o Trânsito de Europa (mag 6.0) pela frente do disco iluminado de Júpiter, e a 2h30.6m (GMT -3) sua Sombra também finaliza sua passagem..

A Equação do Tempo para hoje é de - 6.59 min de atraso para o relógio-de-sol em relação aos relógios convencionais.

A Via-Láctea está mais bem posicionada para ser admirada a 22.8h (GMT - 3).

Luz zodiacal - De hoje até 31 de março, os observadores do hemisfério sul tem uma boa oportunidade para tentar descobrir a luz zodiacal. Este brilho lânguido sobe fora do horizonte ocidental ao término do crepúsculo. Muito freqüentemente essa luminosidade no céu é confundida com a Via-Láctea, mas a luz zodiacal é moldada em forma de pirâmide ou cone de luz tênue, mais larga perto do horizonte e estreitando conforme avança pelo céu. Esse fenômeno é causado pelas diminutas partículas de poeira localizada no plano da órbita de nosso Sistema Solar. A luz solar incide sobre essas partículas que a reflete em pequena quantidade em nossa direção, e nosso olho é sensível o bastante para perceber alguma quantia dessa mancha luminosa em céus com pouca e nenhuma poluição luminosa. O horário mais propicio para sua observação hoje será em torno das 6h00m.

**24 de março, quarta-feira**

A Lua e Vênus (mag -4.3), ambos na constelação de Áries, estão a 1.3 graus de separação a 23.2h (GMT -3). O planeta mais brilhante do céu se põe a 23h38.5m e a foicinha iluminada da Lua se esconde a 23h43.1m (GMT -3).

Vênus e Netuno em quadratura (em AR) a 19:23 TU, a distância de 0.7469 UA.

Plutão estacionário (em AR) a 23:07 TU, em Dec -14° 24' e El 102.3°. O planeta mais distante começará seu aparente movimento Retrógrado.

A Equação do Tempo para hoje é de - 6.29 min de diferença entre o relógio solar (atrasado) e os relógios mecânicos.

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 22.7h (GMT -3).

O Asteróide 4769 Castalia passa a 0.215 UA da Terra.

O Asteróide Mathilde passa a 2.263 UA da Terra.

**25 de março, quinta-feira**

A Lua passa de raspão, 0.8 graus, a norte de Marte (mag 1.4) a 24.0h (GMT -3). Para algumas regiões da Terra pode acontecer a ocultação do planeta pela Lua. Esta é uma excelente oportunidade para os Astrofotógrafos de plantão caprichar no clique!

A nossa Via-Láctea está bem posicionada para ser admirada a 22.7h (GMT - 3).

A Equação do Tempo hoje é de -5.99 min de atraso para o relógio solar em relação ao tempo mostrado nos relógios convencionais.

De 25 a 27 de Março acontece o 18th Congreso Nacional de Astronomia, Hermosillo Sonora, México.

**26 de março, sexta-feira**

Vênus oculta a estrela PPM 92330 (mag 8.3).

Saturno e o Sol em Quadratura (em Long) a 23:14 TU, à distância de 0.9979 UA.

A Equação do Tempo hoje difere em - 5.69 min para um relógio-de-sol em relação ao que é mostrado nos relógios mecânicos.

A Via-Láctea está em boa posição para observação a 22.6h (GMT -3).

**27 de Março, Sábado**

Lua em Apogeu (máxima distância da Terra) a 07:01 TU, a 404521 km.

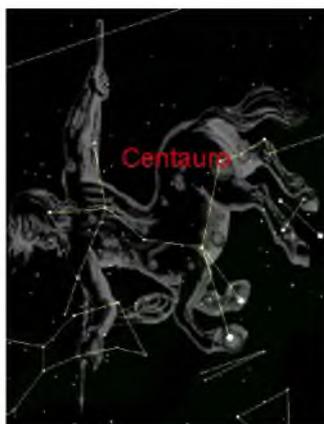
**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

Que tal uma parada para observar a região do Cruzeiro Sul e Centauro? Então pegue seu instrumento e descubra as maravilhas dessa belíssima região celeste! Nada menos que o mais belo aglomerado globular celeste se encontra nessa região, o Omega Cen ou NGC 5139, GCL 24, ESO 270-SC11. Com mag 3.7 e tamanho de 36.3 graus é um globular super denso em Ar 13h 26m 47.0s e Decl. -47° 28' 53". Também na constelação do Centauro esta a galáxia NGC 5128 (PGC 46957, ESO 270-9, MCG -7-28-1, ARP 153, IRAS13225-4245, AM 1322-424, PRC C-45), também conhecida como Centaurus A (mag 7.5) , 27.6'x20.5' em tamanho e com uma luminosidade de superfície em 13.6 mag/sq arcmin localizada em AR 13h 25m 29.0s e Decl. -43° 01' 00".

No limite entre Cen e Crux encontra-se a Nebulosa Planetária NGC 3918 ou PK 294+4.1, ESO 170-PN13, AM 1147-565, popularmente conhecida como Blue planetary de oitava mag e 12.0 graus em tamanho; localizada em AR 11h 50m 17.8s e Decl. -57° 10' 57". Na constelação do Cruzeiro do Sul, a NGC 4755 ou OCL 892, ESO 131-SC16 (Caixa de Jóias ou Jewel Box Cluster, Kappa Cru cl.) com mag 4.0 e 10.0 graus em tamanho, é um aglomerado aberto de estrelas coloridas que se encontra em AR 12h 53m 37.0s e Decl. -60° 21' 22", fica muito próximo da estrela Beta Crucis (mag 1.1) localizada a 22 anos-luz, no Cruzeiro do Sul ou Crux. Também no Crux se encontra a estrela mais próxima de nós descoberta até agora, Próxima Centauri que faz parte de um sistema de estrelas múltiplo. Muitas belas estrelas duplas, muitos aglomerados abertos e outros tantos objetos de céu profundo estão localizado nessa área celeste a espera de nossas observações.



Equação do tempo para a 2h36m (GMT -3) = -5.39 min de atraso em relação ao relógio mecânico.

O cometa 'P/2003 S1 (mag 18.3) em perigeu a r=2.596AU delta=3.329AU elon=36.5 graus a 13.9h GMT -3).

A Via-láctea é observada melhor a 22.5h (GMT -3).

Vênus, na constelação de Áries é visível ao entardecer se põe a 23h37 (GMT -3).

O Trânsito da lua Callisto (mag 6.1) pelo disco iluminado de Júpiter começa a 23h53.1m GMT -3).

O Cometa P/2003 S1 (NEAT) em Periélio a 2.596 UA do Sol.

O Asteróide 2002 GQ passa a 0.099 UA da Terra.

O asteróide 4342 Freud passa a 1.923 UA da Terra.

**28 de março, domingo**

Equação do Tempo para 2h36m (GMT -3) = -5.09 min de atraso em relação ao relógio mecânico.

A Lua Crescente acontece a 20:48 h, nesse momento a Lua de Quarto está a 3.23 graus de Saturno na constelação de Gêmeos. A Lua nasce às 12h 51m 12s e se põe a 23h 38m 14s. Pela tarde veja se você pode notar que a Lua está ligeiramente menos iluminada que a metade.

Júpiter (mag -2.4) em Leão está a 9.48 graus da estrela mais brilhante da fera, Regulus (mag 1.4). O planeta nasce às 16h 45m 10s e se põe às 4h 24m 33s. Em 18 de abril a distancia entre ambos os planetas cai para 5.6 graus, e ao final do mês chega a 3 graus.

Vênus (mag -4.4) na borda de Áries e Marte (mag 1.4) em Touro estão separados a 10.11 graus (um punho).

Marte e Urano em Quadratura (em Long) a 17:39 TU, à distância de 1.9024 UA.

A Lua imerge a estrela SAO 78524 49 AURIGAE, 5.0mag, começando pela borda escura a 22h24.0m (GMT -3).

A Via-Láctea está bem posicionada para observação a 22.5h (GMT-3).

O Trânsito de Ganymed (mag 5.1) pela frente do disco iluminado de Júpiter começa a

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**EFEMÉRIDES**

5h44.7m (GMT -3).

Júpiter oculta Europa (mag 6.1) a 6h34.0m (GMT -3).

O Trânsito de Io (mag5.5) começa a 6h58.7m (GMT -3).

Para algumas partes da Europa começa o "Daylight Saving" (correspondente ao nosso horário de verão). Os relógios devem ser adiantados em uma hora.

De 28 de março a 2 de Abril acontece o Meeting: Nearby Large-Scale Structures and the Zone of Avoidance, Cape Town, África do Sul.

**29 de março, segunda-feira**

A Equação do Tempo para a 2h36m (GMT -3) é de -4.78 min de atraso em relação ao relógio mecânico.

Mercúrio em Máxima Elongação Oriental (Leste) a 19 graus do Sol, a 09:20 h. (GMT -3).

Vênus em Elongação a 16.7h (GMT - 3). Vênus em Máxima Elongação Oriental (Leste) está a 46 graus do Sol. Prepare seu equipamento fotográfico porque de hoje a 5 dias (3 de abril) , Vênus estará dando um belo espetáculo quando passa pelo aglomerado estelar das Plêiades.

A Via-Láctea está bem posicionada para ser devidamente admirada a 22.4h (GMT -3).

A Lua e Saturno (mag 0.1) estão a 5.0 graus de separação a 2.2h (GMT -3).

Mercúrio oculta a estrela HIP 7621 (mag 9.5).

O Objeto 38083 Rhadamanthus do Cintó de Kuiper em Oposição a 38.057 UA.

Ocultação de Io (mag 5.5) por Júpiter a 4h10.9m 9GMT -3), e o final do eclipse acontece a 7h03.2m (GMT -3).

Chuveiro de Meteoros ETA DRACONIDEOS (Eta Draconids) com duração de 22 de março a 8 de abril e máximo de 29 a 31 de março. Se este fluxo produz um chuvaire estritamente telescópico não é atualmente conhecido. O radiante não é bem colocado no céu, porque cruza o zênite durante as horas iluminadas do dia. O melhor momento para observações é durante as primeiras horas da manhã e ao pôr-do-sol da noite seguinte. Este é um período normalmente ignorado pelos observadores devido geralmente a baixa taxa

de atividade de Meteoro.

De 29 de Março a 01 de Abril acontece o 20th National Space Symposium, Colorado Springs, Colorado.

**30 de março, terça-feira**

Início do Trânsito de Europa (mag 6.1) pelo disco de Júpiter a 1h02.4m (GMT -3). O início da sombra acontece a 2h15.8m (GMT - 3). O final do Trânsito acontece a 3h52.8m (GMT -3) e o término da sombra acontece a 5h07.5m (GMT -3).

Início do Trânsito de Io (mag 5.5) pelo disco iluminado de Júpiter a 1h25.0m (GMT - 3). A passagem da sombra começa a 2h00.6m (GMT -3). O final do Trânsito acontece a 3h40.1m (GMR -3) e o final da sombra acontece a 4h16.3m (GMT -3).

A Lua oculta a estrela SAO 79533 UPSILON GEMINORUM (mag 4.2) a 2h23.6m (GMT -3), começando pela borda escura da Lua.

A lua Io (mag 5,5) é oculta por Júpiter a 22h37.4m (GMT -3).

A Equação do Tempo para a 2h36m (GMT -3) é de -4.48 min de atraso para o relógio solar.

A nossa Galáxia pode ser observada melhor a 22.3h (GMT -3).

A Equação do Tempo para a 2h36m (GMT -3) é de -4.48 min de atraso para o relógio solar.

Betelgeuse marca um dos ombros de Orion, e Bellatrix o outro. O nome de Bellatrix vem de latim para "o guerreiro fêmea", e às vezes passa pelo apelido de " Amazona Star ". Como Rigel, Bellatrix é branco-azulada e quente, mais de 36,000 graus F em sua superfície. Brilhando a 2ª magnitude, a estrela é aproximadamente 6 vezes o tamanho do Sol e reside a 240 anos-luz do Sistema Solar. A mais lânguida das quatro estrelas que marcam os cantos exteriores de Orion é Saiph , uma estrela de segunda magnitude, no canto acima de Betelgeuse (para nós do hemisfério Austral que vemos Orion de cabeça para baixo). O nome vem doe árabe para " espada", mas a estrela não é parte da arma do caçador. Essa designação hoje vai para as três estrelas mais lânguidas em uma linha abaixo do cintó de Orion (para o HN e acima para o HS). O meio

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## EFEMÉRIDES

daquele trio de estrelas marca a localização da Grande Nebulosa de Orion.

De 30 de Março a 02 de Abril acontece o Meeting on Magnetosphere Ionosphere and Solar-Terrestrial & UK Solar Physics 2004, Edinburgh, Escócia.

De 30 de Março a 02 de Abril acontece a 5th International Conference on Space Optics (ICSO 2004), Toulouse, França.

### 31 de Março, Quarta-feira

A Lua em Libração Sul a 17h04.5m (GMT -3).

Marte oculta a estrela TYC 1276-01294-1 (mag 11.9).

Final do eclipse da lua lo (mag 5.5) a 1h31.9m (GMT -3).

A Equação do Tempo é de -4.18 min em atraso para o relógio-de-sol em relação ao relógio mecânico.

A nossa Galáxia pode ser bem observada a 22.3h (GMT -3).

O final do Trânsito de Io (mag 5.5) acontece a 22h06.5m, e o final da passagem de sua Sombra se dá a 22h44.8m (GMT -3).

O Final do Eclipse da lua Europa (mag 6.1) acontece a 23h40.7m (GMT -3).

Luz Zodiacal - Hoje, em torno das 5h30m, se apresenta mais uma oportunidade para tentar encontrar a luz zodiacal. É a luminosidade em forma de cone ou pirâmide de luz tênue e difusa medindo cerca de 15 a 20 graus na base e se estreitando conforme avança pelo céu acima. Essa claridade é oriunda da luz solar que se difunde na poeira interplanetária existente no plano da eclíptica, orbitando em torno do Sol. Existe evidência que a luz zodiacal seja um prolongamento da coroa F (coroa de poeira). Durante o ano, algumas datas são mais propícias para sua observação no oeste após o pôr-do-sol e no leste antes do nascer do Sol, quando a eclíptica se encontra a 90 graus ou mais do horizonte ou um pouco ao norte, nas latitudes austrais quando o Sol está baixo no horizonte. A próxima oportunidade acontece em 8 de abril.

Lançamento do satélite Demeter/Saudisat 2/SaudiComsat 1 & 2/Latinsat C & D/AMSat-Echo/Unisat 3/AKS 1 Dnepr

De 31 de Março a 03 de Abril acontece a International Conference: Zdenek Kopal's Binary Star Legacy, Litomyšl, República Tcheca. ∞

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

#### Fontes consultadas:

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

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

<http://www2.jpl.nasa.gov/calendar//calendar.html>

<http://www.calsky.com/>

**Software utilizados:** SkyMap, Visual Moon Atlas, Sting's Sky calendar e Cartas Celestes.

*Se os teus projetos forem para um ano, semeia o grão. Se forem para dez anos, planta uma árvore. Se forem para cem anos, instrui o povo. (Provérbio chinês)*

Felizes observações com céus escuros e limpos para todos!

## R. Grégio

### Março

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |



Vista aérea da antiga Ilha de Antônio Vaz, hoje bairro do Recife Antigo

# GEORGE MARCGRAVE

## E O DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA MODERNA NA AMÉRICA LATINA, NA COSMOPOLITA RECIFE DE NASSAU

Audemário Prazeres | Sociedade Astronômica do Recife  
[astrosarnews@ig.com.br](mailto:astrosarnews@ig.com.br)

**N**ão resta a menor dúvida que lembrar datas históricas é uma atitude que visa a valorização e ao mesmo tempo, cria uma identidade de uma determinada cultura ou mesmo de algum lugar. A cidade do Recife nos apresenta um legado extremamente rico nessas datas históricas tanto no segmento histórico, cultural, científico, e mais especificamente no científico astronômico. Por esta terra já pisaram diversas personalidades que deixaram atos de coragem, criatividade, perseverança e resistência para o desenvolvimento de uma sociedade, e porque não dizer na formação da nação brasileira.

## HISTÓRIA

No tocante a Astronomia, este ano de 2004 nos faz lembrar alguns momentos importantes e expressivos tais como: 20 anos da reabilitação da memória de Galileu Galilei pelo Papa João Paulo II; ou ainda que neste ano se faz 440 anos do nascimento de Galileu, que foi sem nenhuma dúvida o fundador da ciência moderna e da Astronomia moderna.

Também neste ano, relembramos outros acontecimentos importantes que marcaram profundamente a nossa cidade, e até o nosso país. Pois em 27 de Janeiro completamos 350 anos da Restauração Pernambucana, que foi o episódio que resultou na aliança com os portugueses ocasionando a expulsão dos holandeses de Pernambuco. Já no dia 17 de Junho, é a comemoração dos 400 anos do nascimento do Conde João Maurício de Nassau, responsável por tornar a cidade do Recife a mais cosmopolita cidade das Américas.

O presente trabalho, jamais poderá ser entendido como um estudo completo, afinal, como bem sabemos, lidar com História é na maioria das vezes uma reflexão de interpretações. E quanto a elas, quando aplicadas ao fato específico dos holandeses em Pernambuco, existem inúmeros documentos que faltam ser analisados e os que assim o foram, alguns podem ser interpretados de maneira nova. Apenas o que é conclusivo, são que as interpretações assumem um caráter de soma aos conhecimentos de agora.

### O COMEÇO DA POSSE PELOS PORTUGUESES

Por volta de 1534, pouco depois da descoberta do Brasil, Duarte Coelho, ao qual o rei de Portugal havia doado a Província ou Capitania de Pernambuco, veio nela se instalar com certo número de famílias portuguesas, fundando a Vila de Olinda, que se transformou na capital da Província

Em 1580 Portugal e as suas colônias passaram ao domínio espanhol. Nessa época Olinda possuía cerca de 700 casas de moradia e numerosos edifícios públicos, tendo ainda vinte usinas de açúcar ou engenhos que funcionavam nos seus arredores.

### O QUE MOTIVOU OS HOLANDESES EM PERNAMBUCO?

É bem sabida a riqueza que a Capitania de Pernambuco representava no século XVII, onde era conhecida como "Zuikerland" ou "Terra do açúcar". O nosso açúcar, bem conhecido nos portos da Europa ou Velho Mundo, era bastante conhecido nos Países Baixos nos quais necessitavam desse produto produzido com qualidade no Brasil. Sendo que a Capitania de Pernambuco tinha uma excelente produção de 121 engenhos de açúcar, esta produção motivou a ganância dos dirigentes holandeses da Companhia das Índias Ocidentais (Geoctroyerde Westindische Compagnie). A Companhia tinha o apoio da

Inglaterra e da França, onde eram ferrenhos inimigos da Espanha, que montaram uma fabulosa esquadra composta de 70 naus que transportava cerca de 7200 homens. Este por sua vez, era comandado pelo Almirante Hendrick Corneliszoon Lonck, que em 14 de Fevereiro de 1630 fez desembarcar nas costas de Pernambuco tropas comandadas por Pieter Andrianzoon visando atacar a cidade de Olinda (na ocasião a mais importante cidade de Pernambuco). Mas esta tropa invasora se dividiu estrategicamente, e teve uma outra frente de ação, comandada pelo general Diederick Van Weerdenburg, no qual foi de encontro ao lado norte, na praia de Pau Amarelo com cerca de 3000 soldados. Nessa investida, Olinda é conquistada sem oferecer grandes resistências.

Matias de Albuquerque, então governador da Capitania, concentrou a sua defesa na cidade do Recife, onde tinha o comando da defesa por Antônio Lima, mas os ataques holandeses eram intensos tanto por terra e por mar, ocasionando um enfraquecimento de nossas defesas, no qual o General Governador Matias de Albuquerque em debandada mandou incendiar 24 navios atracados no porto do Recife, carregados com oito mil caixas de açúcar, algodão, pau-brasil e tabaco. Com esta atitude, veio o Governador a se retirar para o interior da costa, onde em 4 de Março fundou o Arraial do Bom Jesus. Essa guerra de resistência durou cerca de 24 anos, onde durante este tempo a cidade do Recife passou a ser um simples porto de Olinda, a capital da nova ordem.

## HISTÓRIA

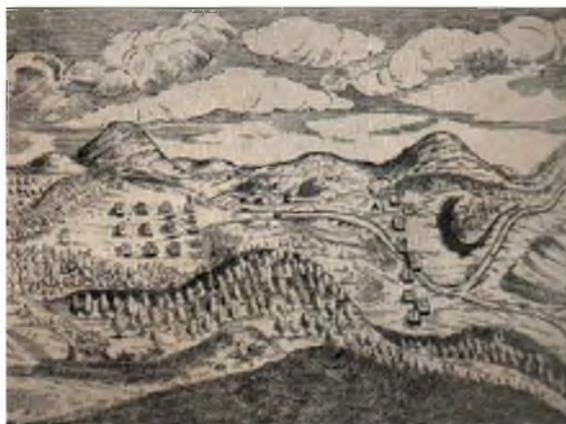
A cidade do Recife possuía algumas características similares às vistas dos holandeses, com seus rios e canais comuns na própria Holanda. Já a cidade de Olinda tomada anteriormente, possui características de montanha, lembrando algumas cidades portuguesas. Com isto, os holandeses não encontraram dificuldades físicas em se adaptarem a essas terras.

### QUEM FOI O GOVERNADOR GERAL DO BRASIL HOLANDÊS

Em 1635, a conquista por parte da Companhia das Índias Ocidentais em terras do Nordeste já era algo considerável. Pois além da Capitania de Pernambuco, também se fazia parte dos seus domínios, a de Itamaracá; Paraíba e Rio Grande do Norte. Com a conquista da esquadra invasora de 1630, vieram a Pernambuco funcionários civis e militares, com ordens de organizar, como representantes da Companhia das Índias Ocidentais, a administração da região conquistada. Em Recife, foi criado um Conselho Político desses representantes, presidido pelo Coronel-Governador Johaness van Walbeeck. Mas este Conselho Político não parava de pedir dinheiro a Companhia, que por sua vez, questionava a falta de um poder forte, para que se mantivesse firme o domínio holandês. Por outro lado, os compromissos da Companhia eram enormes e os gastos atingiam valores superiores, sem esquecer dos custos em manter esquadras com milhares de soldados. Em contrapartida às pressas realizada, e o tráfico de escravos não davam vencimento frente às despesas.

Mediante aos problemas de altos custos, juntamente com a necessidade de assegurar o governo da Nova Holanda uma unidade de governo e ação, com plenos poderes, que reunisse sob seu comando forças armadas e a administração pública, antes em mãos de militares e civil respectivamente. O homem escolhido para salvar esta situação e as conquistas holandesas foi João Maurício de Nassau-Siegen.

João Maurício de Nassau era filho de Jan de Middelste (Conde de Nassau-Siegen), e de sua Segunda mulher, Margaretha, princesa de Holstein-Sonderburg; neto de Jan de Oudste, irmão mais velho de Guilherme o



Arraial do Bom Jesus, onde encontramos nos dias de hoje a Estrada do Arraial no Recife

Taciturno, chefe do ramo genealógico da família Nassau, do castelo de Dillenburg (Alemanha); local onde nasceu João Maurício em 17 de Junho de 1604. Realizou seus estudos em Herborn, Basiléia e Genebra. Aos 16 anos se alistou no exército holandês com a finalidade de combater pela causa protestante, havendo se distinguido em muitas batalhas. Em 1632, estando com apenas 28 anos de idade já tinha a patente de General.

Quatro anos mais tarde, mais precisamente em 4 de Agosto de 1636, apresentou-se ao Conselho dos XIX, que dirigiam a Companhia, para aceitar a sua nomeação para Governador Geral da Nova Holanda dotado de totais poderes frente a sua administração.



João Maurício de Nassau

## HISTÓRIA



**FOTO ANTIGA MOSTRANDO A ENTRADA DO PORTO DO RECIFE onde os arrecifes formam uma proteção natural ao porto da cidade. Esta foto provavelmente tirada no alto do Forte do Picão, constata navios fundeados no estuário, o Cais, o prédio da Associação Comercial à direita, o arsenal da marinha e a Torre Malakoff**

Em Março de 1637, chega ao porto do Recife, o Conde João Maurício de Nassau, então Governador da Nova Holanda ou Brasil-Holandês, não somente acompanhado de um numeroso reforço militar, mas também de homens ilustres, entre os quais figurava o escritor, teólogo e humanista Plante; Willem Piso, médico e naturalista da Universidade de Leyden, que logo se absorveria no estudo da fauna nordestina; o também médico, botânico engenheiro e astrônomo Georg Marcgrave; além de outras personalidades como os pintores Post, Eckhout e Zacharias Wagener e outras autoridades.

Realizando uma política da “Boa Vizinhaça”, onde buscava a paz dentro da Capitania, e reduzir os custos de guerra, necessários para que a Companhia das Índias Ocidentais pudesse repassar para os seus acionistas o lucro prometido, Nassau era a pessoa adequada para ser o mediador de conflitos. Então, logo ao chegar, constatou que no Povoado do Recife, na verdade era uma aldeia edificada em uma pequena faixa de terra, com forma relativamente regular, cortada por rios tendo na costa uma longa faixa de arrecifes, onde o nome do Recife tem a sua origem. Tendo o Governador Nassau, um perfil

voltado para o desenvolvimento urbano, ele percebeu que aquele povoado não tinha condições de ser a cidade capital da Nova Holanda, onde começou imediatamente a fazer algumas intervenções urbana na Ilha de Antônio Vaz (hoje bairro do Recife Antigo).

Nassau chamou seus engenheiros e solicitou a construção de pontes para interligar a Ilha de Antônio Vaz (que passou a ser chamada de Mauritzstad ou Mauriciópolis), com o outro lado (hoje bairros de São José e Santo Antônio), além de outras melhorias incluindo ruas, casas, diques, etc.

No mapa abaixo, vemos parte da cidade do Recife, onde facilmente percebemos diversas pontes interligando toda a cidade. Olhando o mapa em sua extremidade inferior, vemos a linha dos recifes, o qual originou o nome da cidade do Recife. Por outro lado, o nome Pernambuco é de origem tupi-guarani e significa “furo no mar” ou “Entrada no Mar”, ou ainda “Mar Furado”. Evidentemente observando a paisagem que existe em meio à barreira de recifes localizados na entrada do porto da cidade (foto na capa do texto), mais o mapa mostrado abaixo, facilmente iremos compreender a origem da palavra que origina o nosso estado.



ATUAL SEDE PROVISÓRIA DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA DO RECIFE

ATUAL RUA DO IMPERADOR LOCAL ALUSIVO AO PRIMEIRO OBSERVATÓRIO DE MARCGRAVE

ILHA DE ANTÔNIO VAZ ATUAL RECIFE ANTIGO

## OS FATORES MOBILIZADORES DA ASTRONOMIA DE GEORG MARCGRAVE NA NOVA HOLANDA

O novo Governador João Maurício de Nassau, era muito jovem em relação a outros que assumiam tal posto. Tinha apenas 32 anos de idade. Mediante a sua linhagem familiar, percebemos que como todos os Nassaus, era educado nas melhores universidades holandesas e suíças. Essas universidades eram um referencial no que se diz respeito a focos de intensa cultura intelectual e da máxima liberdade científica. Não é à toa que na comitiva de Nassau para Pernambuco, ele trouxe tantas pessoas ilustres em seus vários segmentos, tendo essas pessoas

pagas seus salários não pela Companhia das Índias, pois esta não tinha o menor interesse pelos serviços dessas pessoas intelectuais da cultura e da ciência. Mas eram pagas pelo próprio vencimento do Governador Nassau. No que diz respeito à Astronomia, era o Conde Nassau, um apaixonado por esta ciência. Esse interesse pela Astronomia talvez tenha sido influenciado por seu tio que tem o mesmo nome e título, o Conde Maurício (de Nassau) ao qual ganhou um pequeno telescópio na Holanda, como vemos essa citação em uma carta de Galileu Galilei endereçada a seu cunhado Beneditto Landucci em 29 de Agosto de 1609:

*“...Há quase dois meses espalharam-se notícias aqui que na Holanda que tinham presenteado o Conde Maurício (de Nassau) com um pequeno telescópio (occhiale)...através do qual um homem duas milhas distante podia ser visto claramente...como me pareceu que ele devia estar baseado na ciência da perspectiva, comecei a pensar acerca da sua construção, que finalmente consegui, e tão perfeitamente que um occhiale que fiz superou e muito a reputação daquele holandês...”*

A Astronomia na Idade Média estava em um processo de mudanças significativas, principalmente com o uso do telescópio astronômico e o fortalecimento das idéias de Galileu. Apesar da predominância do pensamento religioso cristão em banir esse processo de mudança, era inevitável achar que as conclusões das observações de Galileu estavam erradas, ou que as conclusões científicas de Giordano Bruno, Tycho Brahe ou Nicolau Copérnico não tinham fundamento. Afinal, no Observatório do Vaticano, o astrônomo oficial Clávius constatou as observações feitas por Galileu, fazendo com que extra-oficialmente a Igreja tinha convicção e entendimento das observações feitas por ele. Durante este período de desenvolvimento da Astronomia Moderna, nasce Georg Marcgrave em 10 de Setembro de 1610 em Liebstadt,

pequena cidade da Alta Saxônia, na Mísnia, Alemanha. Existem vários registros que apontam seu pai e seu avô materno, como sendo homens cultos, conhecedores da Teologia, Latim e Grego, as quais devem ter influenciado diretamente na sua formação. Pois foi educado em casa pelo pai, que era Professor e Diretor de escola em Liebstadt, em 1627. Com 17 anos começou a viajar e estudar em 11 universidades, algumas delas bastante conceituadas como: Leiden; Estrasburgo; Leipzig; Basiléia; Ingolstadt; Altdorf; Erfurt; Witternberg; Greifswald; Rostock; e Stettin.

Quando esteve na Universidade de Leiden na Holanda, Marcgrave foi orientado em sua outra especialização que foi a Botânica por A. Vorst (Votius). No que se refere à Astronomia, por lá esteve de 1636 a 1638, onde estudou e trabalhou com o astrônomo e professor Jacob Gool ou Golius, que conhecia principalmente a Astronomia teórica e prática exercida nos países islâmicos, e que o próprio Jacob Gool tinha um observatório particular que depois ficou pertencendo a Universidade de Leiden. Neste observatório já se tinha um telescópio ali instalado, como vemos citado em um trabalho do Prof. Oscar Matsuura o seguinte:

*“Seu observatório particular foi anexado à Universidade de Leiden em 1633 (Struik, 1985), e foi o primeiro na República...O Observatório de Leiden já dispunha de um telescópio e, assim, Marcgrave teve a oportunidade de lá praticar a observação com Van de Lage Landen. Sabe-se que Marcgrave observou manchas solares, satélites de Júpiter e fez observações sistemáticas da altura de estrelas e de planetas em passagens meridianas, e da posição do Sol e da Lua concatenadas com as de Mercúrio...”*

Mas comentando ainda sobre a Universidade de Leiden, vemos uma interessante citação no livro Cosmos de Carl Sagan no Capítulo VI “Histórias de Viajantes” pág. 141 sobre um convite feito a Galileu por

## HISTÓRIA

esta instituição:

*“Seguindo a tradição holandesa de estimular a liberdade de pensamento, a Universidade de Leiden ofereceu a cadeira de professor a um cientista italiano chamado Galileu, que tinha sido forçado pela Igreja Católica, sob tortura, a renegar sua visão herética de que a Terra se movia em torno do Sol e não vice-versa. Galileu tinha ligações profundas com a Holanda, e seu primeiro telescópio astronômico foi um aperfeiçoamento, de um óculos para ver de longe, de um projeto holandês. Com ele Galileu descobriu as manchas solares, as fases de Vênus, as crateras da Lua e as quatro grandes luas de Júpiter chamadas agora de satélites galileanos...”*

Após constatarmos esse convite e sabermos das fortes ligações de Galileu com a Universidade de Leiden, particularmente chego a conclusão de que os trabalhos de Marcgrave foram influenciados diretamente dos pensamentos de Galileu, onde apesar de não conhecer até o momento uma referência histórica que relate uma possível influência direta e pessoal do próprio Galileu, com o professor Jacob Gool ou Golius (no qual ensinou a Astronomia a Marcgrave), não posso deixar simplesmente despercebido algumas coincidências que apontam para esta possibilidade, tais como: circunstâncias de tempo e do próprio processo de transformação da Astronomia que então estava surgindo durante aquele período. Afinal, foi no ano de 1633 que ocorreu o julgamento de Galileu diante do Tribunal do Santo Ofício em Roma; e vemos que nesses instantes de tempo, houve o convite oferecido a Galileu para assumir uma cadeira de professor em Leiden (por conta de suas idéias e descobertas). Percebemos que se passaram apenas 3 anos após o julgamento de Galileu, já se encontrava em Leiden o estudante Marcgrave onde realizou estudos astronômicos de ponta característicos feitos por Galileu.

Nesse contexto, no dia 01 de Janeiro de 1638 Marcgrave parte para a Nova Holanda em uma viagem que durou cerca de dois meses. Ao chegar no Recife, seus conhecimentos científicos, de engenharia e arquitetura militar e cartografia foram percebidos pelo Conde Nassau, onde Marcgrave provavelmente foi o responsável pelo plano da cidade e de suas fortificações, bem como, após uma investida pelo interior



Galileu Galilei

feita por Marcgrave, onde traçou a região do Rio São Francisco para o Ceará e Maranhão, trouxe consigo um farto material descritivo da fauna e flora da nossa região.

Essa gama de informações, que resultou na publicação de um livro chamado “História Naturalis Brasiliae” Na verdade, vemos em uma citação na série oficial de os Anais Pernambucanos Volume 3 pág. 30 um melhor detalhamento sobre a elaboração desse importante livro: *“No período da ocupação holandesa, apenas encontramos menção de dois médicos, distintíssimos profissionais e homens de ciência, os doutores Guilheme Pizon e George Markgraf, que vieram em 1637...Foram esses dois sábios que fizeram as principais observações meteorológicas no Brasil, em 1640 a 1642 no Recife, bem como procederam a profundos estudos de geografia, Matemática, Zoologia, Botânicos, Climatológicos, Higiênicos e Etnográficos; e foram ainda eles que descreveram e introduziram na Europa várias de nossas plantas medicinais... Pizon escreveu uma História Naturalis Brasiliae, a que reuniu o trabalho de Markgraf, História Retum naturalium Brasiliae. Que foi impressa por Joham de Laert”.*

Provavelmente foi a motivação para que o Conde Nassau ao construir o belíssimo Palácio de Friburgo (Vrijburg) ou Palácio das Torres, o transformasse em um fabuloso

## HISTÓRIA

museu botânico e zoológico. Dentro dessa perspectiva de um cenário cultural, de lazer, deleite e contemplação, o Conde Nassau edificou outras moradias de suma beleza. Como o Palácio da Boa Vista que deu nome ao atual bairro da Boa Vista no centro do Recife, onde era sua casa de descanso. Temos ainda uma outra que ficava próximo ao “Terreno dos Coqueiros” e uma quarta morada que era a “Casa la Fontane”, que ficava entre os bairros dos Manguinhos e Aflitos que era onde ficava uma aldeia de “Índios de Nassau”, de onde se maravilhava o Conde com o exotismo dos nativos e contemplava a natureza.

### POLÊMICA NAS REFERÊNCIAS SOBRE O LOCAL DO PRIMEIRO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DAS AMÉRICAS

Aqueles que pesquisam sobre o local exato de onde teria sido o primeiro Observatório Astronômico das Américas dentro da cidade do Recife, se deparam com uma gama de referências históricas e até recentes, apontando em várias edificações construídas pelo Conde Nassau. Inclusive, a Sociedade Astronômica do Recife propôs junta à Câmara Municipal do Recife em 20 de Março de 2000, um Projeto Lei, para afixação de uma placa alusiva a um desses locais que poderiam ter abrigado este “Primeiro Observatório Astronômico do Hemisfério Sul e das Américas



Audemário Prazeres aponta para a referida placa

na Era Moderna”. Esse projeto, lei municipal foi sancionado em 26 de Junho de 2000 sob o número 16.593/00

Este local fica atualmente na Rua do Imperador D. Pedro II (conhecida apenas como Rua do Imperador tendo o prédio ali edificado possuir uma lanchonete chamada a Crystal) que fica de esquina com a atual Rua 1º de Março no bairro de santo Antônio no centro do Recife. Nesta placa elaborada pela Sociedade Astronômica do Recife, encontramos escrito em três idiomas (português, inglês e alemão), o seguinte:



**“Neste local, onde foi edificada a primeira residência do Conde Johann Mauritz Von Nassau-Siegen, no século XVII, foram realizadas as primeiras observações astronômicas científicas do Hemisfério Sul e das Américas (1638) pelo naturalista, médico, cartógrafo e astrônomo alemão, oficial do Príncipe de Nassau em Pernambuco. Aqui, Georg Marcgrave construiu o Observatório (1639), realizou observações e também utilizou a luneta (tubus) para fins astronômicos pela primeira vez no Novo Mundo (1640). A Sociedade Astronômica do Recife, A Câmara de Vereadores e a Prefeitura da Cidade do Recife perpetuam o acontecimento em comemoração dos 500 anos do Brasil e 361 anos do Observatório de Marcgrave. - Recife, 28 de Setembro de 2000”**

## HISTÓRIA

Também na placa fixada, vemos alguns registros astronômicos que foram realizados por Marcgrave, tais como:

- A Conjunção de Vênus com Saturno em 18/01/1641
- Eclipse Total da Lua em 20/12/1638
- Ocultação de Mercúrio pela Lua em 28/09/1639
- Eclipse da Lua em 14/04/1642
- Eclipse Total da Lua entre os dias 07 e 08/10/1642
- Eclipse Parcial do Sol em 13/11/1640
- Eclipse Parcial da Lua em 03/04/1643

Percebemos em uma das colunas que dão acesso a lanchonete, a placa da Sociedade Astronômica do Recife fixada. Este prédio fica localizado na Rua do Imperador (foto ao lado) com cruzamento com a Rua 1º de Março

Existia naquela época uma verdadeira crise habitacional no Recife, quando na chegada do Conde Nassau. Inclusive vemos citado no livro de Gaspar Barleaus, que foi o escritor oficial dos feitos do Príncipe Nassau em terras da Nova Holanda, onde na publicação feita pela Fundação de Cultura da Cidade do Recife em 1980, em sua página 151 há uma distinção da morada considerada precária que era o Casarão, onde nem se quer Gaspar Barleuas a retratou em seu livro. E sim, foi retratado pelo alemão Zacharias Wagener, que conforme o trabalho do Dr. Oscar Matsura, aqui chegou na condição de soldado. Vejamos então o que Barleaus comentou sobre o casarão:

*“Os heróis e os imperantes comprazem-se em habitar em mansões condgnas, e em distinguir-se da multidão, não só na dignidade senão também no modo de viver e na habitação. A casa que lhe haviam destinado os diretores da Companhia ameaçava ruína e não permitia reparos decentes sem grandes gastos”.*

Pois bem, vamos analisar alguns fatos: Conforme vemos citado no livro de Barlaeus “História dos feitos recentemente praticados durante oito anos no Brasil”, relata que Nassau chegou ao Brasil no dia 23 de Janeiro de 1637. Sabemos que Marcgrave chegou um ano depois em 01 de Janeiro de 1638. Vale aqui algumas perguntas:

1º Se o mirante localizado na primeira morada do Conde Nassau era um observatório astronômico, quem o construiu?



Prédio antigo que foi construído no local da primeira casa de morada do Conde Príncipe João Maurício de Nassau

2º Se foi uma obra supervisionada por Marcgrave, teria sido feita com o Conde habitando no casarão, onde no livro Barleuas citado acima, vemos o relato de que a referida casa ameaçava ruir?

Tudo leva a crer que o miradouro era um apêndice do casarão e que em um dado momento serviu como observatório astronômico para o Marcgrave. Mas entendo ser prematuro julgar que ali no miradouro do casarão foi de fato o primeiro observatório astronômico. Pois quando Marcgrave aqui chegou, foi residir em uma casa simples bastante modesta na qual também residia o médico particular de Nassau, Guilherme Pizon (Piso). Vemos inclusive na biografia de Marcgrave, feito por seu irmão Christian em 1685, que na noite do dia 18 de Março de 1640, houve um desabamento do teto dessa modesta casa, fazendo com que Marcgrave desloca-se o ombro (clavícula). Apesar de não constarmos na biografia do irmão Christian, e de não haver uma citação histórica quanto a seguinte pergunta que irei formular, ela não

## HISTÓRIA

Gravura do Casarão, feita por Zacharias Wagener

deixa de ser algo considerável. Se não vejamos: *Poderia Marcgrave ter construído o seu observatório nessa casa modesta, e a mesma não suportou o peso do referido observatório, o que acabou provocando o desabamento do teto causando o deslocamento da clavícula de Marcgrave?*

Após esse ocorrido, possivelmente Marcgrave tenha sido convidado pelo Conde Nassau a residir no casarão, e lá também realizou suas observações astronômicas.

Certamente o médico particular de Nassau, o Guilherme Pizon (Piso), não chegou a residir por muito tempo juntamente com Marcgrave no casarão, pois vemos no livro de época "O Valeroso Lucideno e Triunfo da Liberdade", feito pelo Frei Manuel Calado, que retrata os feitos de Nassau com um ponto de vista contrário ao do escritor Gaspar Barlaeus, onde na publicação do livro do Frei Manuel Calado feito pela tipografia Diário da Manhã – Recife – 1942, no volume I página 131, relata um sério desapontamento do Conde Nassau, onde o seu irmão João Nassau informava que chegava na Holanda mexericos das suas ações e riqueza oriundos de alguns dos seus amigos aqui residentes no Recife. Leiamos no Capítulo IV do livro O Valeroso Lucideno, que retrata os acontecimentos de Nassau do ano de 1636 à 1639 em sua página 131: "*Outro de quem o Príncipe se mostrou queixoso . foi o Doutor Pizon, médico seu, e de sua casa, com quem ele comia e bebia, e comunicava de dia e de noite, com muita familiaridade, também a este deitou logo fora de sua casa, e nunca mais se fiou dele; e quando algum lhe falava nele, ou nome Torlon, respondia pessimi nebulones erga me.*" (Torlon era Carlos de Torlon Capitão da Guarda do Príncipe, que tinha casado com D. Ana Pais).

O casarão também o vemos retratado em outra perspectiva, um pouco antes da construção do atual prédio onde se encontra a placa da S.A.R., em um livreto chamado "Marés e Pontes" de Mario Sette, que foi uma separata da revista da faculdade de Filosofia



Ciências e Letras Manoel da Nóbrega – Recife – 1949. No referido livreto, mostra a primeira ponte do Recife (ou Ponte Nassau), visto do lado do atual bairro de Santo Antônio olhando para o outro lado onde se localiza o Recife Antigo (Ilha Antônio Vaz, ou Maurícia). Ao lado da gravura, que pertence ao acervo particular do historiador Mario Sette, vemos escrito: "*Vejamos demoradamente os desenhos da centúria passada, tão ricos de flagrantes, quadros que fogem à imobilidade das pinturas para ganharem um movimento cinematográfico.*" O curioso ao observarmos esta gravura, é que apesar de Gaspar Barlaeus afirmar que o referido casarão ameaçava ruir, ele ainda ficou edificado durante muitos anos após o período de Nassau em Pernambuco, pois no canto direito da gravura, observamos claramente a existência do miradouro no casarão de morada do Conde Nassau.

Também verificamos que residiu neste casarão após a saída de Nassau, o Dr. Bernardino Pessoa de Almeida, que era Físico Mor do exército de Pernambuco, onde constatamos no "*Inventário dos prédios que os holandeses haviam edificado ou reparado até o ano de 1654, em que foram obrigados a evacuar esta província*" publicado em consequência da resolução da Assembléia Legislativa de Pernambuco em 30 de Abril de 1838, na página 17 item 39 o seguinte: "*Humas cazas de dous sobrados com seu miradouro por cima, e lajas na mesma rua, que vai para a ponte, com as fronteiras para o rio, que foram fabricadas por judeo ou flamengo, e*

## HISTÓRIA

ao presente mora nelas o Doutor Bernardino Pessoa de Almeida, Físico Mor deste Exercito de Pernambuco que lhe foram dadas de quartel, e as lojas lhe foram alugadas por quinze mil reis por ano a dinheiro de contado e a quartéis, que comecem desde 27 de Abril de 1654 – Mesquita”.

Também vemos a mesma citação do casarão ter sido morada do Dr. Bernardino na página 31 dos “Anais Pernambucanos” Vol. 03, onde cita que o mesmo passou a exercer o cargo de médico do partido da Câmara do senado de Olinda. O Dr. Bernardino Pessoa de Almeida, nasceu em Olinda era filho de Antônio Pessoa e D. Isabel Pires de Almeida, e graduado em Medicina pela Universidade de Coimbra.

### QUAIS FORAM OS MOMENTOS EM QUE MARCGRAVE DESENVOLVEU SUAS OBSERVAÇÕES NO RECIFE???

Conforme vemos no livro “Astronomia no Brasil” capítulo II sobre George Marcgrave, e nos excelentes trabalhos do Pe. Jorge Polman “Markgraf e o Recife de Nassau” e também no trabalho do Dr. Oscar Matsuura “Uma Avaliação dos Trabalhos Astronômicos de George Marcgrave no Brasil”. Vemos que houve três momentos bem distintos das observações de Marcgrave, onde nesses trabalhos acima citados apresentam um dado de Pingré (1901), onde após ter estudado mais de 150 medições de altura meridiana feita por Marcgrave, chegou a encontrar três latitudes. A saber:

- Entre 15/09/1639 à 18/03/1640 na latitude - 8° 15' a 16'
- Entre 11/06/1640 à 07/02/1641 na latitude - 8° 05'a 06'
- Entre 02/11/1642 à 22/06/1643 na latitude - 8° 15'a 16'

Ora, nos lembremos que o acidente ocorrido com Marcgrave do teto de sua casa ter caído, foi no dia 18 de Março de 1640, então faço crer que o local do primeiro observatório tenha sido na latitude - 8° 15'a 16' Inclusive, em um e-mail a mim endereçado, pelo Dr. Oscar Matsuura em 25/04/2003 argumenta o seguinte raciocínio: “...Mudando um pouco de assunto você se lembra da pergunta que eu fiz

no Simpósio sobre Marcgrave, sobre onde seria a casa de Piso que ruiu? Pois bem, Marcgrave fazia observações astronômicas nessa casa antes de se mudar para a famosa Primeira Residência do Conde. Analisando só as observações meridianas do Sol, encontrei que essa casa que ruiu estaria a uns 45 metros mais para o Norte da Primeira Residência do Conde,, o que me fez pensar que a casa que ruiu poderia estar na Ilha de Recife, no prolongamento da Ponte Maurício de Nassau, a uns 450 metros da Primeira Residência. Devo esclarecer que os dados de que disponho só me permitem analisar discrepâncias em latitude, não em longitude, pois a variação de declinação do Sol entre uma longitude e outra fica totalmente obscurecida em outros erros. É uma mera conjectura minha. O que você acha?”

Em um segundo momento do observatório na latitude -8° 05'a 06' Pe. Polman relata em seu trabalho e também o Dr. Matsuura, que a latitude do casarão corresponde a -8° 03' 51" tendo também o local onde abrigava o Palácio Friburgo ou Palácio das Torres, em que encontramos diversas referências que apontam uma das torres como ter sido o primeiro observatório astronômico de Marcgrave, com uma latitude -8° 03'37”.

No terceiro momento, tudo leva a crer que Marcgrave retorna ao seu primeiro local de observatório.

Como os documentos históricos que tratam do período de Nassau em Pernambuco existe muitos deles ainda não pesquisados e traduzidos na Holanda, carecemos de maiores dados para determinar de uma vez por todas o verdadeiro local do observatório de Marcgrave. Mas uma coisa não nos resta a menor dúvida, foi na cidade do Recife, no período de Nassau, o local que abrigou o primeiro Observatório Astronômico das Américas. Evidentemente que não se vem tratar aqui dos observatórios pré-colombianos surgidos bem antes de Nassau e Marcgrave. Mas em termos considerados modernos, com instrumentos tipo telescópio, sextante, quadrantes, etc, foi sim o primeiro. Quanto a este fato, nós Pernambucanos e por que não dizer brasileiros, nos sentimos honrosos pelo fato dessa brilhante ciência que é a Astronomia, em ter raízes tão profundas em nossa terra.



Reprodução colorida artificialmente do Palácio Friburgo, encontrada no livro de Barleuas, onde em uma das torres chegou a abrigar durante um período, o Observatório de Marcgrave.

### ALGUNS REGISTROS HISTÓRICOS CURIOSOS QUE NÃO PODEM SER DEIXADOS DESPERCEBIDOS

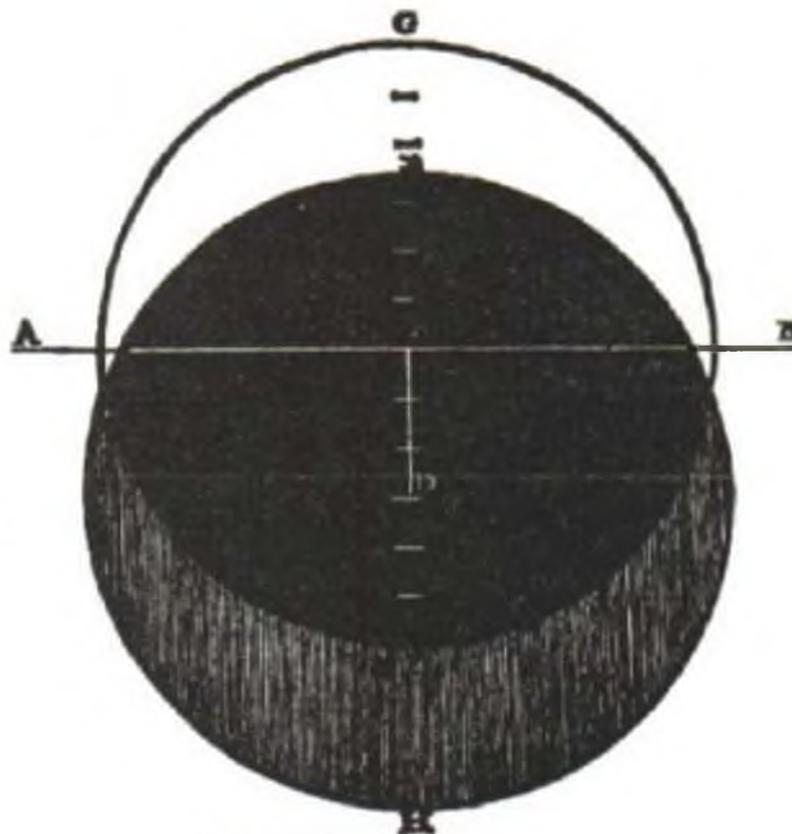
O Príncipe Nassau era um aficionado por Astronomia em sua Residência de Descanso, no qual fez construir o Palácio da Boa Vista, Gaspar Barleuas assim escreveu na página 158 contida na edição publicada pela Fundação Cidade do Recife – 1980.

*“Naquele remanso, descansava Nassau, rodeado pela vista das suas construções e longe da pátria e das terras de tantos condes e príncipes seus parentes, gozando da felicidade que achara no ultramar. Contemplava astros nunca vistos pela sua Alemanha, admirava a constância de um clima duleíssimo e mostrava aversão à intempérie da zona temperada onde vivera... Enfim, meditando, encerrava dentro do âmbito da Boa Vista o múltiplo benefício do céu, da terra e do ar, a república, o inimigo, os índios, os holandeses, as conveniências e proveitos das províncias unidas”.*

Na página 205, vemos no mesmo livro de Barleuas o seguinte relato sobre um Eclipse Solar *“No fim do ano de 1640, houve um eclipse do Sol, quase total para o Brasil. Note-o aqui, não como um fato maravilhoso para o nosso tempo em que já se tornaram conhecidas as causas deste fenômeno, mas por ter sido ele recebido como feliz agouro pelos cidadãos benévolos, isto é, por aqueles que se comprazem em prometer aos príncipes, mediante a observação dos astros, o favor do céu e a indulgência de Deus. Animavam eles os que esperavam na realização dos seus votos, e, interpretando esta privação da luz celeste como o acaso e desaparecimento do esplendor hispânico nas terras do Ocidente, exaltavam ao Conde pó quem pode ser empanado o intenso fulgor do poderio real”* E ainda vemos citado: *“Ocorreu o eclipse a 13 de Novembro. Em Maurícia começou às 10 horas e atingiu o máximo às 11, obscurecendo-se*

*três quartas partes e 28’ do disco Solar, de sorte que ali ficou brilhando menos de um quarto dele. As 12 horas e 47 minutos, de novo resplendor com plenitude da sua luz”.*

Um dado interessante é que Barleuas afirma um pedido que Nassau fez aos seus subordinados com relação aos astros: *“...Entre outras provas de louvável curiosidade e inteligência dadas pelo ilustre Conde João Maurício de Nassau, figura esta pouco vulgar: mandou desenhar e descrever esse eclipse pelos seus astrólogos os quais traz consigo, na paz e na guerra, a exemplo dos maiores e mais célebres generais, que, no meio das batalhas, entregavam-se à contemplação do céu e dos astros, como de si diz César em Lucano. Além disso, deu instruções a todos os capitães de navios que iam fazer-se ao mar para cada um deles, no lugar onde se achasse, observar atentamente e notar no papel o futuro eclipse em todas as suas fases e aspectos. Para*



- A B. Ecliptica.
- C. Centro do Sol.
- D. Centro da Lua.
- CD. Distância entre o centro do sol e o da Lua.
- EF. Grandeza do eclipse em digitos e min.
- EG. Restante parte do Sol luminosa.
- PCEG. Diâmetro do Sol.
- HFDE. Diâmetro da Lua.

|  |                    |   |                        |
|--|--------------------|---|------------------------|
| Tempus aequale Vraniburgi d. $\frac{3}{15}$          |                    | Ergo  | H.                     |
| Novemb. h. 3. 12. 3.                                 |                    | Tempus dimidia durationis                       | 2. 37. 51"             |
| Locus Terrae perpendiculariter Soli subjectus        | 21. 46. 2". Scorp. | mora Umbrae                                     | 1. 44. 41.             |
| Locus $\curvearrowright$ Reductio                    | 21. 23. 21. Scorp. | mora penumbrae                                  | 0. 51. 28.             |
| Locus Lunae in Orbita                                | 21. 45. 56. Scorp. | Tempus adparens mediae                          |                        |
| Areae inter centra                                   | 2. 5. Bor.         | Eclips. Mauriciae erit die                      |                        |
| Amplitudo physice                                    | 2. 7.              | 11. Novemb. H. 23. 47. 48."                     |                        |
| Parallaxis Lunae, seu Semidiameter disci terrae      | 63. 41.            | Tempus adparens visus Veneris & maxime Eclipsae |                        |
| Semidiameter Lunae                                   | 16. 22.            | Mauriciae in Brasilia, $\frac{2}{13}$           |                        |
| Solis  | 15. 27.            | Novemb. — 24. 23. 27. 6.                        |                        |
| Semidiameter parabolae Solis                         | 30.                | Ad illud tempus datur Latitudo Lunae visus      | 7. 25" Merid.          |
| Semidiameter Penumbrae                               | 32. 19.            | Aggregatum Semidiameter Solis & Lunae           | 31. 49.                |
| Semidiameter Lunariae Umbrae                         | 55.                | Ergo  |                        |
| Summa Semidiameterorum                               | 1. 36. 0.          | Parte deficiente                                | 24. 24.                |
| Morarius Solis                                       | 2. 32.             | Et Quantitas deliqui Solaris                    |                        |
| Lunae } vers   | 34. 27.            | 9. Dig  | 28. 32".               |
| Lunae à Sole versus                                  | 35. 55.            | Scrupula duodecim dimidia omnimoda              | 30. 56".               |
| amplitudo physice                                    | 36. 29.            | Hinc  |                        |
| Est igitur defectus altitudinis centralis & totalis. |                    | Tempus durationis dimidia omnimoda              | H.                     |
| Scrupula dimidiae durat. omnimodae Eclipsae.         | 1. 35. 59.         | Et Initium Eclipsae Mauriciae                   | 1. 13. 59"             |
| Scrup. dimid. mora total. umbr. Lunae in disco       | 1. 3. 39.          | Medium  | 10. 13. 7. } ante mer. |
| Scrupula dimidiae mora penumbrae in disco            | 31. 18.            | Finitis   | 0. 41. 5. } post mer.  |
|  |                    |   | d. 3. 13. Novemb.      |

Eclipse solar de 1640, retratado no livro de Barleuauis

## HISTÓRIA

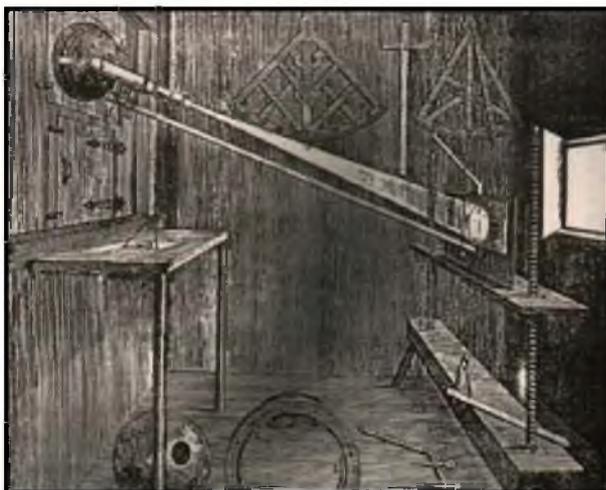
*agrado dos que se interessem em conhecer os fenômenos da máquina celeste e as constantes alternativas dos planetas, ponho ao lado a representação deste eclipse, em todas as suas fases, conforme a desenhou, com todo rigor astronômico, Jorge Marcgraf que o Conde tinha por seu astrólogo naquele mundo bárbaro* (desenho acima mostrado).

O livro "O Valeroso Lucideno e Triunfo da Liberdade" escrito pelo Frei Manuel Calado, é o mais valioso livro do século XVII, em língua portuguesa, acerca do domínio holandês no Brasil. O livro trata longamente da administração e da pessoa de João Maurício. O que tem de diferente em relação ao livro de Gaspar Barleaus, que o Frei Manuel Calado não foi pago para descrever simplesmente os feitos heróicos do Conde Nassau na Nova Holanda. Ele retrata uma visão bastante diferente sobre a permanência do Conde em nossas terras. Inclusive é um livro tão raro, que cheguei a observar um grande anúncio contido no Diário de Pernambuco em 02 de Setembro de 1867, fazendo o seguinte apelo: "A comissão de trabalhos históricos do Instituto Arqueológico e Geográfico de Pernambuco precisa com urgência consultar o Valeroso Lucideno de Frei Manuel Calado. A pessoa que tiver um exemplar dessa valiosíssima obra e o queira ceder por venda ou por empréstimo, terá a bondade de mandar aviso à secretaria do mesmo Instituto..."

Graças a FUNDARPE em 1985 eles publicaram dois volumes que compreende este interessante livro histórico. E por mera curiosidade em sua leitura, *me deparei com o que acredito ser a primeira citação onde*

*originou popularmente o termo "Estrela Dalva" ao planeta Vênus. Vejam o que afirmar o Capitulo V do Vol. II na página 260: "No ano de 1646 – o que aqui falta por dizer acerca da vitória que os moradores de Tejucupapo alcançaram dos holandeses, e das graças que vieram a dar aos santos Cosmo e Damião, se pode ver na poesia seguinte que será a leitura mais gostosa..."* Para aqueles que não conhecem, Tejucupado é um vilarejo pertencente à cidade de Goiana, próximo ao litoral Norte do estado de Pernambuco, onde se travou a última batalha contra os holandeses antes da saída de Nassau. Quanto ao poema e a referência que acredito ser a primeira alusiva a Estrela Dalva, o planeta Vênus em nosso país, observamos na oitava estrofe da página 261: "Saiu a estrela a'alva pregoando da cristalina aurora os resplendores que as adensadas nuvens matizando vinha com lançarias e lavores; acalma o vento, e os remos mencando, assombra o belga os mudos nadadores para avançar o porto com grão pressa antes que o carro luzido apareça".

Recentemente em uma das escavações realizadas no Forte Orange, que era dos holandeses, os arqueólogos encontraram diversos utensílios utilizados naquele tempo de Nassau. O mais curioso é que logo percebi e olhei diretamente, foi um simples compasso holandês que é idêntico ao visto no observatório solar de Hevelius no ano de 1640, mostrado no trabalho de Pe. Jorge Polman. Vejam abaixo esta gravura, e em seguida comparem com o compasso encontrado nas escavações:

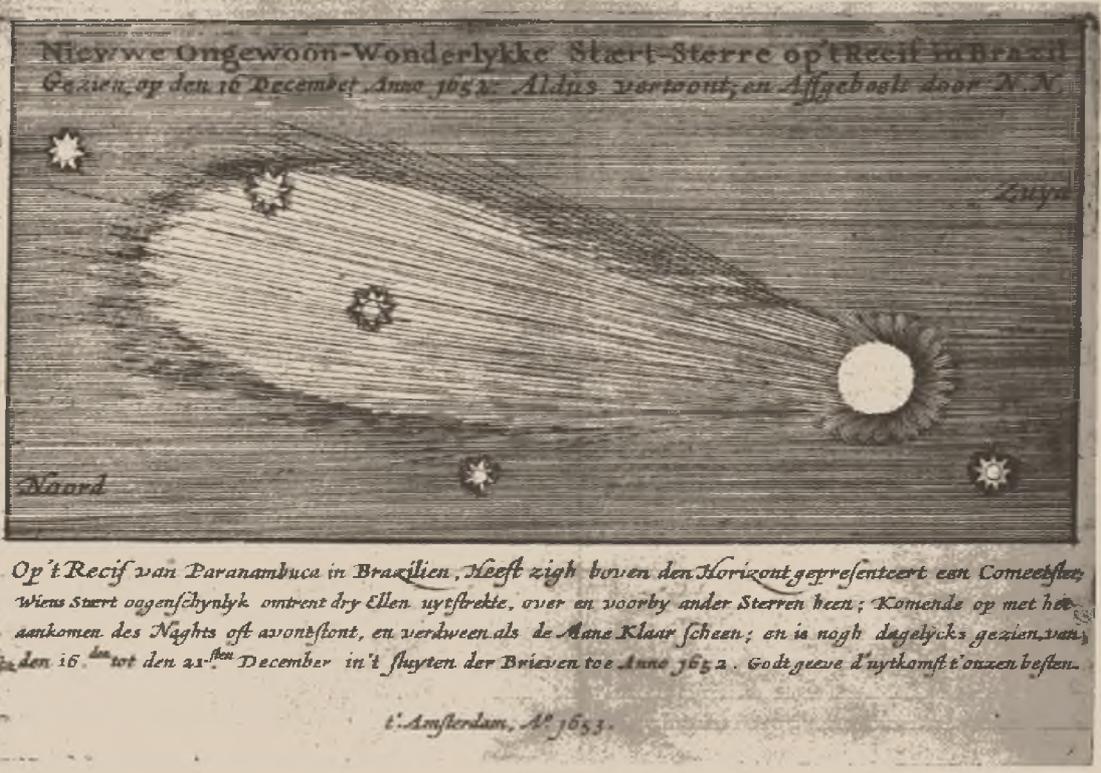


O compasso ao qual me refiro não é aqueles astronômicos pendurados na parede de Hevelius, e sim, o pequeno localizado logo abaixo na tábua onde a luz solar é projetada.



Vemos entre alguns objetos encontrado nas recentes escavações realizadas no Forte Orange, onde no primeiro plano se encontra o referido compasso simples holandês.

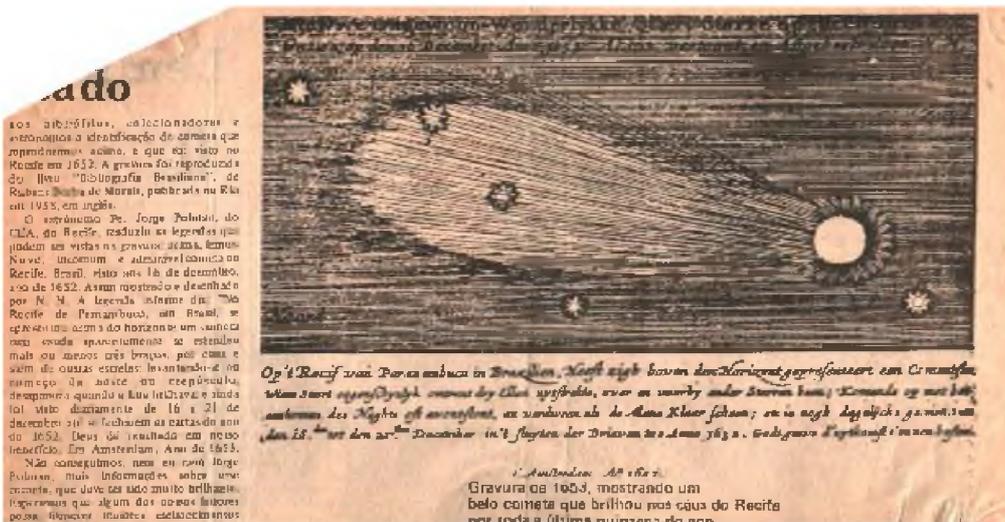
NIEUWE ONGEWOON-WONDERELYKKE STAERT-STERRE, 1653



**E SOBRE VISTOSO COMETA DE 1652?**

Eu não poderia deixar aqui despercebido um breve comentário sobre o Cometa que foi registrado em Pernambuco no ano de 1652. É bem verdade que durante este ano Nassau e o próprio Marcgrave já não estavam em nossas terras, mas foi um registro holandês, pois eles só saíram no ano 1654.

Este cometa foi tão bem retratado, e a gravura foi assinada de sua autoria pelas letras "N.N", que despertou a curiosidade do astrônomo Pe. Jorge Polman e do astrônomo Nelson Travnik, onde foi publicado em um determinado jornal de circulação em massa a imagem da gravura do cometa, onde no final do artigo é feito o seguinte apelo: **“Não conseguimos, nem eu nem Jorge Polman, mais informações sobre esse cometa, que deve ter sido muito brilhante. Esperamos que algum dos nossos leitores possa fornecer maiores esclarecimentos sobre o assunto”**. Vejam abaixo o que foi publicado:



## HISTÓRIA

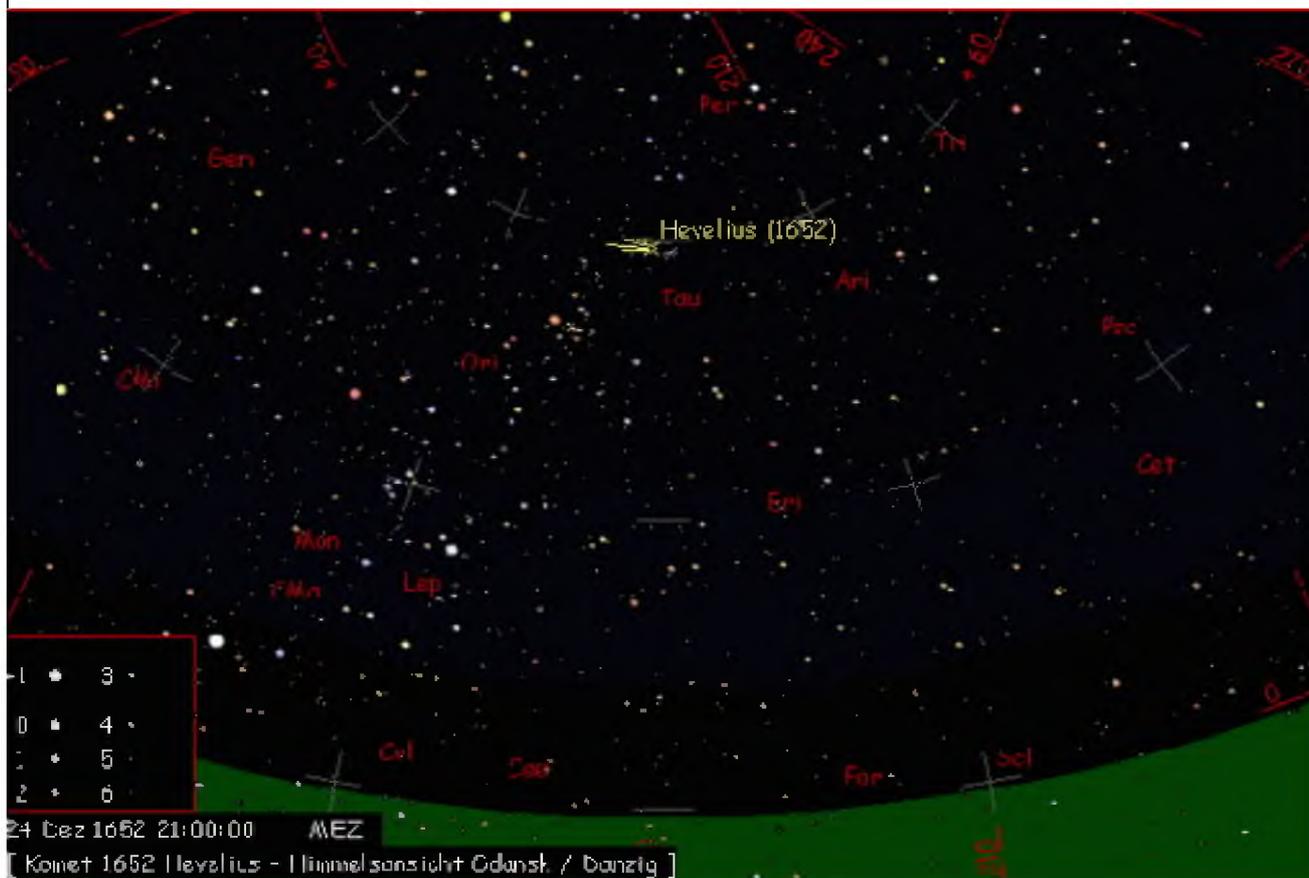
Como na imagem publicada do Jornal (acredito que deva ter sido publicado pelo amigo Nelson Travnik em algum Jornal ao qual ele publica seus artigos de Astronomia em Piracicaba – SP), logo acima tem uns dizeres que foram traduzidos para o português pelo saudoso Pe. Jorge Polman do original holandês, da seguinte forma *“Novo, incomum e admirável cometa no Recife, Brasil, visto aos 16 de Dezembro, ano de 1652. Assim mostrado e desenhado por N.N.”* Na legenda inferior sabemos: *“No Recife de Pernambuco, em Brasil, se apresentou acima do horizonte um cometa cuja cauda aparentemente se estendeu mais ou menos três braços, por cima e além de outras estrelas: levando-se no começo da noite ou crepúsculo, desaparecida quando a Lua brilhava; e ainda foi visto diariamente de 16 a 21 de dezembro até se fecharem as cartas do ano de 1652. Deus dê resultado em nosso benefício. Em Amsterdam, Ano de 1653”*.

Passados alguns anos, o meu amigo Nelson Travnik me enviou dados precisos no qual ele finalmente tinha encontrado sobre o referido cometa de 1652. Trata-se do Cometa Hevelius extraído da fonte “Helle Kometen Von” autor Hermann Mucke de Viena Áustria.

Fiquei interessado por saber mais sobre este cometa. Encontrei a gravura que originou na publicação feita no Jornal, e fui pesquisar em qual área do céu (em que Constelação) o referido cometa foi retratado. Como também, fui de encontro à origem do “suposto autor assinado por N.N.”.

Como admirador “ferrenho” da constelação de Orion, logo associei as três estrelas (vulgarmente conhecidas como as Três Marias) que estão paralelas, inseridas na cauda do cometa desta constelação. Dito e feito, o cometa Hevelius foi retratado na Constelação de Orion. Imediatamente fiz uma pesquisa pela Internet e encontrei uma projeção do cometa Hevelius feita por computador que atestou a minha suposição. Vejam a seguir o cometa visto no céu simulado pelo programa no ano de 1652. Percebemos que o cometa passou pela Constelação de Orion.

Quanto ao autor do desenho, esse pode ter sido qualquer soldado ou interessado holandês pelo assunto. Na verdade as iniciais “N.N.” podem ser interpretadas como “NIEUW NEDERLANDERS”, que significa “NOVA HOLANDA” que era chamado as terras



## HISTÓRIA



Audemário Prazeres folheando um antigo e raríssimo exemplar original do Livro de Macgrave

holandesas aqui no Brasil. Não é algo incomum de pensarmos ter sido qualquer pessoa, pois como citei acima no relato de Gaspar Barleaus, sobre o Eclipse Solar de 1640, todos os comandados de Nassau até os capitães eram incumbidos de desenharem fenômenos astronômicos. Dessa forma, quem o retratou apenas considerou ter mencionado de onde foi visto e sua data. Evidentemente se fosse algum pintor conhecido ou algum pesquisador de renome, estaria assinado o seu nome. ∞

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento muito especial a minha mãe, Sra. Maria Margarida Montenegro dos Prazeres, que apesar de não ser uma estudiosa no assunto, me deu o maior apoio para o desenvolvimento desse meu trabalho. Como também, a minha filha Andréa Alves dos Prazeres que sempre me ouviu atentamente as minhas conjecturas sobre este importante trabalho que deverá, talvez em um futuro breve, ser mais abrangente na forma de um livro, pois muito do que já pesquisei ainda não foi aqui retratado e merece ser divulgado. Como também aos meus amigos diretos e aos meus outros filhos Audemário Neto; Caio Júlio e Otávio Augusto e sem esquecer da minha esposa Mércia, que ficaram um pouco ausentes do meu convívio natural em minha residência por conta das exaustivas pesquisas que desenvolvi sobre o assunto. Também tenho um agradecimento especial a algumas pessoas extremamente amigas, que por motivos profissionais me solicitaram para que não fosse publicados os seus nomes, onde sem elas eu não teria acesso a uma farta quantidade de materiais históricos necessários para o desenvolvimento desse trabalho. E por último, fica aqui registrado "in memoriam" ao também holandês, sendo o pioneiro no desenvolvimento da Astronomia Amadora em nossa região, o saudoso Pe. Jorge Polman, ao qual tive a enorme satisfação de ter sido seu aluno e amigo.

---

**Audemário Prazeres**, Presidente reeleito da Sociedade Astronômica do Recife – S.A.R. e astrônomo atuante há 21 anos

**Março de 2004**

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

**1 de março**

Em 1862 morre Peter Barlow (nasceu em 13/10/1776). Ótico e matemático que inventou duas variedades de lentes acromáticas (não distorce a cor) para telescópio, conhecidas como Lentes de Barlow.

Em 1966 a sonda Venus 3 tocava o planeta Vênus.

**3 de março**

Em 1838 nascia Georfe William Hill (morreu em 16/04/1914). Matemático e Astrônomo norte-americano considerado por muitos como sendo o maior mestre da mecânica celeste do seu tempo. Depois de receber um B.A. do Rutgers College (1859), Hill se juntou a Agência do Almanaque Náutico em 1861. Entre as suas muitas realizações, Hill foi o primeiro em usar infinitos determinantes para analisar o movimento da Lua.



**4 de março**

Em 1923 nascia Patrick Moore. Patrick (Alfred Caldwell) Moore, é astrônomo amador inglês, escritor e locutor de rádio, foi educado em casa devido a uma enfermidade de infância. Ele é mais conhecido à noite como o entusiástico apresentador e educador da Televisão BBC, através do programa The Sky at Night, o qual ele começou em 1957. Moore escreveu mais de 60 livros, inclusive The Amateur Astronomer (1970), The A-Z of Astronomy (1986), e Mission to the Planets (1990). Entre suas obras musicais ele compôs Perseus and Andromeda (1975).

Em 4 de março de 1997 morria Robert Henry Dicke (nasceu em 6/5/1916). Físico americano trabalhou em largos campos como a física de microondas, cosmologia, e relatividade. Foi notável como um inspirado teorista e um experimentalista de sucesso. Ele também fez várias contribuições significantes para a tecnologia de radar e ao campo da física atômica.

**5 março**

Nascia em 5 de março de 1512, Gerardus Mercator; morreu em 2/12/1594. Cartógrafo flamengo, cujo inovação mais importante foi a criação de um mapa que

Em 4 de março de 1904 nascia George Gamow (morreu em 19 de agosto de 1968). Físico nuclear de nacionalidade russa e naturalizado americano, foi cosmólogo e escritor e um dos defensores de primeira linha da teoria do Big Bang, que descreve a origem do universo como uma explosão colossal que teria aconteceu em algum lugar a bilhões de anos atrás. Em 1954, ele ampliou seus interesses em bioquímica e seu trabalho em DNA, onde contribuiu basicamente para a moderna teoria genética.

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

posteriormente ficou conhecido como a Projeção Mercator, na qual os meridianos são feitos em linhas paralelas diretas espaçadas para produzir a qualquer ponto numa relação precisa de latitude para longitude. Ele também introduziu o termo Atlas para uma coleção de mapas.

### 6 de março

Em 1937 nascia Valentina Tereshkova. Cosmonauta soviética foi a primeira mulher a viajar no espaço. Em 16 de junho de 1963, ela foi lançada ao espaço na astronave Vostok 6 e completou 48 órbitas em 71 horas. Ao mesmo tempo, estava no espaço Valery F. Bykovsky que tinha sido lançado dois dias antes na Vostok 5; ambos aterrissaram em 19 de junho. Ela tinha trabalhado em uma fábrica de pneu e têxteis, mas foi selecionado como cosmonauta por ser hábil especialista em pára-quadras.

Em 1847 nascia Johann Georg Hagen (morreu em 5 de setembro de 1930). O padre Jesuíta e astrônomo que ficou conhecido por seus estudos e descoberta das nuvens escuras tênue, matéria interestelar conhecidas como as nuvens de Hagen.

Em 1787 nascia Joseph von Fraunhofer (morreu em 7/6/1826). Físico alemão que primeiro estudou as linhas escuras do espectro do Sol, agora conhecidas como linhas de Fraunhofer. Elas são causadas pela absorção seletiva desses comprimentos de onda através dos elementos gasosos do sol. Foram achadas mais de 25,000 linhas no espectro solar. Ele também foi o primeiro em usar a difração extensivamente, em um dispositivo que dispensa a luz do mesmo modo que um prisma. Seu trabalho fixou a base para o desenvolvimento do espectroscópio.

### 7 de março

Em 7 de março de 1837 nascia Henry Draper (morreu em 20/11/1882). Médico e Astrônomo amador norte-americano, fez a primeira fotografia do espectro de uma estrela (Vega), em 1872. Ele também foi o primeiro a fotografar uma nebulosa, a Nebulosa de Órion, em 1880. Por sua fotografia do trânsito de Vênus em 1874, o Congresso ordenou a

cunhagem de uma medalha de ouro em sua honra. Seu pai, John William Draper, havia feito a primeira fotografia da Lua em 1840.

Em 1792 nascia Sir John (Frederick William) Herschel (morreu em 22/05/1871). Sir John Herschel (1º Barone) era astrônomo inglês e sucessor de seu pai, Sir William Herschel, no campo de observação estelar, e observação descoberta de nebulosas.

Em 1625 morria Johann Bayer (nascido em 1572). Astrônomo alemão cujo livro Uranometria (1603) promulgou um sistema de identificar todas as estrelas visíveis ao olho sem ajuda.

Em 1996, foram feitas as primeiras fotografias da superfície de Plutão. Embora o planeta ainda não tenha sido visitado por nenhuma astronave, foi fotografado com sucesso pelo Telescópio Espacial Hubble.

Em 1979, cientistas descobriram um anel ao redor de Júpiter enquanto examinavam fotografias realizadas pela Voyager 1. Os anéis de Saturno já eram conhecidos desde 1610. Os Astrônomos tinham reconhecido os anéis ao redor de Urano em 1977.

### 8 de março

Em 8 de março de 1804 nascia Alvan Clark (morreu em 19/08/1887). Pai de uma família americana de fabricantes de telescópio e astrônomos que proveram lentes para muitos observatórios nos Estados Unidos e Europa durante o auge do telescópio refrator.

### 9 de março

Em 1856 nascia Edward Goodrich Acheson (morreu em 6/7/1931). Inventor americano que descobriu o abrasivo carborundum, a segunda substância mais dura (próximo ao diamante) e aperfeiçoou um método para fazer grafita. Ele trabalhou no Edison's Menlo Park de Thomas Edison de 1880 até 1884, quando ele partiu para se tornar um inventor independente. Em 1891, ele obteve o uso de uma planta geradora elétrica de poder considerável e tentou usar calor elétrico para gerar barro com carbono. A massa resultante exibiu algumas pequenas

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**AGENDA HISTÓRICA**

pintas brilhantes, e ele determinou que esta substância cristalina que foi valorizado como um abrasivo que ele chamou " carborundum ". Em 1894, Acheson estabeleceu a Indústria do Carborundum, para produzir rodas de moenda, afiador de pedras, e abrasivos pulverizados.

Em 9 de março de 1564 nascia David Fabricius (morreu em 7/5/1617). Astrônomo alemão, amigo de Tycho Brahe e Kepler, e um dos primeiros a seguir Galileu em observações telescópicas dos céus. Ele é mais conhecido por uma observação a olho nu de uma estrela em agosto de 1596, subseqüentemente nomeada Omicron Ceti, a primeira estrela variável a ser descoberta, e agora conhecido como Mira. Sua existência com brilho variável contradizia o dogma Aristotélico que os céus eram perfeitos e constantes. Com seu filho, Johannes Fabricius, ele observou o Sol e notáveis manchas solares. Para observações adicionais eles inventaram o uso de uma câmera escura para registrar o movimento das manchas solares que indicam a rotação do Sol. David Fabricius, era ministro protestante e foi morto por um paroquiano enfurecido ao ser acusado por ele de ser um ladrão.

**10 de março**

Em 1982, aconteceu um "syzygy" quando todos os nove planetas alinharam no mesmo lado do Sol. Nesta data os planetas estavam esparramados pelo céu a mais de 98 graus. Os quatro planetas principais, Júpiter, Saturno, Urano, e Netuno, mediam um arco de uns 73 graus.

Em 1977, foram descobertos os anéis de Urano a partir da Terra, por experiências de ocultações estelares feitas quando Urano passou na frente de uma estrela e foi notado que havia emersão e imersão no brilho da estrela antes e depois que passasse atrás do corpo de Urano. Estes dados sugeriram que Urano fosse cercado por pelo menos cinco anéis. Mais quatro anéis foram sugeridos através de medidas de ocultações subseqüentes da Terra, e mais dois anéis adicionais foram achados através da sonda espacial Voyager 2, o que somou 11 anéis. Observações diretas dos anéis a partir da Terra não tinham sido possíveis, porque os anéis



Em 9 de março de 1934 nascia Yury Alekseyevich Gagarin (morreu em 27/03/1968). Cosmonauta soviético que em 12 de abril de 1961 se tornou o primeiro homem a viajar no espaço, quando ele tinha 27 anos. Formou-se na escola de cadetes da força aérea soviética em 1957. Ele se ofereceu para ser um cosmonauta e se juntou a um grupo de pilotos de teste para treinar. Três dias antes do lançamento, ele foi informado que tinha sido selecionado para ser o piloto da astronave Vostok 1. Ele orbitou a Terra uma vez em 1 hora e 29 minutos a uma altitude máxima de 301 Km. Ele nunca voltou novamente ao espaço mas treinou outros cosmonautas e viajou para várias outras nações. Gagarin morreu com outro piloto em uma explosão de uma aeronave a jato de dois assentos, em que foi descrito como um vôo de treinamento rotineiro. Suas cinzas foram colocadas em um nicho na parede de Kremlin.

**Marco**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

estão perdidos no clarão do planeta quando visto por telescópios ópticos terrestres. A maioria dos anéis não é bastante circular, e não está exatamente no plano do equador.

### 11 de março

Em 11 de março de 1811 nascia Urbain-Jean-Joseph Le Verrier (morreu em 23/9/1877). Astrônomo francês que previu através de meios matemáticos a existência do planeta Netuno. Ele trocou a química para ensinar astronomia na Ecole Polytechnique em 1837 e trabalhou no Observatório de Paris a maior parte de sua vida. Sua atividade principal era a mecânica celeste. Independentemente de Adams, Le Verrier calculou a posição de Netuno devido às irregularidades na órbita de Urano. Incorretamente, ele previu a existência de um planeta, Vulcan, ou cinto de asteróide, dentro da órbita de Mercúrio por uma discrepância observada (1855) no movimento no periélio de Mercúrio.

### 12 de março

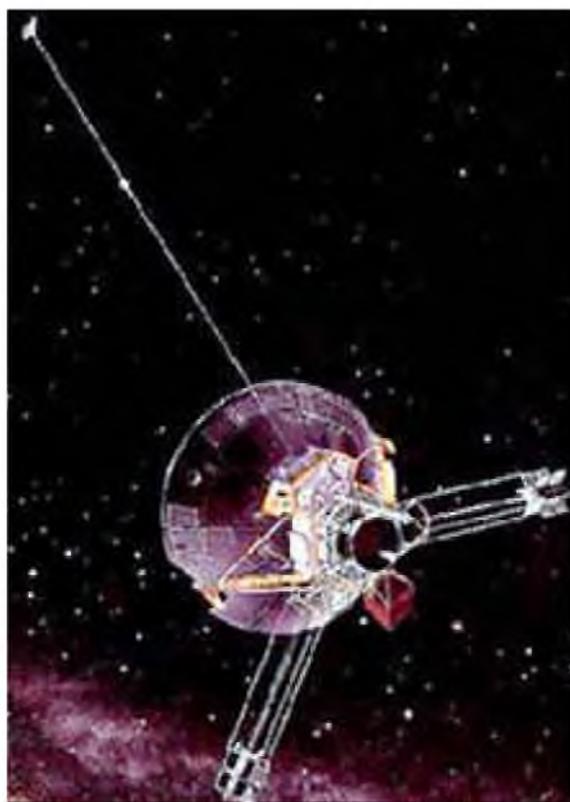
Em 1835 nascia Simon Newcomb (morreu em 11/07/1909). Astrônomo e matemático canadense-americano que preparou efemérides e tabelas de constantes astronômicas. Ele era um astrônomo (1861-77) antes de passar a Superintendente do Almanaque Náutico norte-americano (1877-97). Durante este tempo ele empreendeu numerosos estudos em mecânica celeste. Sua

Em 11 de março de 1960 era lançada a sonda Pioneer V da Flórida, EUA, em uma das primeiras tentativas para estudar em detalhes o Sistema Solar. A astronave foi levada ao espaço por um foguete Thor-Able de três estágios. A Pioneer V entrou em uma órbita ao redor do Sol entre a Terra e Vênus. Proveu uma riqueza de novos dados do espaço interplanetário, inclusive medidas de campos magnéticos, radiação cósmica, campos elétricos e micrometeoritos. A astronave transmitiu informação até 26 de Junho de 1960 quando estava a 36 milhões de km da Terra.

meta central era colocar os movimentos planetário e de satélite em um sistema completamente uniforme, assim elevando o estudo do Sistema Solar e a teoria da gravitação para um nível novo. Ao término do século, ele havia largamente realizado esta meta com a adoção de seu novo sistema das constantes astronômicas.

Em 1824 nascia Gustav Robert Kirchhoff (morreu em 17/10/1887). Físico alemão que com o químico Robert Bunsen, firmemente estabeleceu a teoria da análise de espectro (uma técnica para análise química estudando a luz emitida por um material aquecido), o qual Kirchhoff aplicou para determinar a composição do Sol.

Em 1683 nascia John Theophile Desaguliers (morreu em 10/03/1744). O capelão e físico francês-inglês, estudou em Oxford e se tornou o assistente experimental de Sir Isaac Newton. Como curador da Sociedade Real, suas conferências experimentais em filosofia mecânica e eletricidade (defende, substancialmente e popularização e o trabalho de Isaac Newton)



### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

atraindo uma grande audiência. Além de trabalhos em eletricidades, ele fez suas próprias invenções, como um planetário e melhorias maquinárias, como a máquina de vapor de Thomas Savery (somando uma válvula de segurança e usando um jato de água interno para condensar o vapor nas câmaras de deslocamento). Também foi um prolífico autor e tradutor.

Em 1898 morria Johann Jakob Balmer (nasceu em 01/05/1825). Matemático e físico suíço que descobriu a fórmula básica para o desenvolvimento da teoria atômica e o campo da espectroscopia atômica.

### 13 de março

Em 1855 nascia Percival Lowell (morreu em 12/11/1916). Astrônomo americano que predisse a existência do planeta Plutão e iniciou a procura que terminou em sua descoberta. Lowell também se dedicou apaixonadamente a encontrar provas de vida inteligente no planeta Marte. Em 1894, ele fundou o Observatório Lowell, sobre Mars Hill (Colinas de Marte), em Flagstaff no Arizona, sendo o primeiro observatório astronômico do Arizona. Estudando Marte, Lowell descobriu intrincados detalhes de linhas e cadeias retas e interseções delas em vários "oásis" Lowell concluiu que as áreas luminosas eram os desertos e as escuras eram remendos de vegetação. Mais adiante ele acreditou que aquela água da capa polar quando derretia fluía para os canais em direção a região equatorial para irrigar a vegetação.

Em 13 de março de 1933 morria Robert Innes (nasceu em 10/11/1861). Robert Thorburn Ayton Innes foi o astrônomo escocês que descobriu a estrela Proxima Centauri (1915), a estrela mais íntima da Terra depois do Sol. Convidado por David Gill para o Cape Observatory (Observatório do Cabo), África do Sul (1894), ele se tornou um observador de estrelas binárias de sucesso com um telescópio refrator de 7 polegadas (1628 descobertas). Sua descoberta mais famosa, Proxima Centauri é uma estrela lânguida perto da estrela binária Alfa Centauri que não é visível na maioria do hemisfério norte. Ele também foi o primeiro a ver o Grande Cometa de 1910 a luz do dia,

entretanto este cometa foi achado independentemente por tantos pessoas no Hemisfério Meridional que nenhum único "descobridor original" poderia ser nomeado. Innes registrou isto em 17 de janeiro de 1910.

Em 1930, a descoberta de um nono planeta foi anunciada por Clyde W. Tombaugh, no Observatório Lowell com apenas 1/10 do tamanho da Terra. O planeta foi nomeado de Plutão em 24 de maio 1930.

Em 1781, o astrônomo inglês William Herschel descobriu o planeta Urano no céu noturno, mas ele pensou que era um cometa. Foi o primeiro planeta a ser descoberto com a ajuda de um telescópio.

### 14 de março

Em 1934 nascia Eugene Andrew Cernan. Astronauta americano que durante a missão Gemini 9 (1966) trabalhou em atividade extra-veicular (no espaço) por mais de duas horas. Como membro da tripulação Apollo 10 (1969), ele pilotou o módulo lunar a 10 milhas da superfície lunar.

Em 1928 nascia Frank Borman. Astronauta americano membro da tripulação da missão Apollo 8 (1968) realizou o primeiro vôo tripulado ao redor da Lua.

Em 1879 nascia Albert Einstein (morreu em 18/04/1955). Físico alemão-americano que desenvolveu as teorias especiais e gerais de relatividade, ganhou o Prêmio Nobel para Físicas em 1921 pela sua explicação do efeito fotoelétrico. Reconhecido em seu próprio tempo como um dos intelectos mais criativos da história humana, nos primeiros 15 anos do século XX, Einstein avançou uma série de teorias que propuseram modos completamente novos de pensamento sobre espaço, tempo, e gravitação. Suas teorias da relatividade e gravitação foram um profundo avanço em cima da velha física Newtoniana e uma revolução científica e investigação filosófica.

Em 1835 nascia Giovanni Virginio Schiaparelli (morreu em 04/07/1910). Astrônomo italiano que é lembrado por suas observações de Marte em mais de sete oposições e a nomeação dos "mares" e "continentes". Em 1877, ele viu na superfície do planeta determinadas marcas que ele chamou de canali, posteriormente "canais".

### Marco

| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA



Em 16 de março de 1927 nascia Vladimir Mikhaylovich Komarov (morreu em 24/05/1967). Cosmonauta soviético, o primeiro homem a morrer durante uma missão espacial. Ele voou em duas missões ao espaço. Foi o Piloto Comandante da Voskhod I, em uma missão que durou um dia inteiro, 12-13 de outubro de 1964. Também a bordo estava o Dr. Yegorov, médico fisiólogo de vôo. Comandou também a astronave Feoktistov. Para esta aterrissagem, os pára-quedas da astronave abriram a uma altitude de 7 km, seguida por um sistema de aterrissagem suave para reduzir a velocidade da aterrissagem para aproximado a zero. Komarov morreu durante a aterrissagem depois de sua segunda missão espacial, quando ele era Chefe da Soyuz-I, 23-24 de abril de 1967, em um vôo de quase 27 horas. Em seu retorno, a astronave emaranhou-se em seu pára-quedas principal e caiu por vários quilômetros antes de bater na Terra.

Schiaparelli fez extensos estudos observacionais e teóricos de cometas, determinando as formas de suas caudas e que havia uma força repulsiva do Sol atuando sobre elas. Ele mostrou que os enxames de meteoros viajam pelo espaço em órbitas seguindo órbitas cometárias. Ele explicou os chuviros regulares de meteoros como o resultado da dissolução de cometas e provou isto com o famoso chuviro Perseids (Perseidas). Ele sugeriu que Mercúrio e Vênus giram em seus eixos. Descobriu o asteroide Hesperia (1861) e foi um dos principais observadores de estrelas duplas.

Em 1874 morria Johann Heinrich Mädler (nasceu em 29/05/1794). Astrônomo alemão que (com Wilhelm Beer) publicou o mapa mais completo da Lua de seu tempo, Mappa Selenographica, 4 vol. (1834-36). Foi o primeiro mapa lunar a ser dividido em quadrantes, e não foi superado em seu detalhe até a publicação do mapa de Julius Schmidt de 1878. Mädler e Beer também publicaram o primeiro quadro sistemático da superfície do planeta o Marte (1830).

Em 1994, um sistema magnético era usado pela primeira vez no espaço exterior. O braço do robô foi operado por vários astronautas da Columbia.

### 15 de março

Em 1713 nascia Abbé Nicolas Louis de Lacaille (morreu em 21/03/1762). Astrônomo

francês que nomeou 15 das 88 constelações celestes. Entre 1750-1754 ele mapeou as constelações visíveis do Hemisfério Meridional, quando observou do Cabo da boa Esperança, a região mais ao sul da África. Lá, era dito que ele havia observado mais de 10,000 estrelas usando um refrator de cerca de 1/2 polegada. Ele estabeleceu o primeiro catálogo de estrela meridional contendo 9776 estrelas (Caelum Australe Stelliferum, publicado em parte em 1763 e completamente em 1847), e um catálogo de 42 nebulosas em 1755 contendo 33 objetos do céu profundo sendo que 26 deles foram descobertos por ele mesmo.

### 16 de março

Em 1932 nascia Ronnie Walter Cunningham. Astronauta americano e participante civil na missão Apollo 7, na qual foi feito o primeiro vôo tripulado dos Módulos de Comando e de Serviço da Apollo. Em 11 de outubro de 1968, ele ocupou o assento de piloto do módulo lunar para o vôo de 11 dias da Apollo 7. Com Walter M. Schirra, Jr., e Donn F. Eisele, ele participou de manobras permitindo a tripulação executar exercícios em transposição e ancoragem e encontro de órbita lunar com a fase S-IVB do Saturno IB; em ignições de teste de propulsão da máquina do módulo de serviço; medindo a precisão do desempenho de todos os sistemas da astronave; e a primeira transmissão de televisão efetiva de atividades da tripulação a bordo.

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

Em 16 de março de 1853 nascia Heinrich Gustav Johannes Kayser (morreu em 14/10/1940). Físico alemão que descobriu a presença de hélio na atmosfera da Terra. Em colaboração com o físico e matemático Carl D.T. Runge, Kayser traçou cuidadosamente os espectros de um número grande de elementos. Ele escreveu um manual de espectroscopia (1901-12) e um tratado na teoria de elétron (1905).

Em 1750 nascia Caroline Lucretia Herschel (morreu em 09/01/1848). Astrônoma alemã-britânica foi notória por suas contribuições e pesquisas astronômicas realizadas junto ao irmão, Sir William Herschel. Ela executou muito dos cálculos para os estudos desenvolvidos por seu irmão. Ela mesma descobriu através de telescópio, três nebulosas em 1783 e oito cometas de 1786 a 1797. O Rei George III deu para Caroline um salário de 50 libras por ano como assistente em 1787 de William. Ela publicou o Índice para as Observações das Estrelas Fixas de Flamsteed e uma lista de seus enganos em 1797. À idade de 10 ela adquiriu tifo que subsequente retardou seu crescimento e seu estado de saúde permaneceu delicado por toda sua vida.

Em 1838 morria Nathaniel Bowditch (nascido em 26/03/1773). Matemático e astrônomo autodidata americano, ele aprendeu latim para estudar o Principia de Newton e outros idiomas para estudar matemática. Entre 1795 e 1799 ele fez quatro viagens por mar e em 1802 ele estava a bordo de um navio mercantil. Foi o autor do melhor livro de navegação de seu tempo, *New American Practical Navigator* (1802), e sua tradução (ajudado por Benjamim Peirce) do *Mécanique Céleste* de Laplace lhe deu uma reputação internacional. Bowditch foi o descobridor da Curva Bowditch que tem importantes aplicações em astronomia e físicas.

Em 1966, era realizada a primeira ancoragem norte-americana de duas astronaves Gemini VIII e Gemini Agena. A tripulação contava com o piloto de comando astronauta Neil Armstrong (posteriormente o primeiro homem a por os pés na Lua), e o piloto astronauta David R. Scott, foi lançado às 10:41 da manhã O objetivo primário da missão marcada para três dias era o encontro e ancoragem com a Gemini Agena e administrar atividades extra-veicular. Embora isto fosse

realizado, alguns problemas exigiram o término antecipado da missão e seus outros objetivos aplanados e experiências.

Em 1926 o primeiro foguete americano a voar com combustível líquido foi lançado por Robert Goddard no campo em Auburn, Mass. Ele pensou que um vôo estável pudesse ser obtido montando o foguete à frente do tanque de combustível (gasolina e oxigênio). O modelo funcionou, mas não produziu a estabilidade desejada por Goddard. O foguete queimou aproximadamente 20 segundos antes de alcançar força suficiente para "decolar". Durante aquele tempo derreteu parte do *nozzle*. O foguete subiu a uma altura de 41 pés, nivelou e voou por 2.5 segundo antes de cair no solo a 184 pés de distância, a uma média calculada em aproximadamente 60 mph.

### 17 de março

Em 1853 morria Christian Doppler (nasceu em 29/11/1803). Físico austríaco que primeiro descreveu como a frequência observada de luz e ondas de som é afetada pelo movimento relativo da fonte e o detector, conhecido como o efeito Doppler, ou seja, a decalagem da frequência aparente de uma vibração em virtude do movimento relativo da fonte e do observador. Para testar sua hipótese, Doppler usou dois conjuntos de trompetistas em 1845: o primeiro fixou estacionário em uma estação de trem e o outro foi colocado em um vagão de trem aberto, ambos tocavam a mesma nota e a mesma altura e intensidade. Quando o trem passou pela estação, era óbvio que a frequência das notas dos dois grupos não emparelhou. As ondas de som teriam uma frequência mais alta se a fonte estava se orientando ao observador e uma frequência mais baixa se a fonte estava se movendo para longe do observador. Edwin Hubble usou o Efeito Doppler da luz de estrelas distantes para determinar se o universo está se expandindo. Com relação às radiações luminosas, o efeito Doppler-Fizeau consiste na variação do comprimento de onda, observada quando o corpo que emite a luz se desloca. As raias espectrais deslocam-se para o azul, quando o corpo emissor se aproxima (desvio para o azul), e para o vermelho, quando se afasta (desvio para o vermelho). A

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

medida desse desvio permite-nos calcular a velocidade com que o corpo se aproxima ou se afasta de nós.

Em 1846 morria Friedrich Wilhelm Bessel (nasceu em 22/07/1784). Astrônomo alemão que em 1809, à idade de 26, foi designado como diretor do então novo Observatório Frederick William III - Observatório de Königsberg da Prússia e professor de astronomia onde ele passou o resto de sua carreira. Sua monumental tarefa foi em haver determinando as posições e movimentos formais de aproximadamente 50.000 estrelas que permitiram a primeira determinação precisa de distâncias interestelares. O trabalho de Bessel na determinação das constantes de precessão, nutação e aberração ganharam honras adicionais. Ele foi o primeiro a medir a distância de uma estrela, que não o Sol, através de paralaxe, da estrela 61 Cygni (1838) . Em análise matemática, ele é conhecido pela chamada função de Bessel.

Em 1958, o E.U.A. lançava seu primeiro objeto ao espaço, o satélite Vanguard I, durante o Ano Geofísico Internacional. Lançado do Cabo Canaveral, Flórida, o satélite de três libras levou um transmissor de rádio, e realizava uma órbita a cada 107.9 minutos. Esta foi a entrada da América na Corrida Espacial e seguia os sucessos soviéticos com seus satélites Sputnik I (184 libras) e Sputnik II (7000 libras). Mas para o Vanguarda I, os americanos haviam desenvolvido em apenas 2 anos, 6 meses, e 8 dias um foguete completo de três fases alto desempenho para lançar veículos, um satélite mundial altamente preciso de localização de sistemas. O Vanguard ainda é a geração de satélites mais velha em órbita.

### 18 de março

Em 18 de março de 1989 morria Sir Harold Jeffreys (nasceu em 22/04/1891). Astrônomo e geofísico britânico que foi notável por sua larga variedade de contribuições científicas.

Em 1965, era lançada ao espaço a Voskhod 2, levando a bordo os cosmonautas Aleksey Leonov e Pavel Belyayev. Na segunda órbita, Leonov deixou a astronave amarrado

à nave. Ele foi o primeiro homem a sair de uma nave no espaço. Enquanto executava seu "passeio extraveicular", executou movimentos físicos e de locomoção fora da astronave durante 10 minutos. A Voskhod 2 realizou 17 órbitas a aproximadamente 177 km sobre a Terra.

### 19 de março

Em 1943 nascia Mario Molina. Químico mexicano-americano foi premiado em 1995 com o Nobel para Química, juntamente com os químicos F. Sherwood Rowland e Paul Crutzen, pela pesquisa nos anos setenta, relativa a decomposição da camada de ozônio (Ozonosfera) que protege a Terra da perigosa radiação solar. As descobertas de Molina e Rowland conduziu a um movimento internacional ao final do século XX para limitar o uso indiscriminado de gases clorofluorocarboneto (chlorofluorocarbon) ou CFC.

Em 19 de março de 1782 nascia Wilhelm von Biela (morreu em 18/02/1856). (O barão) Astrônomo austríaco, conhecido por suas medida (1826) de um cometa previamente conhecido como tendo um período de orbital de 6.6 anos. Subseqüentemente, conhecido como o Cometa de Biela, foi observado por se dividir em dois (1846), e em 1852 seus dois fragmentos voltaram como cometas gêmeos separados que não foram vistos novamente. Porém, em 1872 e 1885, apareceram os luminosos meteoros do chuva conhecido como Andromedids, ou Bielids, que foram (e continuam sendo) observados quando a Terra cruza o caminho da órbita conhecida do cometa. Por aquela época, quando do retorno do cometa Biela, em seu lugar o que se viu foi uma intensa tempestade de meteoros. Esta observação proveu a primeira evidência concreta para a idéia que alguns meteoros são compostos de fragmentos de cometas desintegrados.

Em 1799 nascia William Rutter Dawes (morreu em 15/02/1868). Astrônomo inglês conhecido pelas extensas medidas de estrelas duplas e por suas meticulosas observações planetárias.

Em 1958, abria-se o primeiro planetário

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

da Inglaterra no Mme Tussaud, em Londres.

### 20 de março

Em 1904 nascia Walter M. Elsasser (morreu em 14/10/1991). Físico alemão-americano notável por uma variedade de contribuições a ciência. Ele é conhecido por sua explicação da origem e propriedades do campo magnético da Terra usando o "modelo" de dínamo.

Em 1962 morria Andrew Ellicott Douglass (nascido em 05/07/1867). Astrônomo e arqueólogo americano que estabeleceu os princípios da dendrocronologia (Datação que se baseia nos círculos, anéis, dos troncos das árvores, e que tem por objetivo o estudo das variações climáticas do passado, em especial as dos períodos de seca ou de chuva). Ele cunhou o nome desse estudo quando, enquanto trabalhando no Observatório Lowell, Ariz. (1894-1901), ele começou a colecionar espécimes de árvore e a acreditar que as variações na largura dos anéis das árvores mostrariam uma conexão entre as atividades das manchas solares, o clima terrestre e a vegetação.

Em 1727 morria Sir Isaac Newton (nasceu em 25/12/1642). Físico e matemático inglês foi a figura culminando da revolução científica do século XVII. Em ótica, sua descoberta da composição da luz branca integrou o fenômeno da cor e luz na ciência e pôs a fundação para óticas físicas modernas. Entre outras coisas ele também descobriu a ação da força de gravidade, escreveu livros e teorias.

Em 1916 era publicada a Teoria da Relatividade Geral de Einstein sendo publicada como um paper acadêmico em *Annalen der Physik* 49, 769, intitulado "Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie." . Esta teoria respondeu pela rotação lenta do caminho elíptico do planeta Mercúrio que a teoria gravitacional de Newton não fez. Fama e reconhecimento aconteceram repentinamente em 1919, quando a Sociedade Real de Londres fotografou o eclipse solar e publicamente verificou a teoria geral da relatividade de Einstein. Em 1921 ele foi premiado com o Nobel para Físicas por seu

trabalho na lei fotoelétrica e trabalha no campo da física teórica, mas ainda era tal a controvérsia despertada pela teoria da relatividade que estes trabalhos não foram especificados no texto do prêmio.

### 21 de março

Em 1927 nascia Halton Christian Arp. Astrônomo americano que desafiou a teoria que as trocas vermelhas de quasares indicam a grande distância deles. Arp é um dos atores chaves no debate contemporâneo na origem e evolução de galáxias no universo. Sua compilação de galáxias peculiares o conduziu a desafiar a suposição fundamental da cosmologia moderna, que a troca para o vermelho (redshift) é um indicador uniforme de distância. Astrônomos debateram a afirmação de Arp relacionada aos quasares para galáxias peculiares desde o início de 1960. A maioria dos astrônomos acredita que os quasares não têm conexão com as galáxias peculiares. Ninguém ainda pôde explicar por que os quasares parecem ser mais numerosos ao redor das galáxias peculiares.

Em 1762 falecia Abbé Nicolas Louis de Lacaille (nasceu em 15/03/1713). Astrônomo francês que nomeou 15 das 88 constelações celestes. Entre 1750-1754 ele mapeou as constelações visíveis do Hemisfério Meridional, quando observou do Cabo da Boa Esperança, a região mais ao sul da África. Lá, era dito que ele havia observado mais de 10,000 estrelas usando um refrator de cerca de 1/2 polegada. Ele estabeleceu o primeiro catálogo de estrela meridional contendo 9776 estrelas (Caelum Australe Stelliferum, publicado em parte em 1763 e completamente em 1847), e um catálogo de 42 nebulosas em 1755 contendo 33 objetos do céu profundo sendo que 26 deles foram descobertos por ele mesmo.

### 22 de março

Em 22 de março de 1799 nascia Friedrich Wilhelm August Argelander (morreu em 17/02/1875). Astrônomo alemão que estabeleceu o estudo de estrelas variáveis como uma filial independente da astronomia e ficou famoso por seu grande catálogo listando

#### Marco

| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

as posições e brilho de 324,188 estrelas do hemisfério norte sobre a nona magnitude. Estudou na Universidade Königsberg, Prússia onde ele foi aluno e depois o sucessor de Friedrich Wilhelm Bessel. Em 1837, Argelander publicou a primeira investigação principal do movimento do Sol pelo espaço. Em 1844 ele começou os estudos das estrelas variáveis.

Em 1394 nascia Ulugh Beg (morreu em 27/10/1449). O único cientista de Mongol importante, matemático, e o maior astrônomo de seu tempo. Seu maior interesse era astronomia, e ele construiu um observatório (iniciado em 1428) em Samarkand. Em suas observações, ele descobriu vários erros na computação do astrônomo Ptolomeu (do segundo século em Alexandria) cujas figuras ainda estavam sendo usadas. Seu mapa estelar de 994 estrelas foi o primeiro desde o trabalho realizado por Hiparcos. Ulugh Beg foi assassinado por seu filho, e depois disso o observatório caiu em ruínas por 1500, só redescobertos em 1908. Escrito em árabe, seu trabalho não foi lido pela próxima geração de astrônomos do mundo. Quando suas tabelas foram traduzidas para o latim em 1665, suas observações telescópicas tinham sido ultrapassadas.

Em 1946, o primeiro foguete dos Estados Unidos era enviado a atmosfera da Terra, considerando que a Alemanha tinha lançado um foguete um ano antes. O foguete norte-americano foi lançado de White Sands (Areias Brancas), Novo México, e atingiu uma altitude de 50 milhas.

### 23 de março

Em 1837 nascia Richard Anthony Proctor (morreu em 12/09/1888). Astrônomo inglês foi o primeiro a sugerir (1873) que as crateras lunares eram o resultado de impactos de meteoritos, não por ação vulcânica como tinha sido anteriormente pensado. Em 1867 ele fez um mapa da superfície de Marte que mostrava continentes, mares, baías e outras características. Nesse assunto, ele seguiu Riccioli no traçado da Lua; mas ele não distinguiu canais como fez Schiaparelli depois dele.



Em 23 de março de 1912 nascia Wernher Magnus Maximilian von Braun (morreu em 16/06/1977). Alemão-americano, em todos os aspectos foi um proeminente projetista de foguetes e exploração do espaço, primeiro na Alemanha e depois da Segunda Guerra Mundial, nos Estados Unidos. Seus trabalhos ampliaram o conhecimento do homem na exploração do espaço e conduziu o desenvolvimento dos satélites Explorer, os foguetes Jupiter e Jupiter-C, Pershing, o Redstone, o gigantesco Saturno, e a Skylab, a primeira plataforma espacial do mundo. Adicionalmente, ele conduziu a raça humana a conquistar e colocar os pés na Lua.

### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

Em 1829 nascia Norman Robert Pogson (morreu em Junho de 1891). Astrônomo inglês que sugeriu uma classificação do brilho das estrelas (1850) definindo aumentos decimais de magnitude para refinar a escala existente de apenas magnitudes inteiras. Ele usou uma escala por meio da qual uma estrela de primeira magnitude era cem vezes mais luminosa que uma estrela de sexta magnitude. Nesta escala, o Sol é uma estrela de -26.91 magnitude. Assim, um primeiro objeto mais luminoso que um segundo astro, essa magnitude é expressa usando números negativos. Sírius têm magnitude -1.58, e a Estrela de Barnard é de 9.5 magnitude.

Em 1749 nascia Pierre-Simon Laplace (morreu em 05/03/1827). Matemático, físico e astrônomo francês, é mais conhecido por suas investigações na estabilidade do Sistema Solar. Em 1996, a nave americana Atlantis ancorou (acoplou) com a plataforma espacial russa Mir e pela primeira vez um astronauta norte-americano passa uma longa permanência na Mir. Essa era a terceira de uma série de acoplagens pretendida como preparação para uma plataforma espacial internacionalmente operada planejada. O vôo foi o 76º no programa de lançadeira norte-americano e os 16º para o orbiter Atlantis que tinha executado duas ancoragens anteriores com a Mir.

Em 1965, a Gemini III (apelidada "Molly Brown") era lançada do Cabo Kennedy e pela primeira vez uma astronave americana levava a bordo dois astronautas ao mesmo tempo, Virgil I. Grissom e John W. Young.

Em 1950 era estabelecida a UNITED NATIONS Organização Meteorológica Mundial.

Em 1903, os irmãos Wright obtêm uma patente de avião.

Em 1840, o inglês J.W. Draper fêz a primeira boa fotografia em daguerreótipo da Lua. O daguerreótipo é o precursor da moderna fotografia. É um aparelho primitivo de fotografia, inventado pelo francês Daguerre em 1839.

### 24 de março

Em 24 de março de 1941 nascia Joseph H. Taylor Jr. Radioastrônomo e físico americano que com Russell A. Hulse recebeu

o Prêmio Nobel para Física em 1993 pela descoberta em comum do primeiro pulsar binário (1974). Este fenômeno sem igual, um orbitando o outro - um deles emitindo em rádio-freqüência foi importante como uma prova, obtida no solo, do espaço profundo para a teoria da relatividade geral de Einstein. O grupo de pesquisa deles em Princeton, usou o radiotelescópio de Arecibo, Porto Rico, o maior e mais sensível no mundo para captar ondas de rádio vindas do espaço. A Radioastronomia é a parte da astronomia que estuda os fenômenos extraterrestres, mediante a análise das ondas eletromagnéticas na freqüência de rádio, emitidas pelos astros e pela matéria cósmica de um modo geral.

Em 1917 nascia Krafft Arnold Ehricke (morreu em 11/12/1984). Físico alemão-americano foi um dos principais teóricos que criaram os foguetes para viajar no espaço. Durante a Segunda Grande Guerra Mundial, ele era um membro chave da equipe de desenvolvimento de Foguetes em Peenemunde; equipe essa especializada no sistema de propulsão para o foguete alemão V-2 (1942-45). Ele foi para o E.U.A. juntamente com a equipe de foguetes de Wernher von Braun em 1945. Entrando na indústria privada norte-americana em 1953, ele ajudou a desenvolver o projeto da dinâmica geral do Atlas. Subseqüentemente, ele inventou o primeiro propulsor hidrogênio líquido para veículo de lançamento de fase superior, o Centauro que permitiu o E.U.A. a explorar o Sistema Solar lançando sondas planetárias. Um frasco dos seus restos cremados acompanha os de Gene Roddenberry, criador da série de TV, *Star Trek* e outros em órbita espacial, lançado em 20 de abril de 1997.

Em 24 de março de 1893 nascia Walter Baade (morreu em 25/06/1960). Astrônomo alemão-americano que, com Fritz Zwicky, propôs que as supernovas poderiam produzir raios cósmicos e nêutron (1934). Baade fez extensos estudos da Nebulosa do Caranguejo e sua estrela central. Durante os blecautes na área de Los Angeles da Segunda Grande Guerra, ele usou o telescópio Hooker de 100 polegadas para selecionar estrelas pela primeira vez na região central da Galáxia de Andromeda. Isto o conduziu à definição de duas populações estelares, havendo dois tipos

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

estrelas variáveis Cefeidas (Cepheid). Baade e Rudolph Minkowski identificaram e realizaram espectrogramas de contrapartes ópticas de muitas das fontes de rádio descobertas primeiro, inclusive Cygnus A e Cassiopeia A

Em 1835 nascia Josef Stefan (morreu em 07/01/1893). Físico austríaco que em 1879 formulou uma lei dos estados da energia radiante de um corpo negro, *blackbody*. Sua lei foi um dos primeiros passos importantes para a compreensão da radiação de um corpo negro. Isto é, um corpo radiador que absorve toda a energia radiante que sobre ele incidir; radiador perfeito.

Em 1962 falecia Auguste Piccard (nasceu em 28/01/1884). Notável físico suíço-belga por sua exploração da estratosfera superior e as profundidades do mar em embarcações desenhadas por ele próprio. Em 1930 ele construiu um balão para estudar os raios cósmicos. Em 1932 ele desenvolveu um novo desenho para balões e no mesmo ano subia a 16,916 m (55,000 pés) de altura.

### 25 de março

Em 1923 nascia Kenneth Linn Franklin. Astrônomo americano que descobriu que o planeta Júpiter emite ondas de rádio (1955). Dr. Bernard F. Burke e Franklin, astrônomos da Fundação Carnegie em Washington, encontraram as ondas que parecem ser estouros pequenos de estática, semelhante aos produzidos por temporais em receptores de rádio convencionais. A surpreendente descoberta foi feita por completamente casualidade enquanto eles estavam esquadrinhando o céu para ruídos de galáxias de rádio. Nenhum tom de rádio havia sido descoberto em planetas em nosso sistema solar tinha sido informado anteriormente. Burke e Franklin observaram que os sinais estavam chegando quatro minutos mais cedo a cada dia e eles confirmaram que os sinais realmente vieram de Júpiter. Depois foi descoberto que as ondas de rádio eram polarizadas circularmente, e isso envolvia um campo magnético.

Nascia em 25 de março de 1786 Giovanni Battista Amici (morreu em 10/04/1863). Astrônomo e ótico italiano que fez importantes melhorias nos espelhos de telescópios refletores e também desenvolveu

prismas refratários para uso em espectroscópio (instrumento que separava a luz em seus componentes espectrais).

Em 1951, Edward Mills Purcell e H.I. Ewen no laboratório de física de Harvard descobrem a radiação de 21 cm no espaço exterior.

Em 1857, Frederick Laggenheim fez a primeira fotografia de um eclipse solar.

Em 1655, Christiaan Huygens (1629-95) descobriu Titã, a maior lua de Saturno e determinou seu período de revolução. Porém, a lua não foi nomeada até quase dois séculos depois quando Sir John Herschel, descobridor de Urano, nomeou as sete luas de Saturno até então conhecidas. Huygens também descobriu os anéis de Saturno por um telescópio de seu próprio desenho.

### 26 de março

Em 1773 nascia Nathaniel Bowditch (morreu em 16/03/1838). Matemático e astrônomo autodidata americano, ele aprendeu latim para estudar o Principia de Newton e outros idiomas para estudar matemática. Entre 1795 e 1799 ele fez quatro viagens por mar e em 1802. Ele estava a bordo de um navio mercantil. Foi o autor do melhor livro de navegação de seu tempo, *New American Practical Navigator* (1802), e sua tradução (ajudado por Benjamim Peirce) do *Mécanique Céleste* de Laplace lhe deu uma reputação internacional. Bowditch foi o descobridor da Curva Bowditch que tem importantes aplicações em astronomia e físicas.

Em 1994 era apresentada uma imagem que mostrava a descoberta da primeira lua orbitando ao redor de um asteroide. O asteroide Ida, amoldado em forma de batata, e sua lua Dactyl, foram fotografados pela astronave Galileo, aproximadamente 14 minutos antes de sua aproximação mais íntima para o asteroide em 28 de agosto de 1993. Ida parece ter aproximadamente 36 milhas de comprimento e 14 milhas de largura. Mostra numerosas crateras e inclui muitas crateras degradadas, indicando que a superfície de Ida é mais velha do que era anteriormente pensado. A minúscula lua mede aproximadamente uma milha (1.5 km). O nome Dactyl é derivado de um grupo de seres mitológicos que habitavam o Monte Ida onde

### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

Zeus menino fora escondido pela ninfa Ida e protegido por Dactyli.

Em 1936, o primeiro espelho refletor de 200 polegadas de diâmetro era transportado de Corning, Nova York, para o Observatório de Mt. Palomar na Califórnia.. A lente do telescópio pesava 20 toneladas.

Em 1859, Lescarbault, médico e astrônomo amador francês informava haver avistando um novo planeta dentro da órbita de Mercúrio que ele nomeou Vulcan. Ele tinha visto uma mancha redonda preta no Sol com um tempo de trânsito pelo disco solar de 4 horas e 30 minutos. Ele enviou esta informação seus cálculos dos movimentos do planeta para Jean LeVerrier, o astrônomo mais famoso da França. Le Verrier já havia notado aquela divergência na órbita de Mercúrio. Um puxo gravitacional de Vulcan se ajustaria para o caso. Porém, esse "novo planeta" não foi visto novamente e nem constantemente, sendo acreditado agora que tenha sido algum velho "asteróide " que passe perto do Sol de tempos em tempos. É sabido agora que também existem asteróides próximos a Mercúrio e que muitos asteróides tem suas órbitas que os leva a passar próximo ao Sol.

### 27 de março

Em 1910 nascia John Robinson Pierce. Cientista das comunicações norte-americanas, é considerado o pai dos satélites de comunicações. Pierce foi influente no desenvolvimento das microondas e radar durante a Segunda Grande Guerra. Começou a trabalhar na teoria de comunicação por satélite em 1954. Seus escritos detalharam o uso de satélites em sinais de rádio ao redor do mundo. Suas experiências de sucesso com o balão Eco em 1960, conduziram ao desenvolvimento do satélite Telstar que iniciou a televisão moderna e comunicações de rádio ampliando sinais de uma estação em Terra e os irradiando para outro local.

Em 1968 falecia Yury Alekseyevich Gagarin (nascido em 09/03/1934). Cosmonauta soviético que em 12 de abril de 1961 se tornou o primeiro homem a viajar no espaço quando ele tinha 27 anos. Formou-se na escola de cadete da força aérea soviética 1957. Ele se ofereceu para ser um cosmonauta, e se juntou

a um grupo de pilotos de teste para treinar. Três dias antes do lançamento, ele foi informado que tinha sido selecionado para ser o piloto da astronave Vostok 1. Ele orbitou a Terra uma vez em 1 hora e 29 minutos a uma altitude máxima de 187 milhas (301 km). Ele nunca voltou novamente no espaço, mas treinou outros cosmonautas e viajou para várias outras nações. Gagarin morreu com outro piloto em uma explosão de uma aeronave a jato de dois assentos em que foi descrito como um vôo de treinamento rotineiro. Suas cinzas foram colocadas em um nicho na parede de Kremlin.

Em 1850 morria Wilhelm Beer (nascido em 04/01/1797). Banqueiro e astrônomo amador que com Johann Heinrich von Mädler montou o mapa mais completo da Lua de seu tempo, Mappa Selenographica (1836). O primeiro mapa lunar a ser dividido em quadrantes, continha uma representação detalhada da face visível da Lua.

### 28 de março

Em 1930 nascia Jerome Isaac Friedman. Físico americano que, junto com Richard E. Taylor e Henry W. Kendall recebeu o prêmio Nobel para Físicas em 1990 para a confirmação experimental em conjunto das partículas fundamentais conhecida como quarks.

Em 1874 falecia Peter Andreas Hansen (nascido em 08/12/1795). Astrônomo dinamarquês cujo trabalho mais importante foi sua contribuição para melhoria das teorias e tabelas das órbitas dos principais corpos do Sistema Solar. No observatório de Altona ele ajudou a medir o arco de meridiano (1821). Ele se tornou o diretor (1825) do observatório de Seeberg que foi removido para Gotha em um novo observatório construído para ele (1857). Ele trabalhou em geodésica teórica, óticas, e a teoria da probabilidade. O trabalho em mecânicas celestiais pelos quais ele é mais conhecido são suas teorias do movimento de cometas, planetas secundários, lua e as tabelas lunares (1857) que foram usadas até 1923. Ele publicou sua teoria lunar em *Fundamenta* ("Foundation") em 1838, e *Darlegung* ("Explanation") em 1862-64.

Em 1935, Goddard usou giroscópios para controlar um foguete.

### Marco

| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

## AGENDA HISTÓRICA

### 29 de março

Em 1890 nascia Sir Harold Spencer Jones (morreu em 03/11/1960). Astrônomo inglês foi o 10º astrônomo real da Inglaterra (1933-55). Seu trabalho foi dedicado a astronomia fundamental de posição. Como Astrônomo no Cabo da Boa Esperança, África, ele trabalhou em movimentos próprios e paralaxes. Posteriormente ele mostrou que os pequenos resíduos nos movimentos aparentes dos planetas eram devido à rotação irregular da Terra. Ele conduziu um esforço mundial para determinar pela triangulação a distância para o sol do asteroide Eros, quando passou perto da Terra em 1930-31. Spencer Jones também melhorou a cronometragem e conhecimento da rotação da Terra. Depois da Segunda Grande Guerra, ele supervisionou a mudança do Observatório Real para Herstmonceux onde foi novamente renomeado para Observatório Real de Greenwich (Royal Greenwich Observatory).

Em 1873 nascia Tullio Levi-Civita (morreu em 29/12/1941). Matemático italiano conhecido pelo seu trabalho no cálculo diferencial absoluto com suas aplicações para a teoria da relatividade. Em 1887, ele publicou um famoso paper no qual ele desenvolveu o cálculo de tensores e segue no trabalho de Christoffel, inclusive diferenciação de covariante. Em 1900 ele publicou, juntamente com Ricci, a teoria dos *Méthodes de calcul differential absolu et leurs applications* em uma forma que foi usada por Einstein 15 anos depois. O trabalho de Levi-Civita foi de extrema importância na teoria da relatividade, e ele produziu uma série de documentos que tratam do problema do campo gravitacional estático.

Em 1974 a sonda Mariner 10, a última da série Mariner, fazia a primeira imagem em close de Mercúrio. A Mariner 10 foi lançada em 3 de novembro de 1973. Em sua viagem para Mercúrio, a sonda fez seu primeiro sobrevôo por Vênus em 5 de fevereiro de 1974 e descobriu evidência de nuvens giratórias. Essa missão requereu mais correções de curso que qualquer missão anterior e foi a primeira astronave a usar o puxo gravitacional de um planeta como ajudar para chegar a outro planeta. Em três sobrevôos por Mercúrio, o equipamento da sonda traçou aproximadamente a metade da superfície do planeta. Achou uma magra atmosfera e um

campo magnético. A Mariner 10 também foi o primeiro veículo a usar o vento solar como um meio de locomoção; quando o combustível da sonda estava muito baixo, os cientistas usaram os painéis solares como velas para fazer as correções de curso.

Em 1807, Vesta (4), o único asteroide visível a olho nu, foi observado primeiro pelo amador astrônomo Heinrich Wilhelm Olbers em Bremen. Vesta é um asteroide do principal cinto de asteroides com um diâmetro de 525 km e um período de rotação de 5.34 horas. Imagens realizadas pelo Telescópio Espacial Hubble em 1995 mostraram a complexa superfície de Vesta, com uma geologia semelhante ao dos mundos terrestres – como a Terra ou Marte - um mundo surpreendentemente diverso com um manto exposto, lava antiga que fluiu de bacias de impacto. Embora Vesta não seja nem maior que o estado do Arizona, uma vez teve um interior fundido. Isto contradiz as idéias convencionais que asteroides são essencialmente fragmentos frios, rochosos deixados para trás na época do início da formação planetária.

### 30 de março

Em 1914 morria John Henry Poynting (nasceu em 09/09/1852). Físico britânico que introduziu um teorema (1884-85) que nomeava o valor da taxa de fluxo da energia eletromagnética, conhecida como o vetor de Poynting. Ele determinou a densidade média da Terra (1891) e fez uma determinação da constante gravitacional (1893) usando precisos equilíbrios de torção. Ele também foi o primeiro a sugerir, em 1903, a existência do efeito da radiação do Sol que faz com que as partículas menores em órbita sobre o Sol espiralarem para mais íntimo e eventualmente nele mergulhar.

Em 1832 morria Stephen Groombridge (nascido em 07/01/1755). Comerciante e astrônomo inglês que compilou um catálogo de estrelas conhecidos com seu nome. Um Catálogo de Estrelas Circumpolar produzido em 1 de janeiro de 1810 foi publicado postumamente em 1838, editado por G. Biddell Airy. Groombridge começou suas observações em Blackheath, Londres, em 1806 e se aposentou do comércio da Índia Ocidental em 1815 quando então passou a dedicar tempo integral ao projeto. ∞

**R.Grégio**

#### Marco

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| S | T | Q | Q | S | S | D | S | T | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  | Q  | S  | S  | D  | S  | T  | Q  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |



# A LUZ

## e os seus mistérios

Hélio “Gandhi” Ferrari | Revista macroCOSMO.com  
gandhiferrari@yahoo.com.br

A luz sempre teve um simbolismo muito forte na história da humanidade. Assim como o céu, vários povos tem entranhado na sua cultura, uma significação para com a luz. É possível que isso advém do fato de que a luz produz sensações extremamente agradáveis a nós seres humanos, como por exemplo, a visão.

### Buscando na literatura alguns significados para o conceito de luz:

**CUNHA (1997)** traz: “Luz –s.f. ‘tudo que produz claridade tornado visíveis os objetos’ ‘brilho’ ‘fulgor’. Do lat. *lux lucis*, da raiz *leuk* ‘brilhar’.”

**Para FERREIRA (1999)**: “luz [lat. *luce*] s.f. 1.Fis. radiação eletromagnética capaz de provocar sensação visual num observador normal; radiação eletromagnética cujo comprimento de onda está compreendido entre 4000 Å e 7000 Å. 4. Claridade, luminosidade. 5. Qualquer dos objetos empregados como iluminantes (vela, lampião, lâmpada)”.

### AS TEORIAS SOBRE A LUZ

Das duas definições acima descritas pode-se perceber o que nos alertava SAGAN (1998) “Somos preconceituosos a favor da luz visível. Somos os chauvinistas da luz visível. É o único tipo de luz a que nossos olhos são sensíveis.” Embora a afirmação de Sagan seja chocante, ela nos remete à realidade de que embora a idéia sobre a luz esteja muito ligado ao nosso cotidiano, aprender e compreender sua natureza não é uma tarefa assim tão fácil. As duas obras consultadas não se aperceberam deste fato e mantêm uma idéia muito antropocêntrica do conceito do que seja a luz.

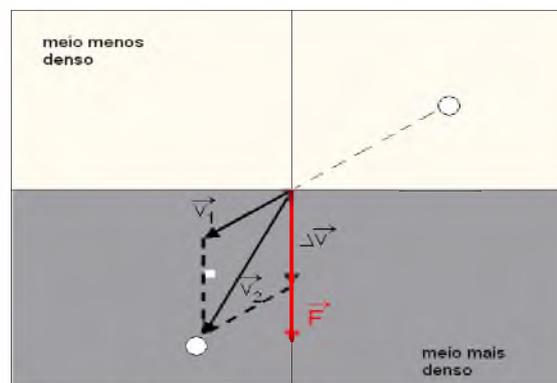
Além disto, o fator simbólico da luz também colabora para estabelecermos o que de fato é a luz. Em FERREIRA (1999) encontramos: “8. Fig. Aquilo ou aquele que esclarece, ilumina ou guia o espírito. 9. Fig. Faculdade de percepção; juízo, inteligência. 10. Fig. Esclarecimento, elucidação. 11. Evidência, certeza, verdade”.

Já PEREZ-RIOJA (1997) diz que a luz “evoca a força criadora, a energia cósmica e a irradiação solar. Está identificada simbolicamente como o espírito sendo neste sentido uma manifestação metafórica da intelectualidade e da sabedoria”. Ou seja, conforme afirmam os autores acima, a luz é uma simbologia do intelecto e da sabedoria e é por isso que ao termos uma idéia, tal qual o professor Pardal da Disney, associamos a uma lâmpada acendendo sob nossas cabeças.

Conceitos e teorias a respeito da natureza da luz existem desde a Grécia antiga. Em MÁXIMO&ALVARENGA (2000) temos que “Platão supunha que nossos olhos emitissem pequenas partículas que ao atingirem os objetos, tornava-os visíveis. Aristóteles considerava a luz como um fluido imaterial que se propagava entre o olho e o objeto visto”. Foi somente no século XVII que vários físicos começaram a elaborar outras teorias que pudessem explicar melhor os fenômenos ópticos. As teorias nascidas naquela época podem ser divididas em duas:

**Teoria Corpuscular** – a luz é composta por um fluxo de partículas que é emitido pelas fontes luminosas. Essas partículas movem-se em linha reta, penetram em materiais transparentes e ao penetrar em nossos olhos estimulam o sentido da visão.

**Teoria Ondulatória** – a luz é uma onda, ou seja, é apenas uma transferência de energia tendo propriedades semelhantes às das ondas elásticas.



Refração na teoria corpuscular

## FÍSICA

De UMALDI (1995) transcreve-se o quadro abaixo para colocar lado a lado as duas teorias:

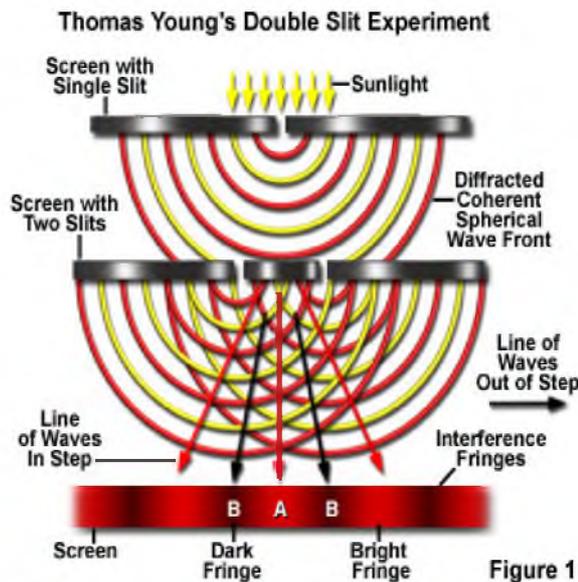
|                      | TEORIA CORPUSCULAR  | TEORIA ONDULATÓRIA  |
|----------------------|---|---|
| Propagação Retilínea | As partículas de luz se movem em linha reta, tal como fazem todas as partículas materiais na ausência de forças. Os corpúsculos de luz obedecem ao princípio da inércia.  | As ondas circulares produzidas na superfície da água se propagam em direções radiais. Cada pequena região da onda se afasta da fonte em linha reta.   |
| Reflexão             | Como no choque elástico de uma bola contra uma superfície sólida e plana, o ângulo de reflexão dos corpúsculos é igual ao ângulo de incidência.   | Consideremos uma onda que se desloca na superfície da água e se choca contra um obstáculo. O ângulo entre a normal e a direção de aproximação da onda é igual ao ângulo entre a normal e a direção de afastamento.  |
| Refração             | Vamos considerar uma partícula de luz que passa de um meio menos denso para outro mais denso. Para explicar porque ela se aproxima da normal, a teoria corpuscular supõe que a partícula, ao encontrar a superfície de separação, sofre ação de uma força perpendicular à superfície. Essa força produz uma aceleração. A partícula sofre, portanto, uma variação de velocidade $\Delta V$ , que está apontada para o meio mais denso. O vetor-velocidade resultante $v_2$ se aproxima da normal e seu valor numérico <b> aumenta</b> . | Consideremos um tanque de água que apresenta duas regiões com profundidades diferentes. Uma onda se propaga na superfície da água, passando da região A, mais profunda, para a região B, mais rasa. Segundo a teoria ondulatória, a onda avança mais <b>lentamente</b> em B do que em A, devido ao maior atrito contra o fundo do tanque. É exatamente essa diminuição na velocidade que desvia as frentes de onda. |
| Dispersão            | A luz branca é uma mistura constituída de corpúsculos de tipos diferentes, cada um dos quais correspondente a uma cor. Quanto maior a massa das partículas de luz, tanto maior é a força que as desvia quando atravessam um prisma. Conseqüentemente, os corpúsculos violeta, que sofrem desvios maiores, devem ter maior massa do que os vermelhos.  | Pela teoria ondulatória, cada uma das cores do espectro corresponde a um diferente comprimento de onda. Portanto a luz branca é uma mistura de ondas de diferentes comprimentos. Como a velocidade de propagação depende do comprimento de onda, ondas de diferentes comprimentos deslocando-se na superfície da água se desviam de modo diverso ao entrar numa região onde a propagação é mais lenta.              |

Pela descrição do quadro acima, pode-se perceber que ambas as teorias procuram explicar os fenômenos descritos, mas com uma diferença substancial: a teoria corpuscular prevê que uma raio de luz ao passar de um meio menos denso para um mais denso **deverá ter sua velocidade aumentada**. No século XVII ainda não se tinha consciência do valor da velocidade da luz e nem que esse valor é invariante. A propósito deste tema, destaca-se o pioneirismo de Galileu Galilei que tentou medir a velocidade da luz através um método bem simples. Olé Roemer que ao observar os eclipses dos quatro satélites de Júpiter, que foram descobertos por Galileu, percebeu uma defasagem na previsão dos fenômenos. Esta defasagem se dá pelo movimento de translação da Terra, pois em 6 meses, a luz tem que percorrer uma distância igual ao diâmetro da órbita Terra-Sol. Roemer não dispunha na época de quanto era essa distância, mas suas conclusões já permitiam perceber que a luz tinha uma velocidade finita. O primeiro valor moderno da velocidade da luz foi dado pelo físico francês Hippolyte Fizeau em 1849.

Para uma descrição completa do experimento de Fizeau, consulte:

<http://www.fisica.ufc.br/veluz2.htm>

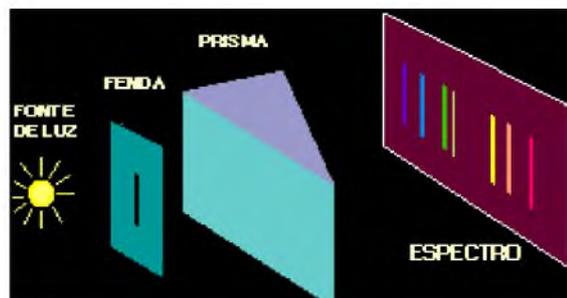
Voltando a questão da disputa entre as teorias corpuscular e ondulatória. Thomas Young em 1803, forneceu uma importante contribuição para o tema. Segundo RIVAL (1997), "o físico faria um feixe de luz passar através de duas fendas talhadas muito próximas uma da outra, em um tela. Deveria resultar num desdobramento de luz observável sobre uma tela de fundo. Ao invés de dar uma única mancha luminosa, a mistura das duas luzes produziu uma série de listras paralelas, umas brilhantes outras escuras. Eram as franjas de interferência".



Experimento de Young. Extraído de [\[http://www.mic-d.com/java/doubleslit/\]](http://www.mic-d.com/java/doubleslit/)

### A MENSAGEM DAS ESTRELAS

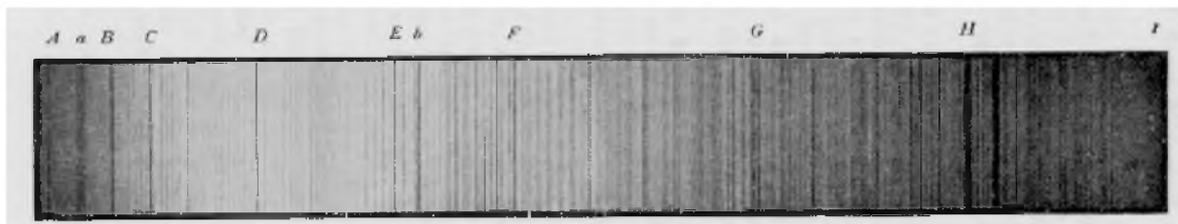
Voltando ao século XVII, Isaac Newton, defensor da teoria corpuscular da luz, propôs um experimento fascinante em 1669, no qual comprava que a luz branca advinha da composição de outras cores. Este experimento é conhecido como "*Experimentum crucis*". A dispersão da luz branca, interessou em 1814, um óptico bávaro chamado Joseph Fraunhofer, que ao tentar estudar os índices de refração do vidro, criou um aparelho chamado espectroscópio.



Esquema de um espectrógrafo. Extraído de [\[http://www.fisica.ufc.br/hidrogenio1.htm\]](http://www.fisica.ufc.br/hidrogenio1.htm)

## FÍSICA

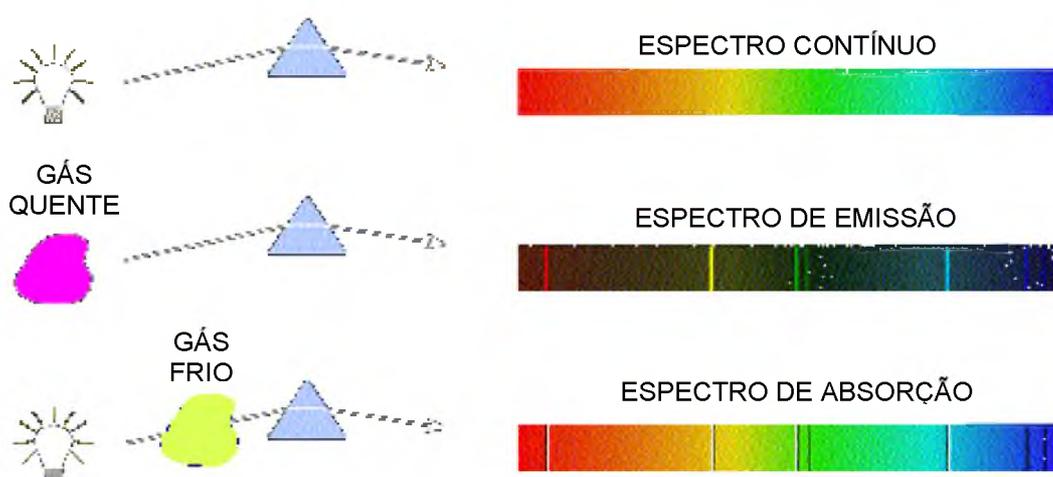
Ao verificar a luz solar com seu aparelho, Fraunhofer constatou a presença de nada mais de que 476 linhas escuras, as quais inferiu serem originadas de interferências destrutivas da luz, conforme demonstrou Thomas Young.



Linhas espectrais obtidas por Fraunhofer.  
Extraído de [<http://astro.if.ufrgs.br/rad/espec/espec.htm>]

As idéias e resultados de Fraunhofer foram aprimorados por Kirchoff, Bunsen e também por Angstrom, que publicou uma série de trabalhos sobre espectroscopia: Pesquisas Sobre o Espectro Solar (1869), Sobre os Espectros dos Gases Simples (1871). Kirchoff ao estudar estes espectros elaborou suas leis, as quais OLIVEIRA FILHO&SARAIVA (2003) escrevem:

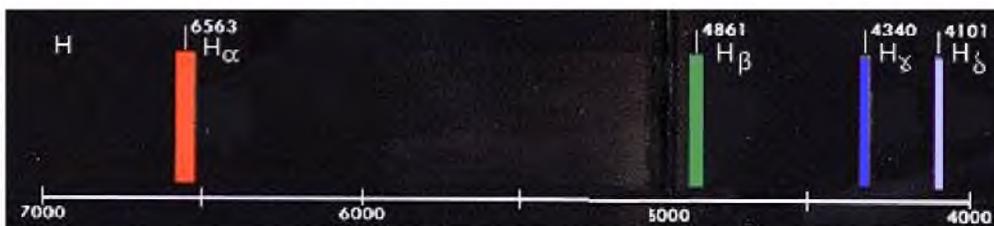
1. Um corpo opaco quente, sólido, líquido ou gasoso, emite um espectro contínuo.
2. Um gás transparente produz um espectro de linhas brilhantes (de emissão). O número e a posição destas linhas depende dos elementos químicos presentes no gás.
3. Se um espectro contínuo passar por um gás à temperatura mais baixa, o gás frio causa a presença de linhas escuras (absorção). O número e a posição destas linhas depende dos elementos químicos presentes no gás.



Extraído de [<http://astro.if.ufrgs.br/rad/espec/espec.htm>]

## FÍSICA

A explicação do fenômeno das linhas espectrais intrigou a comunidade científica por um bom tempo, até que em 1884, um professor de uma escola de moças na Basileia, ofereceu uma fórmula para prever estas linhas. Este professor era Johann Jacob Balmer. DEWDNEY (2000), traz uma proposta de como Balmer teria encontrado a solução deste enigma. Balmer utiliza como hipótese inicial a crença pitagórica de que o mundo é feito por números inteiros. Sendo assim, ao analisar o espectro de hidrogênio e os dados experimentais obtidos por Angstrom ele começa por procurar relações entre aqueles números que não aparentavam ter nenhuma relação.



Espectro do Hidrogênio.

Extraído de [<http://www.fisica.ufc.br/hidrogenio/hidrogenio.htm>]

|                |         |
|----------------|---------|
| H <sub>α</sub> | 6562.10 |
| H <sub>β</sub> | 4860.74 |
| H <sub>γ</sub> | 4340.10 |
| H <sub>δ</sub> | 4101.20 |

Valores experimentais obtidos por Angstrom sobre o espectro de hidrogênio

Balmer se deparou com a seguinte situação:

$$\frac{6562.10}{4860.74} = 1,350020779$$

$$\frac{6562.10}{4340.10} = 1,511969770$$

$$\frac{6562.10}{4101.2} = 1,60004388$$

Olhando para estes números supôs que após a terceira casa decimal os resultados obtidos deveriam ser decorrentes de erros experimentais, sendo assim, pode escrever:

$$1,350 = 27/20 ; 1,512 = 189/125 ; 1,600 = 72/45$$

Procurando então uma expressão que fosse geral, pensou-a da seguinte forma:

$b \frac{n}{d}$  onde b era o número fundamental do hidrogênio, n o numerador e d o denominador da expressão. Aplicando a expressão geral, aos cálculos efetuados

$$\text{temos: } \frac{b \frac{n_1}{d_1}}{b \frac{n_2}{d_2}} = \frac{n_1 d_2}{d_1 n_2} = \frac{27}{20} \text{ e aplicando aos}$$

outros membros obteremos o seguinte sistema:

$$n_1 d_2 = 27$$

$$d_1 n_2 = 20$$

$$n_1 d_3 = 189$$

$$d_1 n_3 = 125$$

$$n_1 d_4 = 72$$

$$d_1 n_4 = 45$$

Deixo agora a solução deste sistema por conta do leitor. E ao encontrar os valores de n e d encontre o número fundamental do hidrogênio e faça os cálculos para encontrar o valor das linhas espectrais.

## CONCLUSÃO

A idéia central, ao fazer este artigo, é trazer ao leitor um pouco sobre o caminho histórica rumo a elaboração de um conceito da natureza da luz. O tema é extremamente vasto e rico em detalhes e não há a intenção de esgotar o assunto. Assim, num primeiro momento nos deparamos com a simbologia da luz e suas representações. Existe toda uma mítica em volta do termo, que fornece sentido às culturas humanas, mas se prestarmos atenção, veremos que a luz também traz a verdade à ciência. As mais importantes contribuições científicas só foram realizadas graças à luz. A luz carrega em si a maior parte, ou para não dizer todos os segredos do universo. Sem a luz das estrelas, do fogo, das nebulosas nós literalmente não teríamos saído da trevas da ignorância. Veja por exemplo a descoberta de Balmer, que narramos acima. Num próximo trabalho, pretendo estender um pouco mais o assunto para discutirmos a relação da fórmula de Balmer com a teoria de Bohr. Leitores mais atentos devem ter notado que a teoria eletromagnética da luz também ficou a parte, pois é tema de uma outra discussão inclusive levando-se em conta a teoria da relatividade restrita de Einstein. ∞

## REFERÊNCIAS

- COOPER, J.C. Dicionario de símbolos. SA de CV, México: Ediciones G. Gili, 2000.
- CUNHA, Antonio G. da Dicionário etimológico nova fronteira da língua portuguesa. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- DEWDNEY, Alexander K. 20000 leguas matemáticas: um passeio pelo misterioso mundo dos números. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.
- FERREIRA, Aurélio B. de H. Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa. 3.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
- MÁXIMO, Antonio, ALVARENGA, Beatriz. Curso de Física. Vol. 2. São Paulo: Scipione, 2000.
- OLIVEIRA FILHO, Kepler de S., SARAIVA, Maria de F. O. Espectroscopia. Modificado em 30 de junho de 2003. Disponível em <http://astro.if.ufrgs.br/rad/espec/espec.htm>. Acesso em: 28 fev. 2004.
- PEREZ-RIOJA, José A. Dicionario de símbolos y mitos. 5.ed. Madri, Spana: Editorial Tecnos, 1997.
- RIVAL, Michel. Os Grandes Experimentos Científicos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.
- SAGAN, Carl. O olhar de Deus e a torneira que pinga. In.: Bilhões e bilhões: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Cia. das Letras, 1998.
- UMALDI, Ugo. Imagens da Física: as idéias e as experiências do pêndulo aos quarks. São Paulo: Scipione, 1995.

---

**Gandhi Ferrari** é engenheiro eletricista, especialista em Física e em Educação para a Ciência. Atualmente é professor de Tecnologias de Informação e Comunicação no curso de Pedagogia: Gestão e Tecnologia Educacional em Uberlândia/MG.  
E-mail: [gandhiferrari@yahoo.com.br](mailto:gandhiferrari@yahoo.com.br)



# LATERITA

## UM MINERAL

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

**E**specialmente oriundo das regiões onde predomina o barro vermelho e onde há a possibilidade da existência de intenso calor oriundo de chuvas e clima úmido, a Laterita, geologicamente conhecida como um mineral que possui elementos ferrosos, tem uma semelhança um tanto quanto parecida com um objeto proveniente do espaço sideral. Mesmo assim, pode não ser essa a sua origem.

## ASTROGEOLOGIA

**Observe a sua designação:** "A Laterita, pedra designada para classificar os solos vermelhos das zonas úmidas e quentes. Cientificamente, é o solo cujos elementos principais são o hidróxido de alumínio e o de ferro, tendo as águas pluviais lixiviado a sílica e, conseqüentemente atizado diversos cátions. Sendo a rocha rica em alumina, a Laterita que dela provier terá o nome de bauxita, o principal elemento do alumínio." (Dic. Aurélio, da Internet). Se não é observado na sua composição, a presença de elementos como a bauxita, além de pequenos teores de ferro, elementos importantes para a constituição do alumínio, sabe-se que existe em quantidades capazes de serem observados, a descoberto, ou até mesmo em jazidas. Sua particularidade tem mais ou menos a função de ajudar na composição da formação de nutrientes ao meio ambiente. Contudo, a presença de tais químicos, podem impedir a proliferação de uma vegetação densa.

Portanto, mesmo sendo um mineral capaz de se encontrar até mesmo em regiões onde existe a forte presença de manguezais, a Laterita cumpri uma importante função na oxigenação da água, podendo, uma vez decomposto, ser empregada pelos aquarófilos, dada a sua formação originada quando da forte presença de calor e de água, no subsolo. Ali, em uma espécie de fusão, a Laterita começa a se transportar para que desta forma venha a se constituir num formato de "rocha". O ferro e a bauxita, mesmo em baixos teores, entretanto, torna a sua forma assemelhada a um elemento advindo do cosmo, dado as suas características externas, tais como uma formação porosa e também oferecendo à percepção do que vem mesmo a se parecer com um meteorito. Entretanto, as semelhanças terminam aí. Esse engano pode chegar a confundir os metereoticistas, caso saíam à cata ou até encontrem objetos ao acaso na superfície terrestre, ou por cálculos de avistamento. Mais notável ainda é a sua aparência, um tanto quanto lunar. Com incrustações que vão se somando à sua estrutura central, cedo, a Laterita, em função do calor e dos componentes com a qual interage, vem a formar um consistente rochoso à semelhança de um meteorito, em suas primeiras avaliações. Sabe-se contudo, que várias são as formações de meteoritos conhecidos. Apesar do caminho a ser pesquisado ainda ser amplo, o meterioticista deve abalizar, este, dentre outras formações rochosas facilmente encontráveis, e se valer quando da divulgação de relatórios de chuva de meteoros para a obtenção de um verdadeiro meteorito. Portanto, é difícil mas não impossível de encontra-lo.

Entretanto, a procura de meteoritos em solo brasileiro, ainda é uma prática pouco difundida no âmbito da astronomia. Relatos contidos em discussões sobre meteoros, bem atestam que o território nacional ainda é um campo vasto e fértil para os interessados no estudo desses "viajantes do espaço". Mesmo assim, ali pode-se ler que: "existem apenas cerca de 52 tipos de meteoritos encontrados no Brasil".

Assim, não raro, aos astrônomos profissionais ou amadores que a cada dia ampliam suas pesquisas e/ou interesse em fotografar chuvas de meteoros, de fireballs, ou de earthgrazers, ou que atentem de um modo geral para o estudo dos meteoritos, a Laterita pode confundir, até porque, tem-se como primeira impressão a sua estrutura externa extremamente enganadora. Dela, pode-se inferir que sendo um pouco estranha ao meio ambiente, bem pode confundir, e ter uma semelhança diferente das rochas mais



Laterita encontrada em Pernambuco/Alagoas, por Marco Valois. Dimensões: 4X4 cm



facilmente identificáveis, e portanto classificadas na geologia.

Relativamente fácil de ser encontrada em montanhas constituídas de barros, a Laterita, mais se assemelha a um elemento estranho ao seu meio, dado o seu hábitat ser constituído por um terreno compacto, com formação de barreiros. Portanto, se o meteorologista encontra uma rocha no meio do barro, bem pode cometer um erro de avaliação, sem que, todavia, tenha havido avaliações contraditórias nas suas premissas de pesquisas de campo. Nesse meio ambiente apto para a compactação de barro sobre barro, mais o calor e a umidade reinantes, a Laterita encontra ambiente favorável para a sua composição sedimentar, constituindo-se num elemento não arenoso e de densidade e aparência rochosa, tendo, na maioria das vezes, a presença de cores em profusão de tons, a exemplo de: avermelhados, ferrosos (enferrujados), pequenos cristais de rochas encrustados nos seus sulcos, além de tons marrom. Assim, como é do conhecimento científico, vários são os componentes que existem para a formação geológica capazes de empreender uma maior composição e formação, e o conseqüente surgimento desse mineral, que qual uma metamorfose, se decompõe do barro para o ferro, transformando-se em um mineral, em detrimento mais da abrasão e da umidade reinante no seu ambiente natural. Assim, surge então, um mineral com características, no mínimo interessantes. A Laterita, portanto, bem que poderia ser um meteorito, dada as suas características e estrutura próprias. Entretanto, fica aqui a observação aos aficionados do estudo sobre Meteoros, que a coleta de prováveis meteoritos vai muito além do que se apresenta num dado elemento com características rochosas e ferrosas, com bauxita e possibilidades de teores de alumínio, como as encontradas num mineral do tipo, por exemplo, da Laterita. ∞

**Bibliografia:** Agradecimento especial ao Departamento de Geologia da UFPE e ao Grupo Bólidos: <http://br.groups.yahoo.com/groups/bolides>

---

**Marco Valois,** é jornalista com curso de Especialização nos EUA. É filiado ao MeteorObservers.

# LIVROS VIRTUAIS

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

Em nossa constante busca por conhecimento e informação relativo a Astronomia e Ciências afins, sempre acabamos por encontrar material gratuito de inestimável valor. Muito desse material pode ser encontrado em livros impressos que podem ser adquiridos em livrarias normais ou livrarias virtuais pela internet. Contudo, por algum motivo, nem todos eles podem estar ao alcance de nossas mãos, e por isso o assunto dessa nossa quarta edição do Astro Guia Digital é sobre livros gratuitos na Web.

Existem livros e documentos sobre muitos assuntos em vários idiomas que podem ser baixados para nossos micros de forma gratuita. Claro que isso implica em respeitar os direitos autorais, sem finalidades lucrativas, etc e tal.

Em astronomia os temas tratados são bem variados mas infelizmente, existem poucas publicações de livros, papers e documentos editados em idioma brasileiro na web, até mesmo nas grandes livrarias. Então, aproveitem bem as dicas dessa edição, a começar pela:

## Biblioteca Virtual de Astronomia

<http://www.prossiga.br/astrologia/>

Base de dados para consulta online. Conta com uma extensa gama de links que permite acesso aos catálogos online de bibliotecas virtuais. Conta com livros, relação de novas aquisições, monografias, artigos, textos, periódicos, revistas, etc. Assim fica fácil saber se na biblioteca das universidades, observatórios, centros de pesquisas e outras instituições existe a publicação que você deseja consultar.

---

## Astronomia e Astrofísica

<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>

Por: ©Prof. Kepler de Souza Oliveira Filho e  
©Prof<sup>a</sup>. Maria de Fátima Oliveira Saraiva

Mesmo que o livro e o CD estão à venda nas livrarias, o Astrônomo Kepler de S. Oliveira Filho e a Professora Maria de Fátima O. Saraiva, gentilmente dispuseram sua obra *Astronomia e Astrofísica* de forma gratuita na Web. É altamente elogiável a atitude inédita desses renomados Astrônomos brasileiros por essa deferência aos leitores e estudiosos da Astronomia. Indispensável tecer comentários sobre essa magnífica obra, ricamente ilustrada com 728 páginas de puro conhecimento e de extremo interesse tanto para neófitos, leigos, amadores e profissionais da Astronomia e Astrofísica. O livro está disponível em PDF com 5.7 MB. Você pode até querer imprimir essa obra, mas vai lhe custar muito mais que o próprio livro editado em papel e o CD que faz parte da obra, mas que não está disponível na www. Aproveite também para navegar por todos os links do site dessa fantástica dupla de Astrônomos, <http://astro.if.ufrgs.br/> é só prazer e conhecimento!

### **Apostila 1: Métodos de observação segura de eclipses solares**

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

<http://www.geocities.com/naelton/index.html>

ou link direto: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/2939/eclipse.htm>

Por: **Naelton Mendes de Araújo**

Documento original Registrado na Biblioteca do MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS - CNPq/MCT - 1994 - Revisto em (15/07/2003).

Essa excelente apostila está inserida no site CÉU URBANO criado pelo Professor Naelton Mendes de Araújo (Astrônomo e também redator da revista macroCOSMO). Tendo em vista o próximo secular evento do Trânsito de Vênus pela face iluminada do Sol, como também a observação da evolução das Manchas Solares e eventuais eclipses de nossa estrela central, é uma ótima oportunidade de se consultar a Apostila com os Métodos de Observação Segura de Eclipses Solares, que nos ensina de forma fácil e eloqüente.

---

### **Apostila 2: Reconhecimento do céu**

<http://greenfield.fortunecity.com/hawks/235/ciencias/astronomia/ceu/apostila.htm>

ou <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/2939/apostila.htm>

Por: **Naelton Mendes de Araújo**

Excelente material para aqueles que estão começando as trilhas da observação celeste. Onde estão e quais são as constelações visíveis em cada estação do ano? Como descobri-las? Quais suas estrelas principais? Esses e muitos outros temas estão facilmente explicados em detalhes e muitíssimo bem ilustrados com mapas e imagens nessa Apostila e em todo o site CÉU URBANO, editada pelo Mestre Naelton Mendes de Araújo. Uma boa dica é imprimir esse material para tê-lo sempre a mão, pois nem sempre podemos levar nosso computador onde estaremos realizando nossas observações, há não ser que você salve tudo em um notebook ou palmtop!

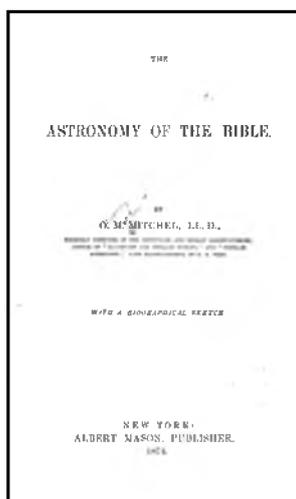
---

### **Apostila 3 - Astronomia de Posição - Notas de Aula**

<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/AstroPosicao/sumario.htm>

Por: **Gastão Bierrenbach Lima Neto - IAG/USP**

Mais uma excelente Apostila que nos ensina como localizar os objetos no céu, coordenadas celestes e outros assuntos pertinentes a Astronomia de Posição, tudo ilustrado. Também vale a pena imprimir esse material para eventuais consultas.

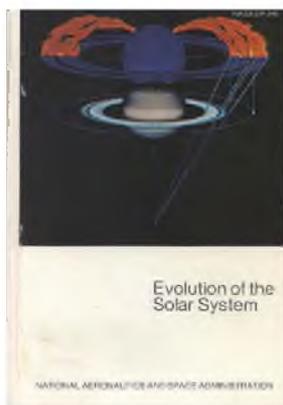


### The Astronomy of the Bible

<http://www.hti.umich.edu/cgi/t/text/text-idx?c=moa;idno=AJG9326>

Autor: **Mitchel, O. M. (Ormsby MacKnight)**, 1809-1862.

Publicado em Nova York em 1874 por A. Mason. Publicação em inglês acessível através de texto com aplicação não comercial. Uma leitura interessante para aqueles que desejam saber como alguns eventos astronômicos são tratados na Bíblia e sua interpretação.



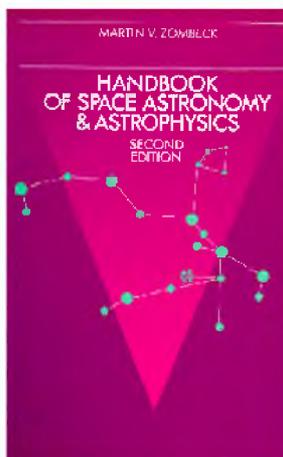
### Evolution of the Solar System

<http://history.nasa.gov/SP-345/sp345.htm>

Publicado em 1976 por Hannes Alfvén e Gustaf Arrhenius. A Evolução do Sistema Solar é abordada de forma fácil com belas ilustrações produzidas pela NASA, em formato HTML.

Hannes Alfvén: University of California, San Diego e Royal Institute of Technology Stockholm, Sweden .

**Gustaf Arrhenius:** Scripps Institution of Oceanography University of California, San Diego Scientific and Technical Information Office National Aeronautics and Space Administration Washington, D.C., 1976



### Handbook of Space Astronomy and Astrophysics

<http://ads.harvard.edu/books/hsaai/idx.html>

**Dr. Martin V. Zombeck**

Smithsonian Astrophysical Observatory 60 Garden Street - Cambridge, MA 02138 – USA. Com textos simples (no idioma inglês), conta com uma boa base de dados físicos sobre os objetos do Sistema Solar e do espaço fundo, tabelas, textos, definições, glossário, mapas, ilustrações e muito mais. Essa é uma boa obra confiável para consultar sempre que necessário (o link dá acesso direto ao Índice da obra). O Handbook of Space Astronomy & Astrophysics agora está on-line. Publicado pela Universidade de Cambridge, este manual se tornou uma referência essencial para astronomia espacial e astrofísica. A 2ª edição completa (Copyright Cambridge University Press, 1982, 1990) está agora disponível em sua versão eletrônica com cerca de 433 páginas <http://ads.harvard.edu/books/hsaai/idx.html> ou <http://ads.harvard.edu/books/hsaai/toc.html>

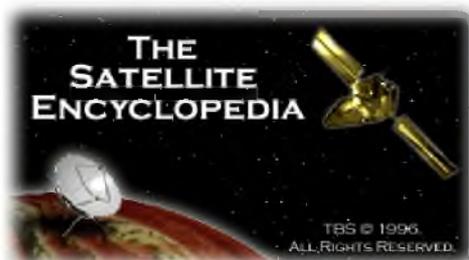
## Online Books on Planetary and Lunar Science and Exploration

[http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planetary\\_home.html](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planetary_home.html)

[http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/online\\_books.html](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/online_books.html)

Apresenta uma coletânea de alguns documentos, papers, Atlas e livros editados no idioma inglês sobre as missões, descobertas e resultados obtidos em alguns dos programas espaciais norte-americano. Esse é um link para ser guardado entre seus favoritos e ser consultado sempre!

---



## The Satellite Encyclopedia

<http://www.tbs-satellite.com/tse/online/>

Interessado em satélites artificiais? Esta é a edição online da Enciclopédia de Satélite, dedicada aos satélites não tripulados da Terra. Trás uma extensa lista dos satélites artificiais posicionados em órbita da Terra. No site estão disponíveis os seguintes tópicos de pesquisa:

### Índice Alfabético

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/index\\_alpha.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/index_alpha.html)

### Índice por País de Origem

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_origine.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_origine.html)

### Mapa dos satélites

**(necessita de cadastro antecipado para esse acesso – válido para 7 dias):**

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_print.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_print.html)

### História dos primeiros satélites:

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_first.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_first.html)

### A Missão dos Satélites:

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_mission.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_mission.html)

### Vehículos Lançadores:

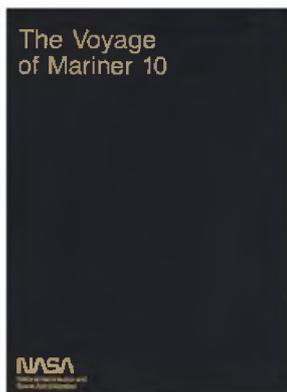
[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_lanceur.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_lanceur.html)

### Listagem designado por número de Catálogo:

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_designation.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_designation.html)

### Glossário técnico sobre satélites:

[http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema\\_glossary.html](http://www.tbs-satellite.com/tse/online/thema_glossary.html)



## The Voyage of Mariner 10 - Mission to Venus and Mercury

<http://history.nasa.gov/SP-424/sp424.htm>

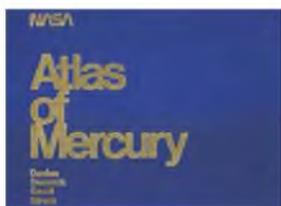
**James A. Dunne and Eric Burgess**

Prepared by:

Jet Propulsion Laboratory

California Institute of Technology

É só clicar em *Table of Contents* que é aberta a página de índice desse excelente documento (em inglês) sobre Mercúrio e a missão Mariner 10, ilustrado e com mapa de planeta mais próximo do Sol.



## Atlas of Mercury Topographic Features and Surface History

<http://history.nasa.gov/SP-423/sp423.htm>

**Merton E. Davies, Stephen E. Dwornik,  
Donald E. Gault e Robert G. Strom**

Preparado pelo Office of Space Sciences National Aeronautics and Space Administration Scientific and Technical Information Office 1978. Atlas do Planeta Mercúrio, além de excelente texto (em inglês) o Atlas trás imagens de antigas e novas cartografias de Mercúrio realizado por nomes como International Astronomical Union, Antoniadi, Lowell, Schiaparelli, entre outros.

## Vênus – Magellan

### The Venus Geologic Mapper's Handbook - Segunda Edição

<http://astrogeology.usgs.gov/Projects/PlanetaryMapping/VenusMappers/TOC.html>

Compilado por Kenneth L. Tanaka, com contribuição de Henry J. Moore, Gerald G. Schaber, Mary G. Chapman, Ellen R. Stofan, Donald B. Campbell, Philip A. Davis, John E. Guest, George E. McGill, Patricia G. Rogers, R. Steven Saunders, e James R. Zimbelman. Preparado pela National Aeronautics and Space Administration. Documento também disponível em PDF (recomendado), é um paper extremamente técnico somente para expert no assunto e com bons conhecimentos de inglês técnico.

## Guide to Magellan Image Interpretation –JPL

<http://pds.jpl.nasa.gov/mgddf/guide.htm>

Excelente paper para aqueles que se dedicam ao estudo da geologia planetária. Responsáveis: John P. Ford, Jeffrey J. Plaut, Catherine M. Weitz, Tom G. Farr, David A. Senske, Ellen R. Stofan, Gregory Michaels e Timothy J. Parker. November 1, 1993; NASA - National Aeronautics and Space Administration e Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology Pasadena, California. Excelentes imagens e suas interpretações que nos levam a entender melhor as diferentes características das formações geológicas de nosso planeta vizinho, Vênus.



## Magellan: The Unveiling of Venus

<http://history.nasa.gov/JPL-400-345/text.htm>

Jet Propulsion Laboratory - California Institute of Technology – Pasadena, California e National Aeronautics and Space Administration – Washington, D.C

Outro excelente documento sobre a missão e a nave Magellan, Vênus e sua geologia. Ricamente ilustrado, esse paper completa os anteriores, que juntos, nos dão um resumo de extremo valor científico dos conhecimentos adquiridos sobre Vênus. Publicação em inglês.



## Origem of the Moon

(1986, Versão Escaneada)

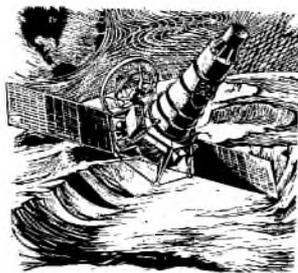
<http://ads.harvard.edu/books/ormo/>

Editado por **W.K. Hartmann, R.J. Phillips, G. J. Taylor**

Publicado por The Lunar and Planetary Institute:

<http://www.lpi.usra.edu/>

Apresentado na Conference on the Origin of the Moon, realizada em Kona, Havaí, Outubro 1984. Não dá para perder esse documento sobre a bela Luna! Apresentado em 781 páginas recheadas de conhecimentos e ilustrações extremamente interessantes e cujos conteúdos independentes podem ser copiados (sem fins lucrativos, etc) segundo o interesse de cada um. Editado no idioma inglês.



## Ranger - LUNAR IMPACT A History of Project Ranger

<http://history.nasa.gov/SP-4210/pages/Cover.htm>

(NASA SP-4210, 1977)

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION

R. CARGILL HALL

NASA History Series

Se você deseja conhecer tudo sobre a história do projeto e missão Ranger, esse é um documento de extrema importância para aprimorar seus conhecimentos.

## Lunar Orbiter – Destination Moon A History of the Lunar Orbiter Program

(NASA TM-3487, 1977)

<http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/TM-3487/top.htm>

**Bruce K. Byers**

NASA Headquarters - Washington, D.C. 1977

Aqui você encontra toda a história, em inglês, e imagens relacionadas ao programa norte-americano da missão Lunar Orbiter, rumo a Lua.

---



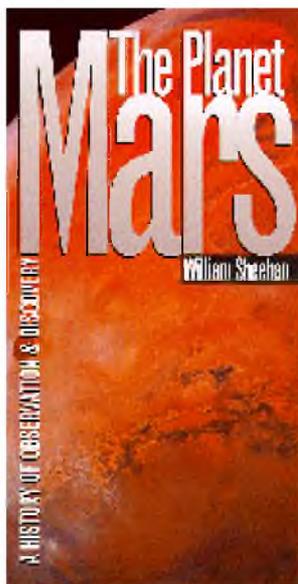
## Lunar Orbiter Photographic Atlas of the Moon

(NASA SP-206, 1971)

[http://www.lpi.usra.edu/research/lunar\\_orbiter/index.html](http://www.lpi.usra.edu/research/lunar_orbiter/index.html)

Um excelente Atlas contendo as imagens adquiridas pela sonda Lunar Orbiter. O Atlas Fotográfico Lunar Orbiter da Lua por Bowker e Hughes (NASA SP-206) é considerado a referência definitiva manual da cobertura fotográfica global da Lua. As imagens contidas dentro do Atlas são excelentes para estudar a morfologia lunar porque elas foram obtidas em baixos e moderados ângulos de incidência da luz solar, contendo nada menos que uma reprodução dos 675 chapas bem detalhadas da superfície e close de alguns representativos acidentes do relevo da Lua. Imperdível!

---



## The Planet Mars: A History of Observation and Discovery

<http://www.uapress.arizona.edu/online.bks/mars/contents.htm>

Por: **William Sheehan**

The University of Arizona Press, Tucson

Copyright © 1996

The Arizona Board of Regents. All rights reserved.

Nenhuma parte deste livro on-line pode ser usada ou pode ser reproduzida de qualquer maneira sem a permissão por escrito da University of Arizona Press. Desde que Marte anda em alta, a última máxima aproximação em agosto de 2003, o posterior desaparecimento da sonda Beagle (Detetive) da ESA em dezembro de 2003, e os dois robôs Spirit e Opportunity da NASA que estão fazendo incursões e análises no solo do planeta vermelho; seria bem interessante esta obra muito interessante que aborda a história das observações e descobertas do planeta Marte até os idos de 1996.

## Galileo to Apollo

<http://www.lhl.lib.mo.us/pubserv/hos/moon/cover.htm>

A Face da Lua, de Galileu Galilei até as Missões do Projeto Apollo. Essa obra reúne uma admirável coletânea de esboços e mapas raros da Lua realizados pelos mais famosos observadores do astro mais próximo da Terra desde a utilização da luneta por Galileu, catalogados por William B. Ashworth, Jr., com informações bibliográficas preparadas por Bruce Bradley. Formato em html com interface para a www por Jim Moninger. Essa obra apresenta uma Exibição de Livros Raros e Mapas da Coleção da Linda Hall Library. A versão online do catálogo foi publicado originalmente em 1989. O catálogo foi escrito por William B. Ashworth, Jr. , e para esta versão online, foram corrigidos vários erros secundários e segue o formato da versão impressa. Porém, a adição dos muitos vínculos de hipertexto torna possível folhear o catálogo de um modo completamente novo. Nós esperamos que você desfrute essa obra rara.

---

## Tópicos relacionados a Física e afins

<http://astrowww.phys.uvic.ca/~tatum/classmechs.html>

Por: **Dr. J. B. Tatum, Univ. Victoria.**

Para quem gosta e entende de física, astronomia e cálculos avançados... Esse é um excelente material, todo editado de forma separada em PDF (no idioma inglês). O conteúdo é bastante variável e abrangente sobre: Stellar Atmospheres , Celestial Mechanics , Classical Mechanics , Geometric Optics e Electricity and Magnetism, atualizado em 26/11/2003.

---

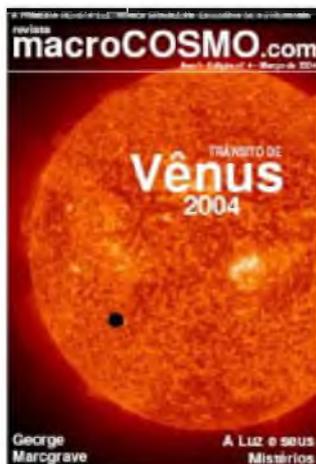
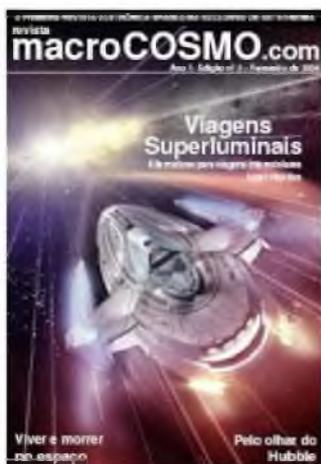
## Astrofísica

<http://arxiv.org/archive/astro-ph>

Para os Astrofísicos, este site inclui artigos, papers e documentos em PDF (no idioma inglês) sobre os avanços e descobertas nessa área desde 1992 até os dias atuais de 2004. Mas essa não é uma dica de fácil compreensão aos neófitos da Astronomia! Também existe vasto material sobre física, biologia, matemática, computação, etc na página inicial: <http://arxiv.org/>

Pensa como pensam os sábios, mas fala como falam as pessoas simples.  
(Aristóteles)

**R.Gregio**  
E-mail: [rgregio@uol.com.br](mailto:rgregio@uol.com.br)



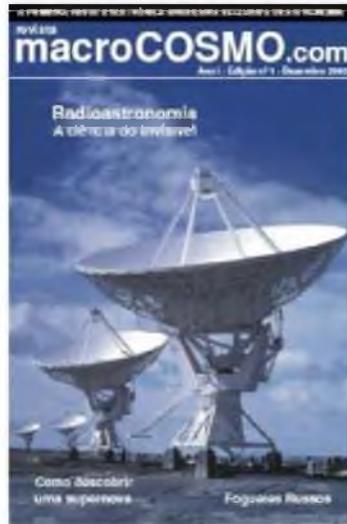
## Autoria

A Revista macroCOSMO.com, a primeira revista eletrônica brasileira de astronomia, abre espaço para todos autores brasileiros, uma oportunidade de exporem seus trabalhos, publicando-os em uma de nossas edições.

### Instruções aos autores:

1. Os artigos deverão possuir Título, resumo, dissertação, conclusão, notas bibliográficas e páginas na internet que abordem o assunto;
2. Fórmulas matemáticas e conceitos acadêmicos deverão ser reduzidos ao mínimo, sendo claros e concisos em seus trabalhos;
3. Ilustrações e gráficos deverão conter legendas e serem mencionadas as suas respectivas fontes. Pede-se que as imagens sejam enviadas nos formatos JPG ou GIF.
4. Quanto às referências: Jornais e Revistas deverão constar número de edição e página da fonte pesquisada. Livros pedem-se o título, autor, editora, cidade, país e ano.
5. Deverão estar escritos na língua portuguesa (Brasil), estando corrigidos ortograficamente.
6. Os temas deverão abordar um dos ramos da Astronomia, Astronáutica ou Física. Ufologia, Astrologia e outros assuntos pseudocientíficos não serão aceitos.
7. Traduções de artigos só serão publicados com prévia autorização de seus autores originais.
8. Antes do envio do seu arquivo, envie uma solicitação para [autoria@revistamacrocosmo.com](mailto:autoria@revistamacrocosmo.com), fazendo uma breve explanação sobre seu artigo. Caso haja um interesse por parte de nossa redação, estaremos solicitando seu trabalho.
9. Os artigos enviados serão analisados e se aprovados, serão publicados em uma de nossas edições.
10. O artigo será revisado e editado caso se faça necessário. As opiniões vertidas são de total responsabilidade de seus idealizadores.
11. O autor receberá uma notificação da publicação do seu artigo.

revista  
**macroCOSMO.com**



Edição nº 1 – Dezembro 2003



Edição nº 2 – Janeiro 2004



Edição nº 3 – Fevereiro 2004



Edição nº 4 – Março 2004

Disponível em <http://www.revistamacroCOSMO.com>

Parceria Revista macroCOSMO.com & Boletim Centaurus



A revista macroCOSMO.com mantém parceria com o Boletim Centaurus da Fundação CEU. O boletim é mensal e está disponível através do endereço: [http://br.groups.yahoo.com/group/boletim\\_centaurus](http://br.groups.yahoo.com/group/boletim_centaurus)