

A PRIMEIRA REVISTA ELETRÔNICA BRASILEIRA EXCLUSIVA DE ASTRONOMIA

revista

**macroCOSMO.com**

Ano I - Edição nº 1 - Dezembro 2003

## **Radioastronomia** **A ciência do invisível**



**Como descobrir  
uma supernova**

**Foguetes Russos**

**Hemerson Brandão**  
Diretor Geral

**Redação:**

**Hemerson Brandão**  
Editor Chefe

**Audemário Prazeres**  
**Roberta Maia**  
Revisão

**Rodrigo Donato**  
WebMaster

**William Fernandes**  
Tradutor

**Naelton Araújo**  
**Hélio Ferreira**  
**Paulo Monteiro**  
**Rosely Grégio**  
Redatores

**Audemário Prazeres**  
**José Carlos Diniz**  
**Michael Schwartz**  
**Pedro Ré**  
**Roberto Silvestre**  
**Viviana Bianchi**  
Colaboradores

**Lílian Luccas**  
Divulgação/Publicidade

Trabalhar com Ciência não é uma tarefa fácil. Trabalhar com Ciência é aceitar o desafio de ficar horas, meses, anos ou até mesmo uma existência inteira buscando a solução para um enigma da natureza. Com certeza é extremamente gratificante obter sucesso nesta empreitada.

Mas se é excitante e desafiante trabalhar na construção científica certamente a divulgação científica ocupa um espaço privilegiado neste ato. A primeira coisa que lembramos é que o cientista tem o dever de publicar suas idéias e seus achados, pois somente com a divulgação destes fatos é que a humanidade pode progredir tanto a ponto de um objeto construído pela mão humana estar atingindo os confins do sistema solar como sermos capazes de aniquilar a nossa existência a partir de um simples apertar de botão.

O outro fato bastante pertinente sobre a divulgação é que ela não é fácil, pois todo cientista é um ser humano carregado com valores e crenças, mergulhado em uma cultura que lhe é própria. Lembremos por exemplo de Isaac Newton (1642-1727) que por ter uma desavença acirrada com Robert Hooke (1635-1703) (microscópio e lei de elongação das molas) guardou suas idéias por quase 20 anos antes de publicar o Principia. Não fosse Edmund Halley (1656-1742) que se desdobrou em esforços imensos para convencer Newton, talvez o mundo ficasse sem descobrir a genialidade do pai da Gravitação Universal.

Assim podemos estabelecer que a evolução científica está diretamente ligada a nossa comunicação científica, onde a escrita ocupa um lugar de destaque. E mais, nossa capacidade de comunicar a Ciência precisa de cada vez mais de pessoas sérias e comprometidas que possam também estar ajudando a que a Ciência chegue a quem é de direito: toda a humanidade.

Queremos desta forma mostrar a importância desta iniciativa de termos uma revista sobre Ciência, uma iniciativa de astrônomos que querem contribuir para cada vez mais pessoas possam sair das sombras do analfabetismo científico que anda reinando pelo mundo afora.

Sejam bem vindos a Revista macroCOSMO.com.

**Hélio Ferrari** | Redator - Revista macroCOSMO.com

- 4 Guia Digital | Meteoros e Meteoritos
- 6 Radioastronomia: A ciência do invisível
- 16 Campanha Contra a Poluição Luminosa
- 23 Efemérides
- 30 Binóculos - O primeiro instrumento de astrônomo
- 32 Fotografando o Universo | Introdução à Astrofotografia
- 35 Plataforma Fotográfica Manual

Hercolubus não existe!	43
Foguetes Russos	45
Descobrimo uma supernova	47
SAR – Sociedade Astronômica do Recife	51
Quem faz a Revista macroCOSMO.com?	52
Autoria	54
Próxima Edição	55



**Capa:** VLA – Very Large Array, formação de radiotelescópios no Novo México/EUA. Cortesia de NRAO/AUI.

© 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>



## Guia Digital | Meteoros e Meteoritos

© AP0D

**Rosely Gregio** | Redatora - Revista macroCOSMO.com

“Estrela que cai”, “estrela que muda de lugar” e “estrela cadente” são nomes populares usados desde muito tempo para denominar o que, em astronomia, conhecemos como Meteoros. Embora esse termo seja usado em meteorologia para descrever todos os fenômenos atmosféricos como chuva, raios, auroras boreais, granizo, etc., mais recentemente esses acontecimentos foram separados dos estudos que se referem aos meteoróides que entram em nossa atmosfera vindos do espaço exterior quando, em sua órbita, a Terra cruza o caminho desses corpos celestes que na maioria das vezes são ionizados em sua trajetória pela nossa atmosfera. Todavia, quando os meteoros não são totalmente desintegrados, alguns deles conseguem chegar ao solo e então são chamados de Meteoritos.

Se você se interessa em melhor conhecer e/ou na observação de meteoros, visite os sites relacionados abaixo. Se seu interesse for ainda maior e desejar encontrar pessoas que também gostem de observar chuviros de meteoros e caçar bólidos ou bolas de fogo (fireball), que são meteoros extremamente brilhantes que muitas vezes explodem em nossa atmosfera, ou mesmo observar impactos de meteoritos na Lua, existem algumas listas específicas onde esses assuntos são relatados e discutidos entre seus membros e onde você pode participar e aprender muito.

**Assim... Aproveite as dicas abaixo e feliz caçada!**

<http://home.ism.com.br/~zucoloto/>

Site da Astrônoma Maria Elizabeth Zucolotto, atualmente curadora da coleção de meteoritos do Museu Nacional que é a maior do Brasil. Segundo a própria astrônoma, “o Brasil possui apenas 52 meteoritos conhecidos, ou seja, cadastrados, contra cerca de 30.000 em todo o mundo. Entretanto, entre os meteoritos brasileiros, temos alguns dos meteoritos mais famosos e disputados em todo o mundo como: o Angra dos Reis, o Governador Valadares, o Ibitira e o Santa Catarina. A conscientização da população e a sua participação são de fundamental importância para a descoberta de novos meteoritos, pois os meteoritos caem aleatoriamente em toda a Terra, vamos elevar o número de meteoritos brasileiros, participe divulgando”.

\* \* \*

<http://www.meteoritos.kit.net>

Mais um excelente site sobre meteoritos brasileiros para quem se interessa por meteoritos, crateras, tectitos e fulguritos. Conheça também a fantástica história do meteorito Bendegó, o maior do Brasil, e muito mais, no site mantido por Wilton Carvalho, um grande estudioso e colecionador de meteoritos da Bahia.

\* \* \*

<http://www.astronotas.cjb.net>

Observatório do Capricórnio (Campinas/SP) – Mantém vários projetos de observação, entre eles estão os projetos de observação de impactos lunares e os chuviros de meteoros Delta Aquáridas (Julho/Agosto), Orionidas (Outubro), Leônidas (Novembro) e Geminidas (Dezembro) aos cuidados de José Victor Rodrigues Júnior, Diretor Administrativo dessa instituição brasileira.



\* \* \*

<http://www.imo.net/>

Site em inglês mantido pela Organização Internacional de Meteoros para observação e envio de dados observacionais. Conta com excelente material sobre o assunto e diversas técnicas de como observar meteoros. Tem dados sobre observações recentes e passadas. Também mantém, uma lista completa dos chuueiros e mapas dos riantes, além de formulário online para reporte.

\* \* \*

<http://comets.amsmeteors.org/>

Outro excelente site do expert Gary W. Kronk sobre chuueiros de meteoros e cometas (em inglês), com excelente banco de dados e mapas dos principais riantes anuais de meteoros.

\* \* \*

Mais informações, em português, sobre chuueiros, meteoros, meteoritos e bólidos também podem ser encontradas em nossa homepage:

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

\* \* \*

Estamos esperando você na lista de discussão e observação de Bólidos (Fireball), as famosas "bolas de fogo" provenientes de meteoróides que entram como meteoros na atmosfera terrestre e que são fontes de possíveis meteoritos. A associação é livre, não necessitando aprovação nem prévios conhecimentos na área.

<http://br.groups.yahoo.com/group/bolidos/>

Assinar:

[bolidos-subscribe@yahoogrupos.com.br](mailto:bolidos-subscribe@yahoogrupos.com.br)

\* \* \*

Para observação de meteoritos lunares, existe a lista de observação rob-il - Lista de discussão da Rede de Observadores Brasileiros - Impactos Lunares. Neste grupo são trocadas informações e relatórios de observadores lunares de todo o Brasil e são também esclarecidas as dúvidas dos iniciantes da área. Os reportes enviados ao grupo são direcionados a instituições competentes, como o Observatório do Capricórnio, para serem devidamente analisados e usados para os devidos fins.

<http://br.groups.yahoo.com/group/rob-il/>

Assinar:

[rob-il-subscribe@yahoogrupos.com.br](mailto:rob-il-subscribe@yahoogrupos.com.br)

\* \* \*

Lista portuguesa - Lusometeoros - Grupo de discussão português sobre meteoros, meteoritos, nas mais diversas vertentes. Relatos de observações também são aceitos.

Para mais informações:

<http://groups.yahoo.com/group/lusometeoros/>

Assinar:

[lusometeoros-subscribe@yahoogrupos.com](mailto:lusometeoros-subscribe@yahoogrupos.com)

\* \* \*

MeteorObs – Fórum internacional de observadores e relatos de meteoros. Integrado tanto por profissionais da astronomia como amadores. O idioma usado é o inglês e o site é:

<http://www.meteorobs.org>

Para assinar a lista veja:

<http://groups.yahoo.com/group/meteorobs/>

ou

<http://www.meteorobs.org/subscribe.html>

Abraços celestes e até a próxima edição com mais dicas e novos temas. Felizes observações com céus limpos e sem poluição luminosa para todos nós!

**Rosely Grégio** | Redatora – Revista macroCOSMO.com  
[rgregio@uol.com.br](mailto:rgregio@uol.com.br)  
<http://rgregio.astrodatabase.net>  
Mococa/SP

## Radioastronomia - A Ciência do Invisível



Viviana Bianchi | Grupo Astronómico Don Torcuato

**Durante muito tempo, o homem conheceu o Universo somente através de seus olhos, mas nas últimas décadas temos sentido o desejo de observar mais do que os nossos olhos ou o que os telescópios mais potentes podem apreciar. A presença dos corpos celestes é conhecida graças à emissão de luz, porém, a luz constitui somente uma pequena parte de um fenômeno muito mais amplo conhecido como radiação eletromagnética.**

Um raio de luz não é apenas o que podemos ver com nossos olhos, mas sim um conjunto de numerosas radiações que resultam na impossibilidade de se observar naturalmente sem a ajuda da tecnologia. A somatória de todas essas radiações, conhecemos como espectro eletromagnético. Se somente estudamos a parte visual do espectro, ignoramos uma grande quantidade de informação. A radioastronomia é a confluência da radiocomunicação e a astronomia.

### As ondas

As radiações eletromagnéticas são um deslocamento de energia, através de um fenômeno que conhecemos como ondas. Falando em termos gerais, uma onda é a transmissão de energia que necessita de um movimento material. O som, as ondas do mar, ondas sísmicas, a luz, os raios X e as ondas de rádio são exemplos de ondas, ainda que muito diferentes. Ainda assim, sem ter em conta a sua natureza, todas as ondas têm as mesmas características gerais.

Pode-se dizer que o mundo físico está composto somente de duas entidades básicas: objetos materiais e ondas.

À medida que aumenta-se a frequência de um sinal eletromagnético, diminui-se a sua longitude da onda. As ondas eletromagnéticas não necessitam de um meio para se propagarem. Todas as radiações do espectro eletromagnético apresentam as propriedades típicas do movimento ondulatório, como a difração e a interferência. Sua velocidade no vácuo equivale aproximadamente a 300.000 Km/s.

### Ondas Eletromagnéticas

A luz visível é somente uma pequena parte do espectro eletromagnético. Em ordem decrescente de frequência, o espectro eletromagnético está composto por: raios gama, raios X, radiação ultravioleta, luz visível, raios infravermelhos, microondas e ondas de rádio.

Temos uma série de parâmetros característicos: amplitude, frequência e longitude de onda. Analisando, podemos dizer que:

A Amplitude, em efeito de ouvido humano, representa a intensidade acústica com que percebemos o som.

A frequência representa o número de vezes por segundo com que a onda eletromagnética oscila, melhor dizendo, é o tom com que percebemos o som. A unidade de medida da frequência é o Hertz (hz), em honra ao físico Frederic Hertz. Por último, a longitude da onda ( $\lambda$ ) é um parâmetro relacionado à velocidade das ondas eletromagnéticas (c) com a frequência (f) da seguinte forma:

$$\lambda = c/f$$
$$c = 300.000 \text{ Km/s}$$

## Uma descoberta acidental

O engenheiro americano Karl G. Jansky, detectou acidentalmente enquanto trabalhava no Bell Laboratories, em 1932, ruídos provenientes da região que cerca o centro de nossa galáxia, a Via-Láctea, durante um experimento para localizar fontes distantes de interferência de radio terrestres. A distribuição desta radioemissão galáctica foi cartografada pelo engenheiro Grote Reber, utilizando uma parabólica de 9,5 metros que construiu em seu quintal em Illinois. Em 1943, Reber também descobriu a largamente conhecida radioemissão do Sol. A radioemissão solar havia sido detectada poucos anos antes, quando fortes estrondos solares produziram interferências nos sistemas de radares britânicos, americanos e alemães desenhados para detectar aviões. Como resultado, os grandes progressos realizados durante a II Guerra Mundial foram as antenas de radio e receptores sensíveis. Os cientistas adaptaram as técnicas de radar do tempo da guerra para construir diversos radiotelescópios na Austrália, Grã-Bretanha, Países Baixos, Estados Unidos e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, e de imediato foi despertado o interesse dos astrônomos profissionais. A radioastronomia nasce na década de 1950.

Discretas fontes de radioemissão foram

catalogadas em número crescente e desde a década de cinquenta foram identificadas muitas radiofontes como distantes galáxias visíveis. Em 1963, a contínua investigação de radiofontes muito pequenas, levou ao descobrimento das radiofontes quase estelares, chamadas de quasares. Tendo suas magnitudes sem precedentes, devido ao seu deslocamento para o vermelho, pareciam encontrar-se a distâncias enormes da Terra. Pouco tempo depois, em 1965, os radioastrônomos americanos, Arno Penzias e Robert W. Wilson anunciaram a descoberta da radiação de fundo de microondas cósmicas de 3 K (-270° C), que possui muitas implicações para as teorias da origem do Universo e sua evolução. Em 1968 se descobriu um novo tipo de radiofonte, os pulsares, identificados rapidamente como uma estrela de neutrons que gira numa grande velocidade.

Durante muitos anos, os astrônomos se concentram no estudo de longitudes de ondas relativamente largas, cerca de 1 metro, visto que era fácil construir grandes estruturas de antenas e receptores sensíveis. Ao desenvolver as técnicas para construir estruturas maiores e mais precisas, e aperfeiçoarem os equipamentos de recepção de ondas curtas, as bandas de longitude de onda de até 1 mm receberam especial importância.



## Janela para o Universo

Os corpos celestes emitem radiações em todas as regiões do espectro eletromagnético, ainda que com uma distinta intensidade. Além do que, nem todas as radiações conseguem chegar à superfície da Terra, pois a nossa atmosfera as absorve. A primeira janela se conhece como "janela óptica" e é utilizada pela astronomia óptica. A outra janela, "janela do rádio" é utilizada pela radioastronomia. Como vemos, as ondas de rádio são iguais a da luz visível, pois podem penetrar nossa atmosfera e chegar a superfície da Terra.

Tanto o astrônomo óptico como o radioastrônomo, extraem informações da radiação eletromagnética que detectam. Recordemos que tanto a luz, como as ondas de rádio, são radiações eletromagnéticas e são diferentes em sua longitude de onda. Para captar estes dados, os astrônomos devem projetar novos tipos de telescópios que possam captar a radiação distinta de uma longitude de onda. O radiotelescópio trabalha somente com longitudes de ondas de rádio.

### Muito mais que nossos olhos podem ver

Através do campo da radioastronomia é possível realizar interessantes observações:

**GÁS E POEIRA INTERESTELAR:** Muitos acreditam que o espaço exterior está povoado somente por estrelas, pois à noite somente se vê o negror entre os diminutos pontos brilhantes. Essa obscuridade só confirma os limites de nossa visão. Na realidade o espaço entre as estrelas não está vazio, ele possui uma massa muito diluída de poeira de gás. Esse gás produz emissões de ondas de rádio.

Com essa descoberta, a radioastronomia, reafirma o fato de que no espaço não existe o vácuo absoluto, de modo que as radioemissões celestes provêm principalmente do meio interestelar, porém, como veremos mais adiante, existe muito mais. Esse gás une-se formando nuvens milhões de vezes maiores do que a Terra. A poeira interestelar não é muito diferente da poeira doméstica que se acumula em nossos móveis. Essa partículas de poeira que estão mescladas com o gás, impedem que a luz das estrelas distantes cheguem até nós. Aqui está a vantagem da radioastronomia sobre o método óptico. As ondas de rádio produzidas pelo gás, penetram sem dificuldade através dessas grossas nuvens de poeira interestelar.

**RADIOESTRELAS:** Os restos de supernovas são nuvens de fragmentos de uma estrela que explodiu. Os elétrons relativísticos produzidos durante a explosão de uma supernova, são capturados pelo campo magnético que rodeia o lugar da explosão. Quando esses elétrons giram em espiral ao redor das linhas do campo magnético, continuam irradiando durante milhões de anos. Em alguns casos, até mesmo a estrela continua sendo fonte de radioemissão e se denomina radioestrela. Outra classe importante de radioestrela compreende os sistemas de estrelas duplas (binárias) que emitem ondas de rádio quando sua massa é transferida de um elemento para outro.

**HIDROGÊNIO:** Uma das vantagens mais importantes do radiotelescópio, é que ele permite nos mostrar onde estão situadas nuvens de hidrogênio frio. Devido a 90% dos átomos do Universo serem de hidrogênio, esta é uma informação fundamental. Este elemento surgiu muito cedo na vida do Universo e é a partir dele que toda a matéria conhecida é formada. Ele é um combustível para a produção de energia que faz as estrelas brilharem e para a gestação de novas estrelas.

Além de emitir unicamente rádio, o estudo do gás hidrogênio tem grandes vantagens. É possível detectar sua emissão em lugares obscurecidos e muito distantes em nossa galáxia, e o que é mais importante, permite medir a velocidade dos gases e até estudar o movimento das galáxias. As grandes nuvens de hidrogênio frio, são completamente invisíveis para os telescópios normais, devido a não produzirem nenhuma luz por si só, e refletem muito pouco para serem detectadas mediante fotografias. Ainda assim o hidrogênio frio emite um raiosinal na longitude da onda específica de 21 cm, somente detectável mediante radiotelescópios.

**MATÉRIA ESCURA:** Graças às grandes extensões do gás hidrogênio, pode-se observar o movimento do centro de galáxias muito distantes. Acontece que geralmente o gás (situado nas bordas estelares) se move muito mais rápido do que o esperado, segundo o cálculo da quantidade da matéria que se conhece e que pode ser detectado. Não existe massa suficiente para explicar os efeitos gravitacionais sobre o gás. Existe muito mais matéria em uma galáxia do que é detectada. Surgiu aí uma das maiores incógnitas conhecidas e ainda não reveladas: a existência da matéria escura.

**GALÁXIAS E ESTRELAS DISTANTES:** Devido aos sinais de rádio terem longitudes de ondas relativamente largas, podem penetrar grandes nuvens de poeiras, como já falamos anteriormente. As ondas luminosas atravessam e interagem com a poeira do espaço se dispersando e não chegando até os telescópios ópticos situados na superfície terrestre. Já os sinais de rádio procedentes de pontos mais distantes da galáxia passam através dessa poeira sem nenhum impedimento.



Esta capacidade das ondas de radio atravessarem essas nuvens também é aplicada à atmosfera terrestre. Um radiotelescópio normal pode trabalhar 24 horas por dia, tanto com tempo aberto como com um céu nublado.

A detecção de fracas radiofontes é de grande interesse. Como sabemos, quando miramos nas regiões do Universo mais distantes de nós, estamos vendo como ele era há muito tempo, obtendo dados muito importantes para definir o Universo em que vivemos.

**ASTROQUÍMICA:** Depois do gás Hidrogênio os astrônomos interessam-se em achar a emissão de moléculas, deste modo surge um inédito ramo da ciência: a astroquímica. Hoje em dia são observadas mais de 80 espécies moleculares, desde a água, ácido fórmico, monóxido de carbono, etc. Até mesmo moléculas completas de 12 átomos. A maioria contém em sua composição: hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e carbono. Sendo em geral, compostos orgânicos essenciais para a vida.

**NEBULOSAS - FÁBRICA DE ESTRELAS:** Grandes nuvens moleculares e verdadeiras fábricas químicas interestelares acompanham estas nebulosas. A matéria contida nestas nuvens são suficientes para formar 100.000 sóis. Estas regiões se encontram envoltas em nuvens de poeira, que como já dizemos, se fazem invisíveis para os telescópios, mas não para um radiotelescópio.



**RADIO GALÁXIAS:** São em geral distantes, nada exóticas se observadas por um telescópio. Ainda assim, sua aparência no rádio é muito estranha: apresenta intensas emissões (produto de jatos de partículas atômicas desprendida do núcleo galáctico) estendidas muito além de uma galáxia.

Uma estrela comum como o Sol, emite por segundo a energia equivalente de 3.800 milhões de bombas atômicas de 20 Megatons. Nossa galáxia é 300.000 milhões de vezes mais potente, posto que esse é o número de estrelas que possui. As radiogaláxias em geral possuem uma potência em rádio, milhares de vezes maior do que a da Via-láctea. Podem imaginar o equivalente a milhares de galáxias concentradas no espaço habitualmente ocupado por uma só? Atualmente acredita-se que existe no coração da galáxia um objeto massivo, colapsado em um pequeno tamanho, com tanta gravidade que nem mesmo a luz pode escapar: um buraco Negro. Porém emite enorme quantidade de energia da matéria que está atraindo para si. A maior parte desta potência não se origina nas galáxias, mas em nuvens de gás ionizados e plasma aquecido, situado a centenas ou mesmo milhões de anos-luz de nossa galáxia.

**QUASARES:** Nos anos 60, a astronomia sofreu uma revolução ao descobrir os objetos mais distantes do Universo e às vezes o que mais energia libera: os quasares ou quase-estrelas. Visto através de telescópios parecem como estrelas fracas, mas observados por radiotelescópios, mostram emissões energéticas tão intensas quanto à de centenas de galáxias juntas.

No rádio, alguns quasares se assemelham à radio-galáxias, apresentando jatos de material radiante, muito distante do objeto central. Os quasares possuem um desvio para o vermelho muito grande, e por isso, pensa-se que está a grande distância da Via-láctea.



**PULSARES:** As estrelas de nêutrons magnéticas em rotação produzem fases de ondas de rádio que se propagam a medida que a estrela rotaciona. Quando essas fases varrem a Terra, são percebidos como ruídos pulsantes e regulares nos radiotelescópios (como se fossem faróis). Estes objetos se denominam pulsares. O primeiro pulsar conhecido foi descoberto casualmente em 1967 por uma equipe da Universidade de Cambridge. A estudante Jocelyn Bell encontrou esses "raríssimos" pulsos que pareciam repetir a cada 24 horas siderais. O radioastrônomo Anthony Hewish, prêmio Nobel de Física confirmou o que Jocelyn encontrou. Havia construído um novo tipo de radiotelescópio para observar os centelhos da emissão de rádio dos quasares. Quando os teóricos repararam que os pulsares poderiam ser estrelas de nêutrons em rotação, abriram um novo caminho na investigação de objetos muito densos (estrelas de nêutrons e buracos negros).

Já foram descobertos quase 1.000 pulsares e a lista ainda está crescendo. Seus campos magnéticos estão ao redor de 1.000 milhões de vezes mais intenso do que a da Terra. Os pulsares giram num ritmo aproximado de uma vez por segundo, o mais lento possui um período de 4 segundo, porém o mais rápido gira sobre si, mais de 600 vezes por segundo. Sua densidade é tão grande que se uma ponta de uma caneta tivesse uma densidade semelhante à sua massa, alcançaria mais de 90.000 toneladas.

**A VIA-LÁCTEA:** Nossa galáxia, a Via-láctea, emite ondas de rádio como resultado da radiação do sincrotrón de elétrons de raios cósmicos que se movem dentro de seu débil campo magnético. A emissão na linha de 21 cm do Hidrogênio neutro também se observa em toda a Galáxia. As pequenas variações na longitude da onda de 21 cm são produzidas pelo movimento das nuvens de Hidrogênio. Essas variações são um exemplo do fenômeno conhecido como efeito Doppler. As nuvens mais distantes do centro da Galáxia giram ao redor do centro e as observações do efeito Doppler são utilizadas para medir a velocidade e determinar a posição dessas nuvens. Desta forma tem sido possível traçar a forma dos braços espirais da Via-Láctea, que ainda não foi observada na longitude de ondas ópticas.

### Radiofontes do Sistema Solar

**O SOL - RADIOHELIOGRAFIA:** O sol é a radiofonte mais brilhante de nosso céu. Sua radioemissão é muito mais intensa do que a emissão térmica da superfície visível, que possui uma temperatura de cerca de 6.000° C. Isto se deve ao fato de que a maior parte da radioemissão observada em longitudes de rádio mais largas provêm da atmosfera exterior, muito mais aquecida, porém opticamente invisível possuindo temperaturas de ordem de 1.000.000° C. Além da emissão térmica, se produzem explosões e tormentas térmicas, sobretudo nos períodos de grande atividade solar, quando a intensidade da radioemissão pode aumentar ao fator de um milhão ou mais em intervalos de tempo de uma hora.

A radioheliografia surgiu durante a segunda guerra mundial, quando casualmente os radioperadores captaram sinais de origem desconhecida, que em determinados momentos impediam completamente a recepção dos comunicadores. Fora atribuído à esses momentos de interferências, produção intencional dos alemães para confundir os sistemas de defesa antiaéreo britânico. Depois fora comprovado que provinham de fortes irradiações solares associados a grandes manchas no disco solar.



A grande importância do estudo da radioemissão solar reside em que os resultados obtidos nessas longitudes de ondas, não se repetem à informação do espectro óptico, mas nos dá novos conhecimentos necessários para conhecer a estrutura física do Sol.

É interessante mencionar o observatório radioheliográfico de Nobeyama, Japão, que opera em 27 GHz com 84 antenas parabólicas de 1 metro de diâmetro, fotografando imagens diárias do Sol com resolução de 10 segundos de arco, disponíveis para todo o mundo na internet.

**JÚPITER:** Outra fonte de radioemissão natural térmica do Sistema Solar é o planeta Júpiter. Em longitudes de ondas de cerca de 15 cm, Júpiter emite fortes estalidos de radiação que provêm de regiões relativamente pequenas, próxima da superfície das nuvens que giram com o planeta. A intensidade dos estalidos parece estar condicionada pela posição do satélite Io. São fenômenos esporádicos e sua captação da Terra tem muito que ver com o equipamento utilizado e a habilidade do investigador. Além disso, Júpiter está rodeado por extensos cinturões de radiação, que irradiam na banda de microondas em longitudes de ondas menores de 1 metro.

**METEOROS:** Seu estudo, utilizando técnicas de rádio fornecem resultados muito abundantes do que os estudos ópticos. Por este meio pode-se tomar conhecimento de muitos dados, como sua velocidade, massa, seu radiante e uma idéia bastante aproximada de sua órbita. Dados muito importantes no estudo do Sistema Solar, por serem meteoros residuais da época de sua formação.

## Cosmologia

Como as radiogaláxias e os quasares são radiofontes com tanta potência, podem ser detectados a grandes distâncias. Devido ao tempo que demoram para que os sinais cheguem a Terra, os radioastrônomos podem observar o Universo como ele era há mais de um bilhão de anos, ou ainda na época de sua origem (a chamada Grande Explosão). Infelizmente, não é possível determinar a distância de uma radiofonte utilizando somente as radioemissões, de modo que é impossível distinguir entre uma potente fonte distante e uma próxima, porém, relativamente fraca. Somente pode-se determinar a distância se a fonte é opticamente identificada como uma galáxia ou um quasar que tem um desvio para o vermelho mensurável. Apesar disso, os estudos da distribuição da grande quantidade de radiofontes tem nos mostrado que quando o Universo só teria poucas centenas de milhões de anos, a quantidade de radiofontes intensas era muito maior e suas dimensões muito pequenas.

## O radiotelescópio

Consiste normalmente em quatro partes:

- Antena ou disco refletor (pois existe radiotelescópios com vários tipos de antena, não necessariamente parabólicos)
- Receptor (radiômetro ou radiotelescópio)
- Amplificador
- Registrador

Estes componentes trabalhando conjuntamente, fazem possível aos astrônomos detectarem a radiação de objetos celestes. As longitudes de onda são relativamente largas, desde 1 mm até maiores que um 1 km e os radiotelescópios devem ser muito grandes para focar os sinais que entram e produzem uma radioimagem nítida. O radiotelescópio é parecido com um aparelho de rádio comum. Uma estação emissora está enviando informações por meio de ondas de rádio. O aparelho de rádio capta essas ondas mediante sua antena e o receptor reproduz a informação (música, etc.) em forma audível.

O prato refletor, igual ao espelho de um telescópio refletor, recolhe e foca a radiação. Devido às ondas de rádio serem muito mais largas do que a luz, o prato não necessita ser tão polido como um espelho. Uma tela metálica funciona bem como refletor de várias longitudes de onda (em alguns radiotelescópios o refletor não precisa ter, necessariamente, a forma de um prato). Apesar de que o prato possa ter centenas de metros de diâmetro, a antena pode ser tão pequena como uma mão. Igual a uma antena de televisão, sua única função é absorver a energia que transporta as ondas e direcioná-la mediante um cabo para um amplificador. As partes críticas do receptor está mantida em temperatura baixas, próximas ao zero absoluto para obter o maior rendimento possível.

Logo após a amplificação, o sinal chega a um instrumento de registro (papel, fita magnética, ordenador). Como os astrônomos não podem ver as ondas de rádio, as converte em algo perceptível. Uma forma é medir a intensidade do sinal em distintos lugares do céu e desenhar um mapa sobre o qual é marcado os contornos das áreas que possuem uma mesma intensidade de rádio. Com nossos olhos, uma fotografia ou com telescópios, podemos ver, simultaneamente, em detalhe, vários objetos presentes em um amplo espaço. Porém, com um radiotelescópio, se recolhe uma única informação de um determinado lugar. Então, para conhecer como é uma certa zona, é observado várias vezes, o necessário para desenhar o campo de interesse. A informação é processada em computadores, e através dela é que são elaborados os mapas de uma certa região. Para construir esses radiomapas celestes, unem-se os lugares de igual intensidade de emissão dos átomos moleculares dentro de uma nuvem gasosa, e se constroem assim as chamadas curvas de níveis, semelhantes ao de um mapa terrestre.

Um modo mais apropriado para nossos olhos, é converter diferentes intensidades em uma graduação de cores e tons de cinza, com uma certa correspondência com a intensidade real observada.

As limitações do radiotelescópio são: sua pobre resolução, a baixa intensidade e as interferências. As duas primeiras só podem ser melhoradas construindo-se pratos refletores de tamanho maior. Atualmente o maior radiotelescópio do mundo possui 300 metros de diâmetro. Devido a suas dimensões, ele não pode ser apoiado em forma usual. Construído no Vale de Arecibo, Porto Rico, o prato é uma delgada superfície metálica apoiada sobre cabos que atravessam o vale. A antena está pendurada por cabos desde torres construídas em três montanhas que rodeiam o vale. Preferiu-se sacrificar a capacidade de movimento para poder obter um tamanho maior. Possui uma resolução de 1 minuto de arco aproximadamente, equivalente ao do olho humano em longitudes de onda óptica.

Quanto às interferências, o radiotelescópio é um receptor de rádio extremamente sensível que pode captar sinais de rádio milhares de vezes mais débeis que a as transmissões de rádio e televisão normal. A presença de emissoras, telefonia celular, radares e satélites artificiais afetam o desempenho do radiotelescópio. Uma forma de solucionar este problema é instalar os radiotelescópios tão distantes quanto for possível da civilização.



**Radiotelescópio de Arecibo**, em Porto Rico

### **A Radiointerferiometria**

As vantagens que apresenta um radiotelescópio são impressionantes. Nós podemos revelar partes do Universo que não podemos ver de nenhuma outra forma. Porém, devido a seu pobre poder separador, não é possível captar muitos detalhes dos objetos que estudamos. Tampouco podemos localizar com grande precisão a posição de uma radiofonte.



Um sistema interferômetro é definido como sendo um radiotelescópio que consiste em duas ou mais antenas distintas que trabalham em conjunto, de modo a produzir o mesmo efeito de uma única antena e possuindo propriedades determinadas.

Essas antenas podem ficar próximas uma das outras, ou até superpostas mas é mais comum elas estarem a certa distância uma da outra. Essas antenas não são necessariamente idênticas ou similares; freqüentemente o interferômetro alcança resultados satisfatórios através da combinação de propriedades de antenas bem diferentes.

Os radioastrônomos conectam radiotelescópios da Europa, USA, Canadá e Austrália, formando um radiointerferômetro tão grande como nosso planeta. Devido a impossibilidade de conectar por cabos, registram-se os sinais em fitas magnéticas conjuntamente com sinais horários procedentes de relógios atômicos. Posteriormente são reproduzidas sincronizadas de acordo com os sinais horários. Este sinal combinado equivaleria a um radiotelescópio de 13.000 km de diâmetro, oferecendo uma resolução extraordinária. Esse sistema de conectar radiotelescópios separados por largas distancias se chama: "Interferometria de Base Muito Larga" (VLBI).

O National Astronomy Observatory construiu no distrito do Novo México, o VLA "Vey Large Array", um radiointerferômetro que constitui em 27 pratos parabólicos, cada uma com 25 metros de diâmetro, que se movem sobre trilhos ao longo de três braços, distribuídos na forma de Y de tal forma que cada um dos braços possui 20 km de longitude. Os sinais destes, combinados mediante um computador, simula um radiotelescópio de 40 km de diâmetro.



VLA – Formação de 27 antenas no Novo México/EUA

Cada antena contém seu próprio receptor, e os sinais de cada um são enviados a um edifício onde são combinados para formar uma imagem.

Existem duas categorias gerais de radiotelescópios. Há em primeiro lugar um tipo familiar e fotogênico que todos gostam de associar com os programas espaciais, ficção e radioastronomia, que tem a famosa parabólica gigante.

Para este, é chamado de LSD, que vem da expressão inglesa "Large Single Dish". Em segundo lugar, existe o radiotelescópio formado por duas ou mais antenas (ou partes), não necessariamente contínuas e possivelmente separadas por grandes distâncias que contenham propriedades não atribuídas aos modelos LSD. Estes modelos são chamados de maneira genérica de INTERFERÔMETROS.

Para obtermos o chamado "poder de resolução" de um radiotelescópio, temos que levar em conta o diâmetro da sua antena (quando parabólica), ou em sua quantidade. Em cima dessa afirmação, as vantagens de um sistema interferométrico em relação a um radiotelescópio LSD comum, são bem consideradas. Por exemplo:

- a) A pena do registrador se move de maneira mais rápida e continuamente no interferômetro que em um LSD comum.
- b) As antenas de um sistema interferométrico podem ser de baixo custo, e podem ser feitas de inúmeras formas, podendo ser montadas em postes ou tripés simples,. Quando feitas por amadores podem ser facilmente ajustadas manualmente, (quando não, por meio motorizado), para ajustarmos a declinação de ângulo horário.

- c) Um radiotelescópio LSD comum, necessita de um local isolado para a sua instalação (mediante as interferências). Já em um sistema interferométrico, podem ser portáteis, totalmente transportáveis dependendo do modelo de antena confeccionada. E quando é feito por amadores, cabe até em um carro e alimentados pela própria bateria do veículo. Com isto, o radiômetro pode ser levado para um local tranqüilo e fazer as suas medições.
- d) O sistema interferométrico, existe de duas maneiras: INTERFERÔMETRO SOMADOR e o INTERFERÔMETRO COMUTADOR DE FASE ou conhecido como INTERFERÔMETRO DE CORREÇÃO, que é o sistema mais utilizado nas pesquisas em Radioastronomia, por oferecer uma melhor definição das radiofontes em relação às interferências artificiais. No sistema LSD comum, tem a necessidade da utilização de filtros eletrônicos, que às vezes inibem os sinais mais fracos das radiofontes estudadas, quando comparados aos modelos de filtros encontrados nos sistemas Interferométricos.

### IAR - Instituto Argentino de Radioastronomia

Instalado no Parque Pereira Iraola, foi inaugurado oficialmente no dia 26 de março de 1966. Possui duas antenas de 30 metros de diâmetro armadas sobre uma estrutura de alumínio e apoiadas em suportes de aço. O tipo de montagem é equatorial, se movendo em direção norte-sul, abrangendo quase todo o céu sul; e na direção leste-oeste de modo que, com os motores sincronizados que compensam o movimento de rotação da Terra, podem seguir uma radiofonte no céu durante quatro horas. Está sintonizado na frequência de 1.420 milhões de Hertz (uma longitude de onda de 21 cm, para a busca de emissões de hidrogênio interestelar).

Estar situado no hemisfério sul, é um privilégio para os astrônomos. A maior parte do nosso céu é invisível para o hemisfério norte, com regiões muito interessantes que somente se vê daqui. Por exemplo, a região interna de nossa galáxia, incluindo seu centro, as duas galáxias mais próximas da nossa: a pequena e a grande Nuvem de Magalhães, e a radiogaláxia mais próxima: Centauro A.

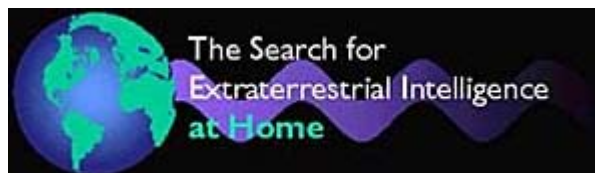
A radioastronomia é uma ciência cara, pois necessita de especializados componentes eletrônicos, muitas vezes desenhados para o propósito. Dado o grande interesse internacional em observar nosso céu austral, e nosso interesse em obter caros equipamentos de tecnologia avançada, muitos dos projetos se desenvolvem através da cooperação internacional.

### Projeto SETI

Chamado de "Busca de Inteligência Extraterrestre" o SETI (do inglês Search for Extra Terrestrial Intelligence), supõe que podemos estabelecer contato por rádio mediante sondas espaciais. Mas, o que os astrônomos buscam realmente, são indícios de tecnologia extraterrestre. Agora a única perspectiva real de se encontrar inteligências extraterrestres se baseia especialmente numa área específica: o rádio.

À medida que a Terra gira, o radiotelescópio de Arecibo varre uma banda do céu entre o equador e uma latitude celeste de 35 graus. Felizmente, esta zona contém muitas estrelas que já se sabem estar acompanhadas de planetas. A equipe SETI está acoplada ao radiotelescópio e aproveita todo instante livre para estudar qualquer lugar para que aponte o aparato, cuja orientação decidem os astrônomos no curso de seus trabalhos habituais.

### SETI@home - O Projeto SETI na Internet



Além de necessitar de um radiotelescópio com o qual detectará sinais débeis do espaço, outro grande problema do SETI é dispor de tempo suficiente para o calculo em computadores. Um modo de solucionar o problema foi o projeto SETI@home, que congrega mais de um milhão de computadores domésticos através da internet para processar os dados obtidos do radiotelescópio de Arecibo. A equipe do SETI@home oferece aos entusiastas um protetor de tela que pode ser instalado sem custo algum em qualquer PC. Este protetor vai acompanhado com um pequeno programa que descarrega uma minúscula

fração de dados de Arecibo, de maneira que quando o computador não está em uso, o programa empreende a análise dos dados: <http://www.setiathome.ssl.berkeley.edu/>

## Projeto ALMA

O Grande telescópio de Atacama, chamado ALMA é um dos maiores projetos astronômicos dos próximos anos. Estará localizado em Chajnantor, próximo de São Pedro de Atacama, Chile, a uma altura de 5.000 metros sobre o nível do mar. Chajnantor é um lugar excepcional, possivelmente o único do mundo, para a instalação de um radiotelescópio, devido as características atmosféricas que apresenta o sítio e pelo seu fácil acesso.

O ALMA será formado por 64 antenas capazes de observar ondas sub-milimétricas de 12 metros de diâmetro, estendidas em uma área de 10 Km por 10 Km. Seus receptores cobrirão longitudes de onda tão pequenas como 0.3 mm, permitindo obter imagens com precisão na escala de sub-segundos de arco. A riqueza do céu em longitudes de ondas milimétricas de emissões térmicas, desde gases frios e corpos sólidos, até mesmo materiais que brilham nas longitudes de ondas infravermelhas. Atualmente, essas emissões cósmicas naturais podem ser estudadas somente no espaço com a resolução e sensibilidade limitadas que podem oferecer esses pequenos telescópios orbitais.

O ALMA é a união de três projetos de radiotelescópios: O Grande Radiotelescópio Austral da Europa (LSA), o Conjunto Milimétrico Americano (MMA) e o Grande Ajuste Milimétrico do Japão (LMSA). É o primeiro projeto realmente global de astronomia. A construção do ALMA está marcada para o período de 2002-2008.

### Notas Bibliográficas:

- \* Dr. Carlos Varsavsky, Astronomía elemental. "Una introducción al Universo"
- \* Michael Seeds, "Fundamentos de astronomía".
- \* John Gribbin, "Nuestro Universo, La última frontera".
- \* Burnham, Dyer, Garfinkle, George, Kanipe y Levy, "Observar el cielo II".
- \* Observatorio Nacional de Física Cósmica, "Introducción a la radioheliografía".
- \* Augusto Osorio, AAAA, "Radioastronomía".
- \* Ing. Jesús López, AAAA, "Técnicas de Radioastronomía".
- \* Revista del IAR.
- \* Dr. Marcelo Arnal, Apuntes

### Páginas sobre o assunto:

[www.angelfire.com/id/torres](http://www.angelfire.com/id/torres)  
[www.iafe.uba.ar/astrofísica/mirabel/mirabel.html](http://www.iafe.uba.ar/astrofísica/mirabel/mirabel.html)  
<http://www.naic.edu/>  
<http://www.tat.physik.uni-tuebingen.de/>  
<http://www.aoc.nra.edu/intro/>  
<http://www.iar.unlp.edu.ar/>  
[www.terra.es/personal4/radioastronomia/index.html](http://www.terra.es/personal4/radioastronomia/index.html)  
<http://www.radiojove.gsfc.nasa.gov/>  
[www.radiosky.com/rspplsr.html](http://www.radiosky.com/rspplsr.html)  
[www.jb.man.ac.uk/~pulsar](http://www.jb.man.ac.uk/~pulsar)

### Agradecimentos:

Ing. Ester Letrica - Foro-Liga Iberoamericana de Astronomía -  
Dr. Diego Torres - IAR - Lawrence Livermore National Laboratory -  
Claudio Martínez - Observatorio Bs.As. -  
Lic. Hipólito Falcoz - Observatorio Nacional de Física Cósmica de San Miguel  
Grupo Galileo - Observatorio Nacional de Física Cósmica de San Miguel  
Lorena Rubén - Sunchales Sta. Fe -  
Alberto Lavignase - Uruguay -  
Ing. Ricardo Sánchez - AAAA

**Viviana Bianchi** | Grupo Astronómico Don Torcuato  
[gadtorcuaato@hotmail.com](mailto:gadtorcuaato@hotmail.com)  
<http://www.gadt.com.ar/>  
Argentina

A Revista macroCOSMO.com agradece a Viviana Bianchi pela permissão de tradução do seu artigo para a língua portuguesa. Traduzido e adaptado do Espanhol por Hemerson Brandão.

## Campanha Contra a Poluição Luminosa



**Roberto Silvestre** | Colaborador – Revista macroCOSMO.com

**Você já notou como o céu das áreas urbanas é muito menos estrelado do que o céu das áreas rurais? Já percebeu aquelas bolhas luminosas que cobrem as cidades, quando delas você se aproxima em viagem noturna? Você já perdeu totalmente a visibilidade da estrada, dirigindo à noite, quando o motorista que vinha em sentido contrário acendeu o farol alto? Já teve dificuldade para dormir porque uma grande quantidade de luz da rua ou do vizinho entrava pela janela do seu quarto? É claro que sim. Todos nós já passamos, vez ou outra, por algumas dessas situações. Esses fatos são causados pela utilização incorreta da iluminação artificial noturna, que gera a menos conhecida de todas as formas de agressão ao meio ambiente: a poluição luminosa.**

A poluição luminosa pode ser definida como sendo qualquer efeito adverso causado ao meio ambiente pela luz artificial excessiva ou mal direcionada. Um desses efeitos, que prejudica ou mesmo impossibilita totalmente o trabalho dos astrônomos, é o fulgor do céu noturno, percebido principalmente sobre as cidades, mas não se limitando a essas áreas, já que a interferência que algumas aglomerações urbanas causam pode ser notada a centenas de quilômetros de distância. E não há quem não tenha percebido a diferença entre o aspecto do céu noturno urbano e o daquele que se pode ver a partir de regiões afastadas, ainda primitivas, sem iluminação artificial.

Mas antes que você comece a imaginar que os astrônomos querem apagar todas as lâmpadas das cidades, deixando tudo e todos na mais completa escuridão durante a noite, para que eles possam ver as estrelas, é bom saber que a principal causa da poluição luminosa é o desperdício de luz. Portanto, reduzir os seus efeitos negativos significa economizar luz, energia elétrica e muitos bilhões de dólares por ano em todo o mundo. Assim, não precisamos apagar a cidade, mas cuidar para que a iluminemos

corretamente, enviando luz apenas para as áreas que queremos enxergar.

Fazendo um levantamento da iluminação artificial noturna em nossas cidades, podemos perceber facilmente o enorme desperdício de luz causado por luminárias que lançam grande parte de sua luz para cima, paralelamente ao solo ou para além da área útil. São os postes de iluminação das ruas, os das praças, em forma de globo esférico, os refletores das quadras de esportes, estacionamentos, canteiros de obras, clubes, aeroportos, etc. Se cada dispositivo de iluminação fosse criado com o cuidado de aproveitar toda a luz gerada, dirigindo-a para baixo, os níveis de poluição luminosa cairiam mais de 80 por cento.

Pense no incômodo imposto à população com o horário de verão e com as sugestões para que se evite o consumo exagerado de energia elétrica, principalmente no horário do pico de demanda.



Ouvimos dizer que não devemos tomar banho quente nem abrir a porta da geladeira por muito tempo, mas, quando vamos lá fora e olhamos para as luzes da cidade, vemos todo o nosso sacrifício indo em direção ao espaço sideral, sem maiores explicações. E talvez a maioria das pessoas não perceba isso, mas jogar luz para cima não aumenta a segurança de ninguém nem melhora a visibilidades das nossas ruas. É apenas a mesma coisa que queimar dinheiro, que em muitos casos é público.



**Cidade de Uberlândia**

Poupar energia é importante para o País, mas, se o povo vai contribuir com a sua cota de sacrifício, ele também espera ver mais competência técnica nos projetos das luminárias externas utilizadas à noite. Não é mais possível fingir que o problema não existe nem querer desviar a atenção do povo com frases que o induzam a acreditar que os astrônomos querem ruas escuras. O que estamos propondo é apenas a utilização racional das energias elétrica e luminosa, principalmente porque sabemos que nos lugares onde o problema da poluição luminosa foi tratado com a atenção que merece, as vias públicas ficaram mais visíveis, o ofuscamento foi drasticamente reduzido e uma grande economia foi obtida.

No Brasil, mesmo naqueles locais onde algumas leis foram aprovadas para evitar o fechamento de observatórios astronômicos, o descaso e o desrespeito ao meio ambiente imperam sem controle. Há casos de áreas particulares cujos proprietários parecem fazer questão de inviabilizar o trabalho dos cientistas, mesmo sabendo que uma iluminação correta em nada prejudicaria a visibilidade e a segurança de suas propriedades. E

é a impunidade que gera esse tipo de distorção. Os proprietários dessas áreas se sentem com o direito de fazer o que querem, enquanto, por outro lado, nenhuma autoridade deve querer perder tempo com isso, já que há problemas mais importantes esperando por atendimento.

Aos astrônomos só resta tentar conscientizar a população, solicitando seu apoio. Você pode ajudar, se não poluir o céu com luz desperdiçada em sua própria residência, se protestar quando sentir o incômodo causado pela poluição luminosa, seja por ofuscamento, invasão de luz para dentro de sua propriedade, ou simplesmente porque não consegue ver o céu, cuja beleza é um direito de todos. Você pode orientar alguém sobre o modo correto de iluminar, evitando, por exemplo, que uma quadra de esportes de um vizinho jogue fora a metade da luz gerada. Você também pode tentar evitar que os responsáveis pela iluminação pública usem o nosso dinheiro suado para lançar luz diretamente para cima e depois ainda venham falar em economia ou racionamento de energia, o que significa que é o povo, como sempre, quem vai pagar o pato.



**Má iluminação** em quadra de esportes

Por enquanto nossa campanha nada conseguiu em termos práticos, mas estamos fazendo muito barulho, mostrando os erros que não podem continuar. Esperamos que, com o passar do tempo, muitas pessoas venham a ficar conscientes sobre mais esse problema urbano, até que a opinião pública exija providências das autoridades responsáveis no sentido de resolvê-lo e de assegurar o respeito ao céu noturno através de leis ambientais mais abrangentes.

O estado atual da iluminação pública é lamentável, principalmente depois que as lâmpadas de mercúrio começaram a ser substituídas pelas de sódio, amarelas, em luminárias dispersivas, aumentando muito o desperdício de luz. Mas ainda temos esperança de que alguma coisa mude para melhor. Se isto acontecer, estaremos também aqui, elogiando.

Há milhões de pessoas no mundo que começam a compreender que não se pode destruir o Planeta em nome do lucro, como estamos fazendo hoje, sob o risco de nada deixarmos para as futuras gerações. Muitos estão acordando para os novos tempos que se aproximam e, por isso, começam a exigir mais respeito à Natureza. Estes percebem que pessoas inescrupulosas estão transformando a Terra em um verdadeiro inferno, por motivos puramente egoístas. Se você nada fizer, estará concordando com os destruidores. Portanto, reaja! Junte-se a nós nesta campanha por cidades melhores, bem planejadas, nas quais seja garantido o espaço existencial de cada um.

## **Iluminação intrusa**

Iluminar uma área corretamente é tarefa que deveria ser deixada para os técnicos especializados. O que se vê, na imensa maioria dos locais que recebem iluminação artificial noturna, hoje em dia, é uma demonstração de total desconhecimento dos princípios mais elementares da física, da matemática, da astronomia, da economia, da biologia e da ecologia. Essa falta de atenção vem criando um problema urbano do qual poucos têm conhecimento: a iluminação intrusa, que é uma das formas de poluição luminosa.

A luz é considerada intrusa quando ultrapassa os limites da área a ser iluminada. Ela penetra através das janelas de nossas casas, atinge nossos olhos e nos ofusca em nossa propriedade, violando nossos direitos constitucionais. Ela nos causa incômodos como a insônia, nos tira a visão das estrelas e provoca acidentes fatais nas rodovias. Ela só continua existindo porque ficamos em silêncio, supondo que nada pode ser feito para evitá-la.

Essa luz inútil e prejudicial é gerada por luminárias dispersivas de todos os tipos, utilizadas

na iluminação pública, nas quadras de esportes, nos jardins de vizinhos, nas fachadas de prédios, na iluminação de cartazes, etc. Algumas vezes causado pela instalação incorreta de boas luminárias, esse fluxo de luz mal direcionado representa a perda de uma enorme quantidade de energia, além de causar problemas ambientais.

É preciso mostrar a todos que as soluções para esse transtorno não significam uma redução do nível da iluminação útil. Elas consistem apenas no corte daquela luz que não está sendo utilizada, por partir na direção errada. Em muitos casos, o redirecionamento correto do fluxo faz aumentar a iluminação da área a tal ponto que as lâmpadas originais podem ser substituídas por lâmpadas mais fracas, produzindo o mesmo efeito de um modo mais econômico.

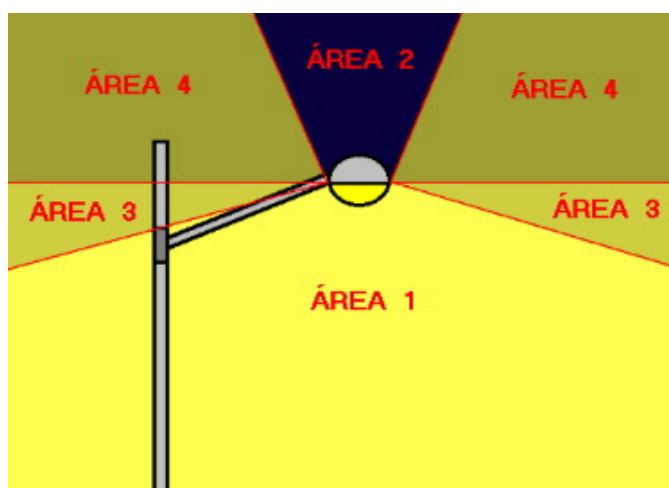
Explicar a um vizinho que ele não tem o direito de iluminar a minha casa não é tarefa fácil. Em geral, a primeira coisa que ele vai pensar é que estou querendo que ele fique no escuro. Ele pode sentir também que estou limitando sua liberdade de fazer o que ele quiser em sua propriedade. Entretanto, o fluxo de luz que vem da casa dele para a minha é uma invasão que pode ser um grande incômodo. Como esse fluxo não tem nenhuma utilidade para o meu vizinho, ele tem o dever de eliminá-lo. Trata-se aqui de economia, competência técnica e respeito ao meio ambiente e aos direitos dos outros, trazendo como benefício direto uma iluminação não agressiva e melhor também para o seu proprietário.

A iluminação pública de baixa qualidade é mais difícil de ser eliminada. Os postes das ruas costumam ter luminárias muito dispersivas, que enviam luz diretamente para dentro de nossas propriedades. Nesse caso, fica muito difícil reclamar, já que os políticos são, em geral, muito distantes do povo. Os técnicos responsáveis pela fabricação e pela instalação das luminárias também não se mostram interessados em colaborar porque sua preocupação é ter garantida a venda do produto. Enquanto as prefeituras das cidades comprarem suas luminárias poluentes, eles vão continuar fabricando. A única saída está numa exigência de qualidade para as luminárias cujos fabricantes queiram participar dos processos de licitação abertos pelas prefeituras. Por isso a educação do povo é tão importante. Nenhum político vai querer fazer uma obra de iluminação de péssima qualidade, que desagrade à maioria. Tais obras são feitas hoje, mas poucas pessoas percebem os erros cometidos. Assim, os políticos continuam a aprovar a iluminação dispersiva, principalmente porque ela permite que o eleitor leigo a observe à distância. Quando o povo compreender que a luz diretamente avistada de longe é uma luz desperdiçada, a situação vai mudar.

**Veja um exemplo do desrespeito:** Na fotografia astronômica é comum utilizarmos um tempo de exposição mais prolongado, para podermos captar a luz tênue das estrelas que não conseguimos observar a olho nu. Veja o que aconteceu com o céu noturno, e com a paisagem em geral, nesta foto com três minutos de exposição. Parece dia, mas não é. O céu ficou claro porque o filme captou e acumulou a luz que dele vinha, refletida pelo ar numa noite quase sem nuvens:



### Solução do Problema



A figura acima, não exatamente em escala, serve para explicar a essência da nossa proposta por uma iluminação menos agressiva e menos dispendiosa. Foi feito um corte plano no espaço por onde a luz se espalha ao redor de um poste que utiliza um tipo de luminária que vem causando um grande problema para a Astronomia.

A área 1 corresponde à luz necessária, útil para todos. Os astrônomos não são contra ela. Por isso, quem afirma que queremos as ruas escuras não entendeu a nossa proposta ou pretende fazer com que a população nos veja como loucos, inimigos do progresso, a favor do crime e da violência urbana ou coisas piores. É provável que a maioria das pessoas acredite nessa mentira.

A área 2 corresponde à região que não recebe praticamente nenhuma luz direta. Ela é estreita porque o globo de vidro se projeta para fora da parte metálica da luminária, ficando visível até mesmo de muito acima desta. Somente daquela região escura não se pode observar diretamente o globo difusor de luz.

A luz emitida para dentro da área 3 atinge o solo a uma grande distância, onde pouco efeito útil tem. Transversalmente à via pública, como na figura, ela pode invadir residências sem o consentimento dos moradores, causando diversos tipos de incômodos. No sentido longitudinal, ofusca os motoristas, produz cansaço visual e dificuldade para enxergar o próprio caminho por onde eles dirigem seus veículos. Ela causa problemas também para os pedestres.

A área 4 é de uma iluminação totalmente estúpida, porque vai para cima, causando um desperdício de energia e de dinheiro sem nenhum sentido. Ela é responsável pela perda da visibilidade dos objetos cósmicos que são importantes para as pesquisas astronômicas. Se essa luz inútil é gerada pelas luminárias que são consideradas como padrão brasileiro de qualidade, então estas são uma vergonha para o País. Se as normas técnicas exigem ou permitem a emissão de luz para cima, deveriam ser modificadas com urgência, já que não respeitam o meio ambiente nem os direitos constitucionais dos cidadãos.

Nossa proposta técnica está no direcionamento, para dentro da área 1, de toda a luz que hoje é enviada para dentro das áreas 3 e 4 pelas luminárias dispersivas. Assim, o que esperamos é que haja uma maior concentração de luz na área 1, uma emissão mínima ou nula para dentro da área 3 e absolutamente nenhuma para dentro da área 4, pelo uso de luminárias projetadas com mais cuidado. Com isso, todos continuariam a ter os benefícios da iluminação e os astrônomos profissionais e amadores não seriam prejudicados em sua profissão e seu lazer. O povo teria preservado o seu direito de apreciar a beleza do céu noturno.

Com o aumento do fluxo de luz na área 1, a potência das lâmpadas poderia ser proporcionalmente reduzida, gerando economia de energia e um efeito visual melhor, pela diminuição do ofuscamento. Isto já está sendo feito em outros países e não vemos razão para que não seja feito aqui também.

Seria muito bom que o respeito ao meio ambiente saísse das propagandas da TV para uma ação verdadeira, responsável, que viesse ao encontro do direito dos astrônomos à preservação de seu material de trabalho, laboratório infinito, que é parte integrante maior da Natureza.

### **Bons exemplos de iluminação**









## Resumo

Como todos sabem, estamos com um grave problema energético e precisamos eliminar gastos inúteis.

1. Existe um desperdício na iluminação das cidades que é ignorado pela maioria das pessoas e que não está sendo levado em consideração entre as possíveis medidas para economizarmos energia.
2. Esse desperdício ocorre por um descuido nos projetos das luminárias. Estas lançam para cima e para áreas distantes uma quantidade de luz estimada em cerca de 30%.
3. Essa fração de luz, além de ser jogada fora, causa diversos problemas ambientais, como o incômodo ofuscamento, que faz diminuir a nossa capacidade de enxergar e ameaça a nossa segurança.
4. A utilização de luminárias não dispersivas faria direcionar para baixo toda a luz que hoje é desperdiçada, melhorando a visibilidade das áreas que precisamos iluminar.
5. Com o aumento do fluxo de luz sobre o solo e o fim do ofuscamento, lâmpadas mais eficientes e de menor potência poderiam ser usadas no lugar das antigas, para economizar energia elétrica e evitar medidas radicais como a do desligamento de lâmpadas.

**Observação:** Nada do que está escrito aqui tem a intenção de prejudicar nem de ofender qualquer pessoa ou instituição. É apenas uma tentativa honesta de mudar para melhor o que entendo estar errado. Quem não concordar comigo deve impor a sua própria opinião, para que todos possam ler.



Campanha em Uberlândia

**Roberto Silvestre** | Colaborador – Revista macroCOSMO.com  
 silvestre@revistamacrocosmo.com.br  
 Uberlândia/MG  
<http://www.astronomia.triang.net/>

## EFEMERIDES | DEZEMBRO 2003

**Rosely Grégio** | Redatora - Revista macroCOSMO.com

Dezembro, enquanto temos tempos secos para as regiões norte/nordeste do Brasil, o que faz um céu muito bom para aqueles observadores; em outras regiões temos o tempo das chuvas, o que dificulta em muito a observação dos astros celestes. Todavia, é sempre bom poder aproveitar qualquer abertura de céu para observar o que os céus de Dezembro nos proporcionam.

### Fases da Lua

Lua Cheia: Dia 8  
Lua Minguante: Dia 16  
Lua Nova: Dia 23  
Lua Crescente: Dia 30

**Mudança de Estação:** Início do Verão em 22 de Dezembro

### Cometas Visíveis em Dezembro

Salvo saltos em brilho e novos cometas descobertos, as estimativas de magnitude para os cometas esse mês são:

Para o Hemisfério Sul			
Ao Anoitecer	Mag	Pela Noite	Mag
C/2002 T7 (LINEAR)	8	C/2002 T7 (LINEAR)	8
C/2001 Q4 (NEAT)	9	C/2001 Q4 (NEAT)	9
C/2003 T3 (Tabur)	10	C/2003 T3 (Tabur)	10
C/2001 HT50 (LINEAR- NEAT)	11	C/2001 HT50 (LINEAR- NEAT)	11

Para o Hemisfério Norte			
Ao Anoitecer	Mag	Pela Noite	Mag
2P/Encke	6	C/2002 T7 (LINEAR)	8
C/2002 T7 (LINEAR)	8		
C/2003 T3 (Tabur)	10		
C/2001 HT50 (LINEAR- NEAT)	11		

Fonte de dados, cartas de busca e mais informações em: <http://reabrasil.astrodatabase.net/> e <http://aerith.net/index.html>

### Chuveiros de Meteoros em Dezembro

Radianes	Período	Máximo
Geminids (GEM)	Dez. 6-19	Dez. 13 .
Delta Arietids	Dez. 8-Jan. 2	Dez. 8/9 11
Canis Minorids	Dez. 4-15	Dez. 10/11
Coma Berenicids (COM)	Dez. 8-Jan. 23	Dez. 18-Jan. 6
Sigma Hydrids (HYD)	December Dez. 4-15	Dez. 11/12
Monocerotids (MON)	Nov. 9-Dez. 18	Dez. 11/12
Northern Chi Orionids (XOR)	Nov. 16-Dez. 16	Dez. 10/11
Southern Chi Orionids (XOR)	Dez. 2-18	Dez. 10/11
Phoenicids (PHO)	Nov. 29-Dez. 9	Dez. 5/6
Alpha Puppids (PUP)	Nov. 17-Dez. 9	Dez. 2-5
Ursids (URS)	Dez. 17-25	Dez. 22 -

## Agenda Diária

### Segunda-feira, 1 de Dezembro

Conjunção de Marte com a Lua as 12:48 hora local (GMT -3)  
A Lua passa a 2.15 graus ao sul de Marte as 21:26 hora local.  
O Asteróide 2003 UC20 passa a 0.082 UA da Terra.

### Terça-feira, 2 de Dezembro

Chuveiro de Meteoros **Alpha Puppids (PUP)** com máximo estendido de 2 a 5 de dezembro. O radiante parece ser bastante difuso tendo sido observado por equipamento de radar. Ao que parece este chuva apresenta uma média horária de mais ou menos 10 meteoros, e são descritos com rápidos, mag média de 3.29 e cores tendendo para azul-branco ou brancos.

### Quarta-feira, 3 de Dezembro

Hoje se comemora 30 anos (1973) em que a sonda Pioneer 10 sobrevoou o planeta Júpiter.  
Ocultação da estrela TYC 4820-02831-1, (mag 12.5 ) pelo Asteróide 225 Henrietta (mag 15.1). Duração de 9.0 segundos as 6h27m TU, visível para o Brasil, Bolívia e Peru.  
Chuveiro de Meteoros Cygnids AS 10H TU em AR=13.9h, Decl =-11.9 graus (Vir).

### Quinta Feira, 4 de Dezembro

Há 25 anos (1978) a Sonda Pioneer Venus 1 era inserida na órbita do planeta Vênus.  
O cometa P/2003 U2 (LINEAR) em Periélio a 1.710 UA do Sol.  
O Asteróide 799 Gudula oculta a estrela HIP 51251 (mag 8.3)  
O Asteróide 2003 UB5 passa a 0.097 UA da Terra.

### Sexta-feira, 5 de Dezembro

Mercúrio e Vênus separados a 7.2 graus (menos que um punho = 10 graus) as 9h49m TU.  
Chuveiro de Meteoros Phoenicids (PHO). Esse radiante acontece na constelação Fênix. Estimativas de ZHR parecem permanecer durante 2 a 7 de dezembro, enquanto uma subida para cinco ou seis meteoros por hora acontece em 5 de dezembro com Radiante: Alfa= 1h12m; Delta=-53graus. Os meteoros possuem uma magnitude média de 3.27, enquanto só 2% deixam rastros. O chuva é muito notável por haver produzido uma taxa de 100 meteoros por hora em 1956 - o ano que marcou sua descoberta. O fluxo provavelmente é produzido pelo cometa periódico Blanpain (1819 IV) desaparecido.

### Sábado, 6 de Dezembro

O Asteróide 1145 Robelmonte oculta a estrela HIP 30751 (mag 9.9).  
O Asteróide 2000 YJ11 passa a 0.141 UA da Terra.  
O Asteróide 2001 WF49 PASSA A 0.152 UA da Terra.  
Lua no Nodo Ascendente as 16:00 TU.  
A Lua passa a 1.3 graus da estrela SAO 93144 SIGMA ARIETIS (mag 5.5) as 6.3h TU.  
Chuveiro de Meteoros Geminids às 24h TU, com previsão de 18.12 meteoros por hora.

### Domingo, 7 de Dezembro

Lua em Apogeu a 11:35 TU.

### Segunda-feira, 8 de Dezembro

O Asteróide 2000 WJ10 passa a 0.190 UA da Terra.  
A Lua passa a 1.0 graus de separação da estrela SAO 76608 UPSILON TAURI (mag 4.3).  
A lua Ganymed (mag 5.1) é eclipsada por Júpiter as 6h34.4m TU.  
A Lua passa a 0.9 graus da estrela SAO 76613 72 TAURI (mag 5.4).  
A Lua cheia acontece as 17:37 horas. Durante este mês o resfriamento do inverno firma seu aperto, e as noites ficam mais longas e mais escuras para o hemisfério Norte. Para antigos habitantes da América do Norte, a Lua Cheia de Dezembro recebia vários nomes: Cold Moon (Lua Gelada ou Fria), Long Night Moon (Lua da Longa Noite), Moon of Matching Reindeer (Lua de Emparelhar Renas). Full Cold Moon (Lua Cheia Fria), ou Full Long Nights Moon (Lua Cheia da Longa Noite) e as vezes também é chamada Moon before Yule (Lua Antes do Natal). O termo Long Night Moon (Lua da Longa Noite) é um nome duplamente apropriado porque a noite de solstício de inverno realmente é longa, e porque a Lua está por muito tempo sobre o horizonte. A Lua cheia no solstício de inverno tem uma trajetória alta pelo céu porque está oposta ao Sol que está baixo por esta época do ano nas latitudes boreais.  
Chuveiro de Meteoros Delta Arietids com duração de 8 de dezembro a 2 de janeiro e máximo em 8/9 de dezembro. O primeiro aparecimento deste chuva pode ter acontecido no início do século 20 com a ocorrência de vários fireballs (bolas de fogo). As órbitas das filiais do norte e meridional apresentam taxas



entre 12 a 3 meteoros por hora. O clarão da Lua deve atrapalhar a observação desse e de outros chuueiros que acontecem em torno dessa data.

### Terça-feira, 9 de Dezembro

Comemora-se hoje 25 anos (1978) da sonda Pioneer Venus 2, Venus Atmospheric Probes. Mercúrio em Máxima Elongação Este a 21 graus do Sol, as 03:04 horas.

Cometa West-Hartley em periélio a 2.129 UA do Sol.

O Asteróide 1999 YC passa a 0.040 UA da Terra.

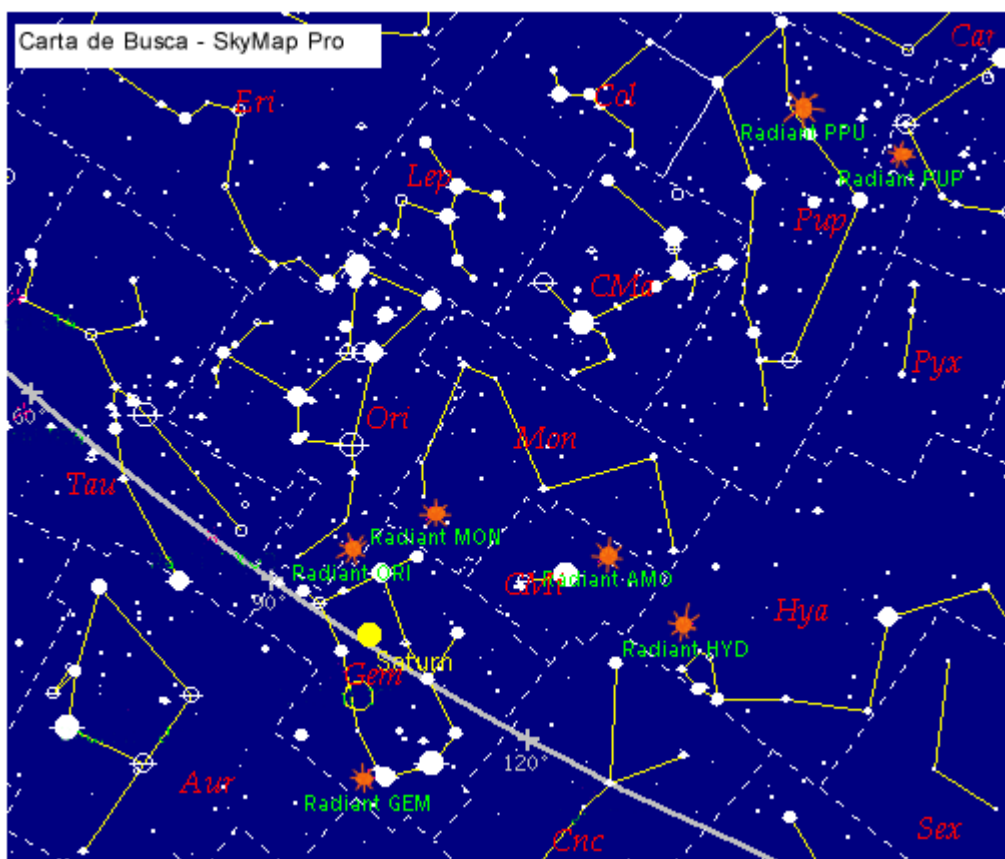
O Asteróide 2001 MT18 passa a 0.174 UA da Terra.

### Quarta-feira, 10 de Dezembro

Conjunção de Saturno com a Lua a 19:10 hora local (GMT -3)

A Lua passa a 4.76 graus ao norte de Saturno as 18:37 horas.

Júpiter em Quadratura Oeste as 10:44 TU.



Os radiantes estão assinalados em cor laranja.

Chuveiro de Meteoros 11 Canis Minorids com atividade máxima em 10/11 de dezembro com radiante na constelação do Cão Menor. Segundo Kresakova, o chuueiro 11 Canis Minorids poderia ser parte de uma associação em cadeia, considerando que o cometa Mellish é o responsável pelo chuueiro December Monocerotids que produziu o 11 Canis Minorids e que subseqüentemente produziram os Geminids. Kresakova teorizou que essa cadeia pode ter começado em seguida ao rompimento do cometa Mellish.

Chuveiro de Meteoros Northern Chi Orionids (XOR). O Chi Orionids acontecem a pelo menos 100 anos. A descoberta mais importante em relação a este chuueiros veio através de pesquisas fotográficas realizadas durante a década de 1950, quando o chuueiros Chi Orionids se tornou um de vários chuueiros de meteoro anuais reconhecido com divisão em filiais do norte e sul. Esse chuueiro tem um máximo ZHR de 2 meteoros que tendem a ser luminosos e aproximadamente 14% deles deixam rastros.

Chuveiro de Meteoros Southern Chi Orionids (XOR). O Chuueiro Southern Chi Orionids (Chi Orionídeos do sul), com um máximo ZHR de três que entra em 10 de dezembro. Os meteoros deste fluxo tende a ser luminoso, com aproximadamente 14% deles deixando rastros. Os radiante do Norte e Sul estão localizados na constelação do Orion. Hoje temos uma área do céu bastante congestionada por diferentes chuueiros. Para separar os meteoros dos diferentes radiantes, refaça os rastros dos meteoros avistados para trás e veja de qual radiante o meteoro mais se aproxima.

### **Quinta Feira, 11 de Dezembro**

Hoje Annie Jump Cannon's completaria 140 anos (1863).

Plutao em Conjunção as 05:18 TU.

Asteróide 14 Irene (mag 9.6) em Oposição.

O Asteróide 1172 oculta a estrela TYC 0766-01250-1 (mag 9.3).

O Asteróide 2001 XX4 passa a 0.095 UA da Terra.

O Asteróide Newburn passa a 1.448 UA da Terra.

Chuveiro de Meteoros Sigma Hydrids (HYD). A atividade de pico acontece em 11/12 de dezembro com taxa máxima ZHR típica normalmente é ao redor de 3 a 5 meteoros por hora.

Mais um chuvaire de Meteoros pode ser observado hoje, o December Monocerotids (MON). A taxa visual global deste chuvaire é só de 1 a 2 por hora. O uso de instrumentos como binóculos de grande campo pode ser necessário para observar melhor a atividade produzida por este fluxo.

### **Sexta-feira, 12 de Dezembro**

O Asteróide 4457 van Gogh oculta a estrela HIP 24757 (9.7 mag).

O Asteróide 627 Charis oculta a estrela HIP 113412 (mag 9.3).

Plutão em Conjunção.

### **Sábado, 13 de Dezembro**

Chuveiro de Meteoros Geminids (GEM). É o melhor chuvaire desse mês e acontece na madrugada de 13/14 com radiante localizado dentro da constelação de Gêmeos próximo a estrela Castor de Gêmeos. Os meteoros tendem a ser rápidos e bastante luminosos com máximo em torno de 80 meteoros/h nos anos de boas exibições. A velocidade média dos meteoros está na casa de 34.9km/h. A melhor posição para observação é apontar seus pés em direção entre leste e norte (NE) e centrar seu olhar em 45 graus sobre o horizonte.

### **Domingo, 14 de Dezembro**

O Cometa C/2002 T7 (LINEAR) passa a 1.560 UA da Terra.

O Asteróide 1867 Deiphobus (mag 15.6) oculta a estrela TYC 2419-00556-1 (mag 11.0) a 1h09m TU, com duração de 6.4 segundos, visível para a Arábia, África, Brasil e Peru.

Lua em Libração Sul a 1h35.7m TU.

### **Segunda-feira, 15 de Dezembro**

Saturno oculta a estrela PPM 94676 (mag 9.8).

O Asteróide 1153 Wallenbergia oculta a estrela HIP 43613 (mag 7.8).

### **Terça-feira, 16 de Dezembro**

A Lua entra em seu Último Quarto, Quarto Minguante as 14:42 h.

Conjunção de Júpiter (mag -2.1) com a Lua as 01:11 horas.

A Lua passa a 3.81 graus a norte de Júpiter a 01:28 hora.

### **Quarta-feira, 17 de Dezembro**

Há 100 anos (1903) os irmãos Wright fazia seu primeiro vôo com um aeroplano lançado por catapulta.

Mercúrio Estacionário a Leste começando seu movimento Retrógrado as 15:55 TU.

Asteróide Ceres (mag 7.3) pode ser a 01:5 TU, na constelação de Gêmeos. O Asteróide também continua sendo visto em Gêmeos nos próximos dias.

Lua em Máxima Libração as 24:00.0 TU.

### **Quinta Feira, 18 de Dezembro**

Chuveiro de Meteoros Coma Berenicids (COM). A data precisa de sua máxima atividade não é conhecida, mas provavelmente cai dentro do período de 18 a 29 de dezembro. A atividade do fluxo é muito fraca, mas já foram fotografados numerosos meteoros desse fluxo nos Estados Unidos e na União soviética.

### **Sexta-feira, 19 de Dezembro**

A sombra da lua Ganymed (mag 5.3) passa sobre o disco iluminado de Júpiter as 3h59.1m TU.

Trânsito da lua Callisto (mag 6.2) sobre Júpiter começa as 4h55.3m TU. Para ver os trânsito com facilidade use instrumento de maior abertura.

### **Sábado, 20 de Dezembro**

O Asteróide 3362 Khufu passa a 0.195 UA da Terra.

Lua em Nodo Descendente as 16:03 TU.

### **Domingo, 21 de Dezembro**

Há 35 anos (1969) era lançada a Apollo 8.  
Vigésimo quinto aniversário (1978) da Venera 12, Venus Landing.  
Conjunção Urano com a Lua às 21:54 h.

### **Segunda-feira, 22 de Dezembro**

Há 15 anos (1988) era descoberto na Antártida o meteorito marciano LEW 88516.  
Pelo calendário Persa hoje é o primeiro dia do décimo mês do ano de 1382.  
O Sol entra na constelação do Capricórnio as 7:00 TU.  
O Asteróide 925 Alphonsina oculta a estrela HP 23799 (mag 6.3)  
A Lua passa a 11.33 graus ao sul de Plutão as 14:40 h.  
Lua em Perigeu as 12:00 TU.  
O solstício de Inverno para o Hemisfério Norte começa às 07:04 TU. Para o Hemisfério Sul é o Solstício de Verão. Nesse momento o Sol passa pelo Equador da Terra dirigindo-se para o Hemisfério Austral, e devido a inclinação da Terra nossos dias ficam ainda mais quentes.  
Chuveiro de Meteoros Ursids (URS). É um chuva de atividade moderada cujo radiante está localizado dentro da constelação da Ursa Menor. O radiante está sobre o horizonte ao longo da noite, com exceção para os observadores do Hemisfério Meridional. O melhor momento para observar é de meia-noite ao começo de crepúsculo matutino, com o alçamento do radiante ligeiramente mais alto com a chegada do amanhecer. Estes meteoros são tipicamente lânguidos. Infelizmente, este chuva não é visível aos observadores do Hemisfério sul. Sua altitude mais elevada é 18 graus abaixo do horizonte e isso acontece à luz do dia. A altitude maior em céus escuros acontece logo antes do crepúsculo matutino com o radiante a aproximadamente 32 graus abaixo do horizonte. A máxima taxa de hora em hora alcança normalmente de 5 a 10 meteoros, com exceção de explosões ocasionais que podem alcançar 100 ou mais meteoros por hora.

### **Terça-feira, 23 de Dezembro**

Pelo Calendário Indiano, hoje é o primeiro dia de Pausa, o décimo mês do ano 1925.  
O Asteróide 5535 Annefrank passa a 1.119 UA da Terra.  
A Lua Nova acontece as 06:43 h (GMT -3).  
Conjunção de Mercúrio com a Lua as 18:33 h (GMT -3). A Lua passa a 5.29 graus ao sul de Mercúrio.

### **Quarta-feira, 24 de Dezembro**

Quadragesimo aniversário (1963) da Deep Space Network's.  
Pelo calendário Hebreu, hoje é o primeiro dia do Tevet, quatro meses do ano 5764 com a subida das estrelas ao pôr-do-sol  
Pelo calendário Islâmico Tabular, é o primeiro dia do Dhu al-Q'adah, é o décimo primeiro mês do ano 1424 ao nascer das estrelas ao pôr-do-sol.  
E pelo calendário Cristão, a 2003 anos nascia Jesus Cristo na cidade de Belém. Então, que a Estrela Guia ilumine e guie a todos nós pelos caminhos do bem, da harmonia, do amor, da paz, da fraternidade, da humildade e das bem-aventuranças.  
Marte oculta a estrela PPM 143321 (mag 10.1).  
Mercúrio em Perigeu entre 6.4 e 06:23 TU.

### **Quinta Feira, 25 de Dezembro**

Vigésimo quinto aniversário (1978) da sonda Venera 11, Venus Landing.  
Conjunção de Vênus com a Lua as 12:50 hora local.  
A Lua próxima de Vênus (mag -4) com separação de apenas 2.5 graus as 19:2 TU.  
A Lua passa a 3.24 graus ao sul de Mercúrio.  
A Lua passa a 5.26 graus ao sul de Netuno as 21:59 h.

### **Sexta-feira, 26 de Dezembro**

Mercúrio em Conjunção Inferior as 22:05 h.  
O Cometa C/2002 T6 (LINEAR-NEAT) passa a 2.661 UA da Terra.  
O Asteróide 2002 XP37 passa a 0.268 UA da Terra.  
O Asteróide 31824 Elatus passa a 9.189 UA da Terra.  
Conjunção de Mercúrio com o Sol as 22:06 TU.  
A Lua em Libração Norte as 16h12.9m TU.

### **Sábado, 27 de Dezembro**

Conjunção de Urano com a Lua a 05:04 hora local (GMT -3). A Lua passa a 4.65 graus ao sul de Urano.  
Mercúrio em Conjunção Inferior a 01:06 TU.

### **Domingo, 28 de Dezembro**

Júpiter eclipsa a lua Io (mag 5.6) as 4h04.1m TU. O reaparecimento da ocultação acontece as 7h32.0m TU. Use binóculo para ver todo o interessante evento  
Lua em Libração Este as 11h04.0m TU.  
Chuveiro de Meteoros Quadrantids, radiante na constelação de Draco, o Dragão as 24 h TU. Os dados apontam para uma média horária de 7.1 meteoros.

### **Segunda-feira, 29 de Dezembro**

Cometa Encke em Periélio a 0.338 UA do Sol.  
O Asteróide 2985 Shakespeare passa a 1.977 UA da Terra.  
A Lua passa a 5.44 graus ao sul de Marte as 20:39 h.

### **Terça-feira, 30 de Dezembro**

Lua em seu Primeiro Quarto, Quarto Creste, as 07:04 h.  
Conjunção de Marte (mag 0.2) com a Lua as 03:50 hora local. As 2:7 TU ambos os astros estão separados por apenas 4.4 graus.  
Conjunção de Vênus e Netuno. Vênus passa a 1.88 graus ao sul de Netuno as 04:27 h.  
Marte em Quadratura Este as 05:28 TU.

### **Quarta-feira, 31 de Dezembro**

Dia de São Silvestre para lembrando os atletas maratonistas e aqueles que gostam de assistir esse importante evento de resistência que acontece na cidade de São Paulo. É o último dia e evento esportivo do ano. Assim, que o ano de 2003 tenha sido leve e produtivo para todos e que 2004 seja muito melhor com céus limpos, menos poluição luminosa, muita saúde, trabalho, observações celestes, sonhos realizados e sucesso para toda a comunidade astronômica e habitante da esfera terrestre! Vamos festejar porque estamos vivos e .... Se beber não dirija, e se for dirigir não beba!  
Saturno em Oposição à 20:30 TU.  
A aproximação mais íntima de Saturno acontece às 17h TU.  
O Asteróide 208 Lacrimosa oculta a Estela TYC 1397-01764-1 (mag 9.0).  
O Asteróide 1995 CR passa a 0.051 UA da Terra.

### **Quinta Feira, 1 de Janeiro de 2004**

Dia da Confraternização Universal. Paz e Amor na Terra entre todos os seres desse pequenino planeta azul!  
O Asteróide 2421 Nininger passa a 2.315 UA da Terra.

#### **Notas:**

- \* As conjunções geocêntricas dos planetas com a Lua (dia e hora) foram calculadas por Roberto Ferreira Silvestre pela hora legal de Brasília (GMT-3), não afetada pelo horário de verão. Esses dados são úteis para a localização dos planetas visíveis a olho nu (de Mercúrio até Saturno), bastando procurá-los perto da Lua, quando ela estiver acima do horizonte naquela data. <http://inga.ufu.br/~silvestr/>
- \* Cartas Celestes para ambos os hemisférios podem ser baixadas através da internet em: <http://www.skymaps.com/index.html>
- \* Para observar as ocultações e trânsitos use instrumentos de maiores aberturas.

#### **Pequeno Glossário**

**Apogeu:** Posição de um satélite terrestre (a Lua ou satélite artificial) em sua órbita quando, em sua revolução em torno da Terra, se encontra mais afastado dela. P. ext. Posição do Sol, em sua órbita relativa aparente em redor da Terra, quando se encontra mais afastado desta.

**Conjunção:** Configuração de dois astros cujas ascensões retas são iguais.

**Conjunção Superior:** Conjunção de um planeta com o Sol, quando este se acha entre a Terra e o planeta.

**Conjunção Inferior:** Conjunção de um planeta com o Sol, quando o planeta está entre a Terra e o Sol.

**Estacionário:** Que não progride nem retrocede; estacional.

**Elongação:** A Elongação (alongamento) de um corpo celestial é a separação angular do corpo sobre qual ele órbita (normalmente o Sol). Vênus tem um alongamento de máximo de 47°, e Mercúrio de 28°.

**Elongação geocêntrica:** Elongação dum planeta em relação ao centro da Terra.

**Elongação topocêntrica:** Elongação de um planeta em relação ao observador situado na superfície da Terra.

**Libração:** Movimento oscilatório, real ou aparente, de um corpo celeste.

**Nodo:** Cada uma das interseções da órbita de um corpo celeste com determinado plano de referência.



**Nodo ascendente:** Aquele no qual o planeta, em seu movimento orbital, passa do hemisfério sul para o hemisfério norte.

**Nodo descendente:** Aquele em que o planeta, em seu movimento orbital, passa do hemisfério norte para o hemisfério sul.

**Ocultação:** Fenômeno do desaparecimento de um astro pela interposição da Lua, de um planeta ou outro corpo celeste entre ele e o observador terrestre.

**Periélio:** O ponto de menor afastamento de um astro do Sistema Solar no seu movimento de translação em torno do Sol. [Opõe-se a afélio.]

**Perigeu:** Ponto da órbita de um astro em torno da Terra, no qual esse astro se encontra mais próximo do centro do nosso planeta.

**Quadratura:** Configuração de dois astros quando a diferença de suas longitudes celestes é de 90°.

**Solstício:** Época em que o Sol passa pela sua maior declinação boreal ou austral, e durante a qual cessa de afastar-se do equador. Os solstícios situam-se, respectivamente, nos dias 22 ou 23 de junho para a maior declinação boreal, e nos dias 22 ou 23 de dezembro para a maior declinação austral do Sol. No hemisfério sul, a primeira data se denomina solstício de inverno e o segundo solstício de verão; e, como as estações são opostas nos dois hemisférios, essas denominações invertem-se no hemisfério norte.

**Trânsito:** É quanto um astro passa pela frente de outro.

**TU:** Tempo universal. Tempo referido a um meridiano de origem, que, por convenção, é o meridiano de Greenwich. O Tempo Médio de Greenwich (TMG) para a maioria dos Estados brasileiros é de -3 horas. No horário de Verão o TMG é de -2 horas.

**UA:** Unidade Astronômica. Unidade de distância, equivalente a distância média da Terra ao Sol, ou seja, 149.504.200 quilômetros [sigla: UA] .

**ZHR:** Taxa de meteoros vistos por hora com o radiante no zênite.

#### **Softwares Usados:**

Sting's Sky Calendar (Gerador de Efemérides) - © <http://www.skycalendar.com/skycal/index.html>

SkyMap Pro 6 (Gerador de carta de busca) © C.A. Marriott - <http://www.skymap.com/>

*Dicionário Aurélio Eletrônico Século XXI (Glossário)*

#### **Fontes Consultadas e mais informações em:**

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

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

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

**Rosely Grégio** | Redatora

[rgregio@uol.com.br](mailto:rgregio@uol.com.br)

<http://rgregio.astrodatabase.net>

Mococa/SP

# Binóculos | O Primeiro Instrumento de um astrônomo

**Audemário Prazeres** | Sociedade Astronômica do Recife

Praticamente, todo interessado pela Astronomia possui um binóculo e, infelizmente, não faz uso do mesmo para fins astronômicos. Às vezes ele indaga que quer comprar um instrumento de médio porte para fazer uso nas observações, e desconhece que com o seu binóculo é possível observar vários objetos celestes. É bem verdade, que para ser vista, essa variedade de objetos que agora descrevo vai depender do nível de poluição luminosa do local onde o observador se encontra, como também, do tipo de binóculo que ele possui. O binóculo que atende à lista de objetos descrita abaixo seria no mínimo um 7 X 50 ou de preferência um 10 X 70 ou 20 X 60. É necessário apoiar o mesmo em um tripé do tipo máquina fotográfica ou improvisando um suporte de madeira fixo em uma escada por meio de fixadores do tipo “boca de jacaré”. Com isto, haverá uma estabilidade do binóculo, não ocorrendo cerca de 30% de perda da imagem em segurar o mesmo diretamente com as mãos. Por último, será necessário que o observador possua um planisfério estelar e uma efeméride astronômica para facilitar a identificação do astro a ser observado.

## EIS O QUE É POSSÍVEL SE VER COM UM BINÓCULO:

### GALÁXIAS:

- M31 Andromeda = Galáxia espiral de magnitude 4,8
- M33 Triangulum = Galáxia espiral, que curiosamente é mais visível por binóculos do que por instrumentos de médio porte. Magnitude 6,7
- Nuvem Maior de Magalhães = Galáxia irregular bem visível no hemisfério Sul, tendo uma dimensão aparente de 6°
- Nuvem Menor de Magalhães = Galáxia Irregular, análoga à anterior, e dimensão aparente de 3,5°

### NEBULOSAS:

- M8 Sagittarius = Nebulosa com magnitude 6
- M16 Serpens = Esta nebulosa, como a maioria, brilha pela ação de pequenos cúmulos de estrelas brancas e azuis em seu interior. Sua magnitude é 7
- M17 Sagittarius = Nebulosa que lembra o número “2”, sua magnitude é 7
- M27 Vulpecula = Nebulosa planetária, sendo um pouco difícil observar pois sua magnitude é 8
- M42 Orion = “A grande nebulosa”, sua magnitude é 5

### CÚMULOS:

- M6 Scorpius = Cúmulo galáctico de magnitude global de 4,3, fácil observação.
- M13 Hercules = Cúmulo globular, com aparência difusa vista de binóculos. Magnitude 6
- M37 Auriga = Cúmulo galáctico formado por cerca de 150 estrelas. Magnitude 6,2
- M44 Cancer = Cúmulo galáctico, possui uma visão excelente vista no binóculo. Magnitude 4,5
- M45 Taurus = Cúmulo galáctico “As Plêiades”. Muito bonito visto em binóculos.
- M47 Puppis = Cúmulo galáctico formado por cerca de 50 estrelas de fácil observação.
- NGC869 e NGC884 Perseus = “O duplo cúmulo”. Soberba visão, às vezes são vistos a olho nu.
- Omega Centauri = Cúmulo globular gigante, composto de um milhão de estrelas com mag. Média 4.

### ESTRELAS BINÁRIAS:

- Theta Tauri = Branca e laranja
- Ipsilon Geminorum = grande contraste
- Alfa Leonis = muito brilhante
- Dzeta U. Majoris = Mizar e Alcor
- Alfa Librae = Amarela e branca
- Ipsilon Scorpis = Sistema quadruple
- Dzeta Lyrae = Branca

- h) Epsilon Lyrae = Célebre quadruple
- i) Beta Lyrae = Azul e Laranja
- j) Beta Cygni = Maravilhoso contraste

#### **ESTRELAS VARIÁVEIS:**

- a) Eta Aquilae = Tipo cefeída, variando 3,7 a 4,5 magnitude, em um período de 7,1764 dias. A estrela “sobe” em aproximadamente 2 dias e “baixa” em 5 dias.
- b) Delta Cephei = Tipo cefeída, variação entre 3,6 a 4,3 magnitude, período de 5,3663 dias.
- c) Beta Lyrae = Tipo lírida, variação entre 2,1 a 3,4 magnitude. Período 2,8673

#### **SISTEMA PLANETÁRIO:**

- a) Mercúrio = Difícil observação, mas é possível observá-lo uma hora antes do nascer e do ocaso do Sol. É visto um pequeno ponto brilhante.
- b) Vênus = Fácil observação, depois da Lua e do Sol é o astro mais brilhante, sua magnitude é  $-4,4$  visto em horários matutinos e vespertino.
- c) Marte = Bastante visível, tendo uma magnitude em média de  $-2,0$
- d) Júpiter = Fácil de observar, inclusive com o seu “sistema solar”, ou seja, os principais satélites descobertos por Galileu, Io com mag. 4,8; Europa com mag. 5,2; Ganimedes com mag. 4,5 e Calisto mag. 5,5;
- e) Saturno = Fácil observação, sendo possível notar o “contorno” dos anéis. Mag. 0,7
- f) Urano e Netuno = O difícil não é observá-los, e sim, reconhecê-los entre as estrelas. Mag. 5,5 e 7,8
- g) Ceres = Asteróide mais brilhante com mag. 7,4

#### **COMETAS, LUA E SOL:**

- a) Quanto aos cometas, é necessário colher dados de sua magnitude e área de localização. De uma forma geral, observações com binóculos resulta em melhores resultados do que com instrumentos de médio porte, principalmente para “caçá-los”.
- b) A maravilhosa Lua - para esta observação é necessário que o observador possua um mapa de sua superfície para facilitar a identificação de seus acidentes. Logo nos primeiros dias de lunação, é visto o Mar Crisium. A melhor fase para observações é no Quarto Crescente, onde notamos as crateras Arzachel, Pitolomeo, Alfonso, Arquímedes, Copérnico, Platón, etc.
- c) O majestoso Sol - a observação solar por binóculo pode ser feita diretamente desde que sejam colocados nas duas objetivas, filtros especiais do tipo Solar Skreen. Mas a observação mais indicada é pelo método de projeção da imagem solar em um anteparo de fundo branco. Deste modo, é possível observar vários tipos de grupos de manchas solares.

**Audemário Prazeres** | Sociedade Astronômica do Recife  
audemarioprazeres@ig.com.br  
<http://www.sociedadeastrorecife.kit.net>  
Recife/PE



## Fotografando o Universo Introdução à astrofotografia

© Pedro Ré

**Pedro Ré | Revista macroCOSMO.com**

**Fotografar o céu é uma ambição natural de muitas pessoas, entre as quais incluem-se os entusiastas da fotografia e da astronomia, os amantes da natureza e os astrônomos amadores. Por vezes pensa-se que registrar estas imagens exige equipamentos altamente sofisticados e amplos conhecimentos, mas algumas destas fotografias, estão ao alcance de qualquer pessoa motivada e persistente e nem por isso deixam de ser belas. O equipamento necessário é por vezes, muito simples.**

Tudo o que necessita para realizar as suas primeiras fotografias astronômicas é de uma câmara fotográfica, de preferência reflex (SLR), de um tripé fotográfico e de um cabo disparador.

Estas primeiras astrofotografias poderão ser realizadas numa noite sem Lua e longe das luzes da cidade (poluição luminosa). A câmara fotográfica deve ser munida de uma objetiva normal, (50 mm, 1:2.8 ou mais luminosa; evitar o uso de objetivas com zoom) montada num tripé estável. Devem utilizar-se, de preferência, câmaras fotográficas que sejam munidas de obturação mecânica (a maioria das câmaras existente atualmente no mercado possui obturação eletrônica). Se utilizar uma câmara com obturação eletrônica, as pilhas se gastarão rapidamente por terem de efetuar poses relativamente longas (maiores que 30 segundos)

Carregue a sua câmara com um filme colorido de sensibilidade igual ou superior a

ISO/ASA 200 ou 400. Aponte-a para um grupo de estrelas brilhantes (por exemplo a constelação de Órion e o Cruzeiro do Sul) e realize com o auxílio de um cabo disparador, uma série de exposições de longa duração (20 s, 1 min e 4 min) tendo o cuidado de focar a objetiva no infinito e utilizar a sua máxima abertura.

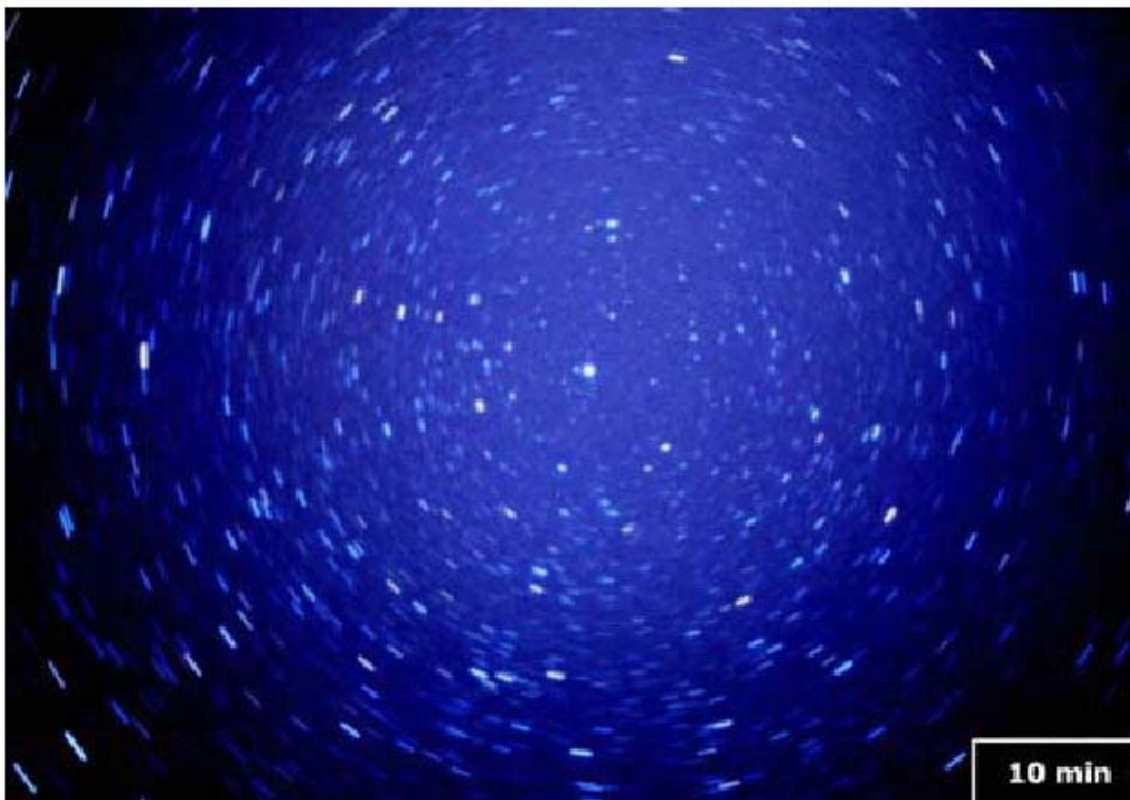
Quando revelar o filme, verificará que a fotografia que efetuou com uma exposição de 20 segundos apresenta imagens estelares quase pontuais, enquanto que nas poses superiores (1 e 4 min) as imagens das estrelas surgem como traços (Figura 1). Estes traços estelares são devidos a rotação da esfera celeste, ou seja a rotação da Terra. As estrelas observáveis próximo do equador celeste (constelação de Órion) parecem "mover-se" segundo linhas quase retas, enquanto que as estrelas próximas dos pólo celestes sul (Cruzeiro do Sul) parecem "movimentar-se" segundo círculos.





**Fotografia da Constelação de Sagitário**, utilizando diversos períodos de exposição. (1973)  
 Câmera Pentax, objetiva Takumar 50 mm, 1:1.4

Um outro projeto interessante consiste em fotografar, recorrendo às mesmas técnicas anteriormente descritas, próximo a área dos pólos celestes norte ou sul, utilizando tempos de exposição mais longos, da ordem de 10 min, 30 min 1 h ou tempos de exposição superiores.



**Exposição de 10 minutos da região circumpolar norte (1973)**  
 Câmera Pentax, objetiva Takumar 50 mm, 1:1.4

Distância Focal da objectiva (mm)	Declinação				
	0°	30°	45°	60°	75°
18 mm	55	65	80	110	220
24 mm	40	50	60	85	160
28 mm	35	40	50	75	140
35 mm	30	33	40	60	110
50 mm	20	23	28	40	75
100 mm	10	12	14	20	40
135 mm	7,5	8,5	11	15	30
200 mm	5	5,5	7	10	20

Tomando como referência os tempos de exposição fornecidos na tabela acima, é possível realizar com enorme facilidade, fotografias das principais constelações. Os tempos de exposição, apesar de reduzidos, permitem registrar um número de estrelas superior ao que é observado à vista desarmada num local escuro.

A maioria das câmaras fotográficas SLR atuais é totalmente automática e conseqüentemente pouco adequada para a realização de fotografias astronômicas de longa exposição. Qualquer tipo de câmara fotográfica pode ser utilizado na realização de astrofotografias. Existem muitos modelos distintos de câmaras fotográficas, nomeadamente: câmaras 110, câmaras 126, câmaras Polaroid, câmaras básicas de 35 mm de visor direto, câmaras automáticas de 35 mm de visor direto, câmaras reflex (SLR) manuais, câmaras reflex (SLR) automáticas, câmaras de grande formato (120 e superior), câmaras digitais. Dentre estes modelos as câmaras 35 mm, as câmaras de grande formato e algumas câmaras digitais são as mais adequadas para a realização de fotografias astronômicas.

As câmaras manuais permitem a realização de poses longas sem necessitarem de utilizar baterias internas. Devem utilizar-se câmaras que possuam seletor B ("bulb") ou T ("Time"). Devem igualmente utilizar-se câmaras de objetivas intermutáveis do tipo SLR. Torna-se deste modo possível usar diversas objetivas com distâncias focais distintas. As câmaras que utilizem películas de 35 mm são as mais adequadas.

As conjunções de planetas ou da Lua com planetas constituem excelentes motivos fotográficos. A conjunção da Lua com estrelas brilhantes é igualmente interessante e fácil de fotografar. As técnicas a utilizar são ligeiramente distintas das referidas anteriormente. Os tempos de exposição podem ser mais curtos, e nestes casos deve recorrer-se à utilização de objetivas com distâncias focais superiores. Pode inclusivamente utilizar-se objetivas de zoom.

Neste tipo de imagens, o enquadramento é essencial. Muitas vezes as conjunções são mais

interessantes de fotografar antes do final do crepúsculo astronômico. Nestas ocasiões o céu ainda se encontra iluminado pelo Sol, porém as exposições serão da ordem da fração de segundo ou da ordem dos segundos. Nestes casos recorrer-se-á ao fotômetro da câmara fotográfica para calcular a exposição correta, ou mesmo, ao uso de câmaras que não sejam adequadas para a obtenção de fotografias de longa exposição. As câmaras digitais podem também ser usadas apesar das limitações que alguns modelos apresentam. Uma película com uma sensibilidade baixa ou média, 100 a 200 ISO/ASA, produzirá excelentes resultados.

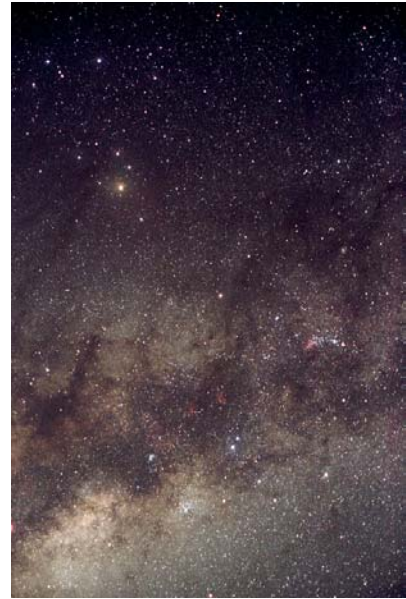
No caso de se recorrer à utilização de câmaras digitais, a melhor opção é realizar as imagens logo a seguir ao pôr do sol. A maioria das câmaras digitais existentes atualmente no mercado apresenta características pouco adequadas para a realização de fotografias astronômicas. De entre estas pode mencionar-se o foco fixo ou automático e a exposição automática. Somente alguns modelos permitem focar manualmente o infinito e controlar o tempo de exposição. Apesar destas limitações é possível obter excelentes imagens de conjunções com o auxílio de câmaras digitais. A focagem pode ser efetuada tomando como referência um objeto que se encontre em primeiro plano, e a exposição será efetuada de um modo automático. Torna-se necessário bloquear o sistema de focagem apertando o disparador até o meio do seu percurso e só depois enquadrar e efetuar a integração

As diversas técnicas e instrumentos utilizados em astrofotografia são abordado de um modo simplificado na obra "Fotografar o Céu" de Pedro Ré, Plátano Edições Técnicas, Lisboa/Portugal, 2002.

**Pedro Ré** | Colaborador  
pedro.re@mail.telepac.pt  
<http://www.astrosurf.com/re>

Na próxima edição da Revista macroCOSMO.com a segunda parte desse tutorial sobre astrofotografia.

## Plataforma fotográfica manual



José Carlos Diniz | REA – CANF - CARJ

Com uma câmera manual, um tripé e um cabo disparador podemos nos iniciar na astrofotografia. As primeiras fotos nos surpreendem com o registro de muito mais estrelas e objetos do que conseguimos discernir à vista desarmada.

Estamos, no entanto, limitados pela rotação da Terra que faz com que as estrelas risquem o céu. Embora essas trilhas sejam bonitas e esteticamente agradáveis não nos permitem ver detalhes das nebulosidades nem podemos ir mais fundo na captura das estrelas mais fracas.

Com a fotografia de longa exposição podemos avançar nesta busca e registro de um céu mais profundo.

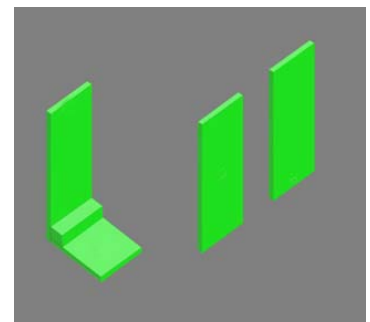
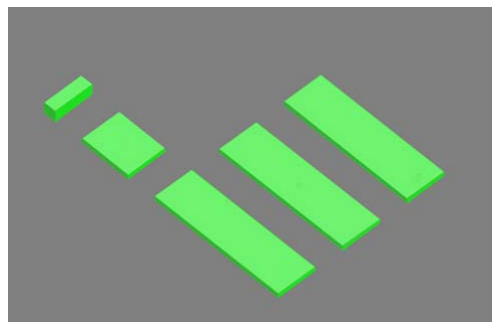
As montagens motorizadas nem sempre estão ao alcance dos nossos bolsos, mas usando de criatividade podemos construir mecanismos simples e baratos que nos permitem fazer essas exposições prolongadas e obter excelente resultados. Esses mecanismos têm vários nomes: Barn-door, plataforma equatorial, madeirógrafo, etc...

Propomos a construção de uma plataforma que tenha as seguintes características:

- 1-Montagem simples e barata.
- 2-Guiagem manual.
- 3-Portátil, leve e robusta.
- 4-Ideal para ser usada com tripé.
- 5-Melhores resultados com objetivas de 50mm ou menores.
- 6-Tempos de exposição curtos com ótimos resultados.

### Material Necessário

Três pedaços de compensado de madeira de 18mm medindo 10 x 35 cm, um pedaço de 10 x 13cm e um outro de 3 x 3 x 10cm.

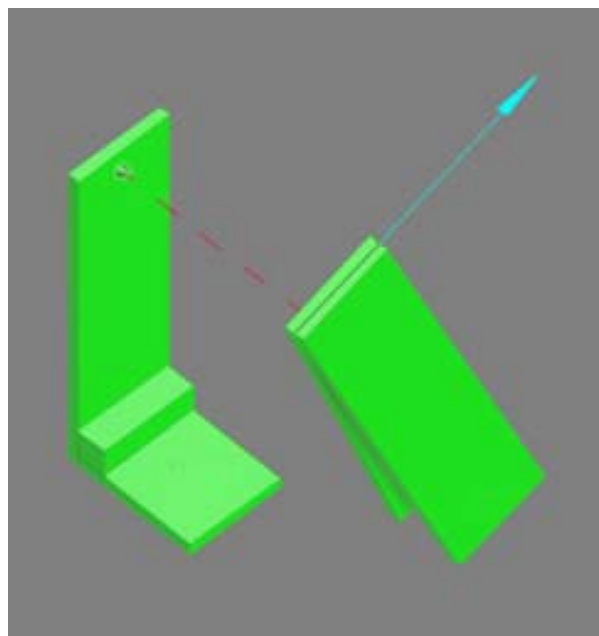
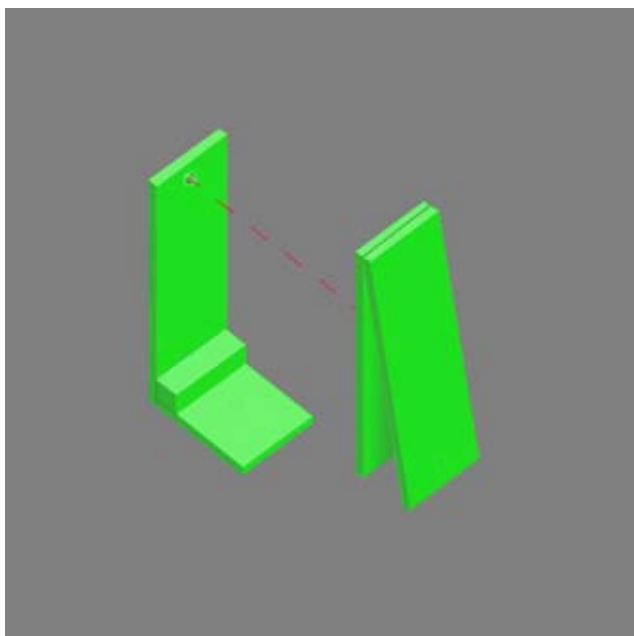




Duas peças formam a plataforma e as outras duas formam o suporte.

As dobradiça não devem ter movimentos laterais!

As fixações são feitas com parafusos e cola para dar maior rigidez.



4 parafusos de  $\frac{1}{4}$ " tipo cama, 2 com 1" e 2 com 1,5"  
de comprimento.  
4 arruelas de  $\frac{1}{4}$ "  
3 borboletas de  $\frac{1}{4}$ "

Parafusos cônicos, cola, dobradiça.  
Rótula ou ball-head







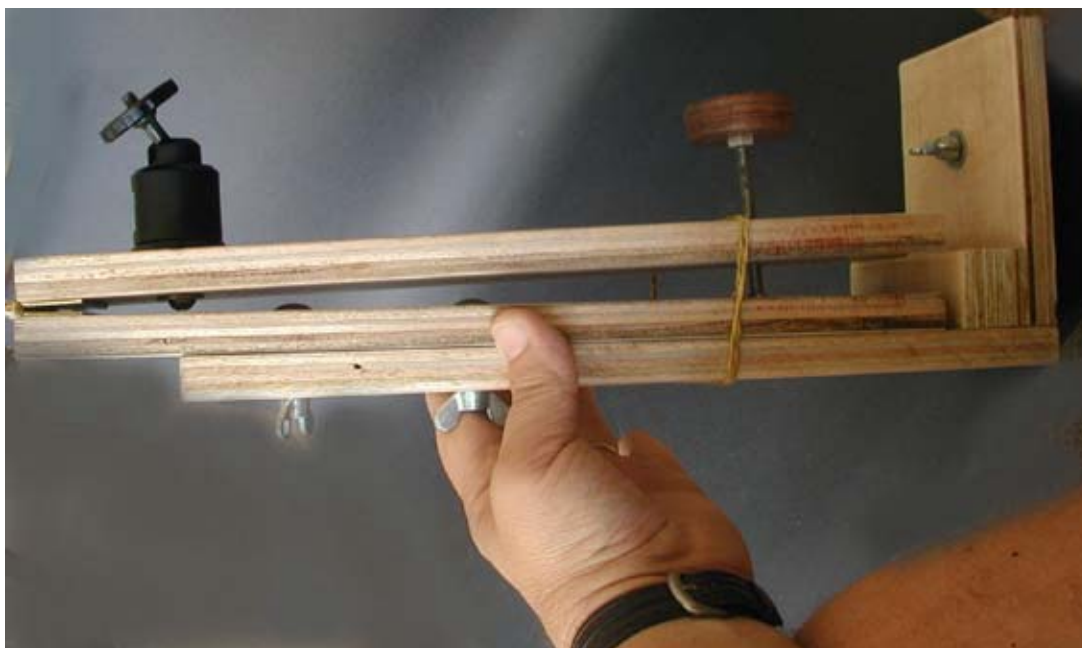
A pequena peça de madeira fixa na base serve para dar mais rigidez e evitar a flexão do suporte. Devemos fazer uma fenda na parte traseira para dar mais apoio à fixação da plataforma evitando, assim, deslocamentos.

## Montagem

É importante que a dobradiça seja de boa qualidade, o mais rígida possível, e não tenha folgas que permitam movimentos laterais. Podemos diminuir essas folgas aplicando pequenos golpes no seu eixo com um martelo de modo a que fique mais rígida e sem movimentos laterais.

Outro ponto importante é a distância entre o eixo da dobradiça e o furo por onde passa o eixo motor, ela deve ser de EXATOS 29,1cm ! Esta medida é fundamental para que a plataforma se mova na velocidade sideral!





### Detalhes e acessórios

Parafuso motor: Um parafuso de  $\frac{1}{4}$  de polegada e vinte espiras por polegada será nosso eixo motor. Ele deve ter uns 8cm somente. Rosqueamos um disco de madeira e o mantemos fixado com uma porca. A ponta desse parafuso deve ser desbastada de forma cônica e com a ponta arredondada.



A fixação do parafuso motor à plataforma deve ser feita com dois pedaços de alumínio, um de cada lado da madeira e rosqueados. Fixa-se o primeiro, respeitando a distancia de 29,1cm e o segundo deve ser deslocado ligeiramente para fazer com que o parafuso fique justo, sem folgas, mas girando de forma suave. Em seguida, após este ajuste, fixamos a segunda placa de alumínio.

O Apoio do parafuso motor deve ser uma pequena placa de metal ( latão por exemplo)





Outros acessórios necessários ao alinhamento, orientação e funcionamento da plataforma são lanterna, inclinômetro, bússola, nível de bolha, relógio e elástico.

## Alinhamento polar

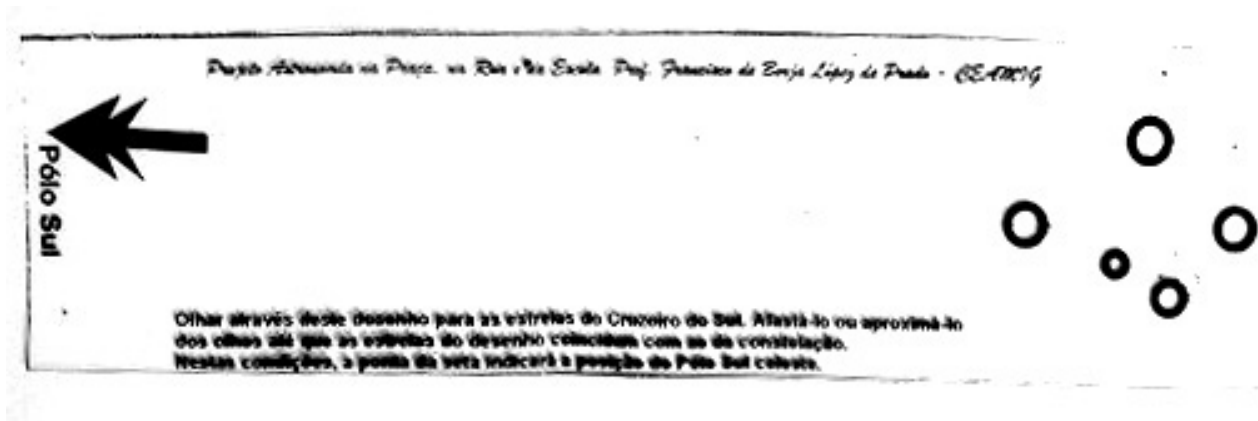


Para que nossa plataforma acompanhe com perfeição o movimento aparente das estrelas precisamos alinhá-la, ou seja, apontar o eixo da dobradiça o mais precisamente possível para o pólo.

Após acoplar o suporte da plataforma ao tripé, o nivelamos usando para isso o nível de bolha. Depois apoiamos a bússola sobre o pequeno pedaço de madeira que reforça a estrutura e colocamos a agulha paralela a ele. A seguir, giramos o suporte da plataforma de modo a deslocar o ponteiro da bússola até a declinação magnética do local onde estamos. Isto nos dará nivelamento e alinhamento em azimute.

Para o alinhamento em altura usamos o inclinômetro (alternativamente um fio de prumo e um transferidor) e deslocamos a plataforma (mantendo o suporte fixo) até lermos no inclinômetro a nossa altura de polo local (por exemplo para o Rio de Janeiro são  $23^\circ$ ).





Estamos agora com o eixo da dobradiça apontado para o pólo e portanto todo o movimento da plataforma se dará em torno desse ponto.

## Funcionamento

- 1-Coloca-se a plataforma sobre um tripé, de modo que o eixo motor fique voltado para o Leste.
- 2-Nivela-se a plataforma usando o nível de bolha.
- 3-Ajusta-se a altura usando o inclinometro e apertam-se os parafusos de fixação posteriores.
- 4-Ajustamos o azimute usando a bússola e fixamos a plataforma.
- 5- O elástico serve para manter o parafuso motor apertado de encontro ao apoio do parafuso motor, evitando que ele se desloque.
- 6-Com a câmera presa na ball-head, adapte o propulsor, escolha o campo, focalize, ajuste a velocidade para B e feche o diafragma dois pontos.
- 7-O eixo motor possui uma marca referencial (no nosso caso um parafuso), ele deve ser movimentado no sentido dos ponteiros do relógio e acompanhando a velocidade de deslocamento do ponteiro dos segundos de um relógio colocado próximo. Usamos colocar o relógio preso na própria plataforma e o iluminamos com a luz vermelha o mais tênue possível de uma lanterna de bolso.
- 8- Podemos colocar o eixo motor a Oeste e, nesse caso, o movimento será contrário ao movimento dos ponteiros do relógio. O eixo estará como que “desparafusando”. Isto nos permite fixar um relógio junto ao eixo motor e girá-lo de modo a manter o ponteiro dos segundos sempre apontado para o mesmo local.

Espero que vocês construam a sua plataforma e que possam, como eu, ter a satisfação de obter ótimas imagens celestes com um instrumento tão simples, prático e de baixo custo.

Na minha home-page [www.astrosurf.com/diniz](http://www.astrosurf.com/diniz) pode-se ver esse e outros experimentos simples clicando em “Engenhocas”.



## Resultados Preliminares



Centro galáctico – Nikon F2 35mm @f/3,5 em filme Kodak Supra 7min.

© Diniz

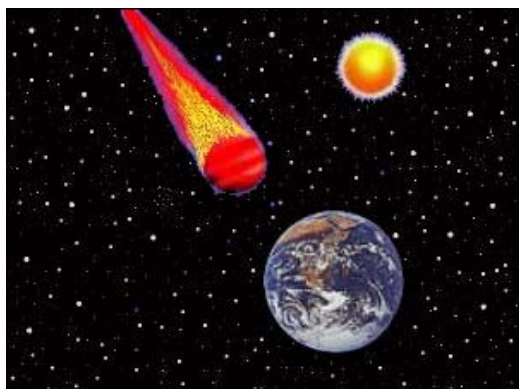


©Diniz

Região do Cruzeiro - Nikon F2 50mm @f/2,8 em filme Kodak Supra 5min.

**José Carlos Diniz** | REA – CANF – CARJ  
diniz.astro@terra.com.br  
<http://astrosurf.com/diniz>





## HERCOLOBUS NÃO EXISTE!

**Paulo Monteiro** | Redator – Revista macroCOSMO.com

Os astrônomos profissionais e amadores de todo o Brasil passam madrugadas observando o céu. Uma observação pode começar por volta de 18h30min e ir até o nascer do Sol. São horas de dedicação, ainda mais para um amador como eu e muitos outros do Brasil.

Conhecemos muito bem o céu. Sabemos onde estão os planetas, nebulosas, galáxias... Se qualquer astrônomo amador praticante há alguns anos juntar as horas de observação, teremos milhares de horas olhando pela ocular de um telescópio em noites frias. Quantas horas de observação do céu terão os autores dos artigos referentes a existência de Hercolobus?

Acontece que tem gente que nunca olhou o céu por um telescópio ou a olho nu, nunca se preocupou em saber que ponto é aquele no céu, e de uma hora para outra, começa a falar de astros que não existem. Durante anos, eu ou qualquer amador da astronomia não vimos algo que poderia ser um décimo planeta. Mesmo a NASA e seu Hubble não viram nada. Isso é fácil, jamais viram porque ele não existe.

Há anos, pessoas divulgam por meio de livros, documentários e artigos que existe um décimo planeta, o nome dele é Hercolobus, e o pior de tudo, sem mostrar nenhum cálculo, afirmam veementemente que ele irá bater justamente em nosso planeta. Porque justo aqui? Se fosse verdade sua existência, porque não em Júpiter ou Urano? Falam que vai bater aqui por um motivo simples, gostam de tragédias e de assustar o nosso sofrido povo que, carente de boa educação, acaba acreditando em tais pessoas, comprando seus "trabalhos".

Esse planeta seria originário de um outro sistema solar e estaria entrando no nosso. Ele atingiria em cheio nosso planeta. Além disso, afirmam que as alterações climáticas que sentimos na Terra é causa da aproximação de Hercolobus. Já sabemos há mais de 30 anos que as alterações no

clima da Terra são causadas pela poluição, CFC, e não por nenhum planeta.

O pior de tudo é que não existe nenhuma imagem do suposto planeta. Um astrônomo sério desenvolveria um grande trabalho, e caso não conseguisse as fotos, mostraria os cálculos que comprovariam a existência do planeta. Há mais de 200 anos, os astrônomos por meios de cálculos, já acreditavam e provavam a existência de planetas além de Saturno, que foram chamados de Urano, Netuno e Plutão. Atualmente, para descobrir planetas em órbita de outras estrelas, astrônomos apresentam cálculos, dezenas já foram descobertos, e não precisaram de fotos, mas precisaram de cálculos e observações sistemáticas da estrela que orbitavam. Agora eu pergunto...cadê os cálculos feitos para se chegar na afirmação de que existe um décimo planeta? e mais....cadê o outro cálculo mostrando que ele irá bater justamente na Terra?

Na década de 90 já se dizia que ele já havia entrado em nosso sistema solar... por favor... um planeta tão grande seria facilmente visto a olho nu, nem telescópio precisaríamos, mas os "pseudos" têm sempre uma escapatória, e apoiados na falta de conhecimento do povo, dizem coisas como " ele só é visível no outro hemisfério" ou então " ele está escondido na sombra de outro planeta". Pode ter certeza, no outro hemisfério, ele vai dizer a mesma coisa!

Podemos ver Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno a olho nu facilmente, Urano e Netuno com telescópios simples, e Plutão com telescópios potentes!..., se um planeta como esse, estivesse "entrando" em nosso sistema solar, nem precisaríamos de um Hubble para vê-lo, bastaria

observá-lo a olho nu. Com tamanho tão grande como afirma o autor, ele brilharia no céu assim como brilham Júpiter e Vênus.

Além de Hercolobus, acreditam que em Vênus existam peixes! Vênus tem + 400°C. Para se ter uma idéia, o fogão da sua casa não passa dos + 300°C. Imagine um pobre peixinho em Vênus! E a água para ele nadar? Certamente teria evaporado!

Quem acredita e divulga a existência de Hercolobus, também demonstra nada saber a respeito da formação de nosso sistema solar. No início, era até comum que corpos se chocassem. Nossa Lua pode ter sido formada pelo choque com um planeta. Os anéis de Netuno também. Agora

nosso sistema solar está formado. Os planetas rochosos já não são bolas de fogo, a Terra já tem mais de 5 bilhões de anos, está tudo estável, além disso, nosso conhecimento avançou muito, já conhecemos muito bem nosso sistema solar. Uma ameaça tão grande como Hercolobus, já teria sido descoberta não agora, mas sim há muitos anos pois, para ser visto de um ano para o outro, ele teria que estar em uma velocidade absurda!

Eu desafio os defensores da existência de Hercolobus a provar que ele exista, e também desafio a provar que ele irá bater aqui na Terra! Seus artigos são até agora, no mínimo, insuficientes e equivocados!

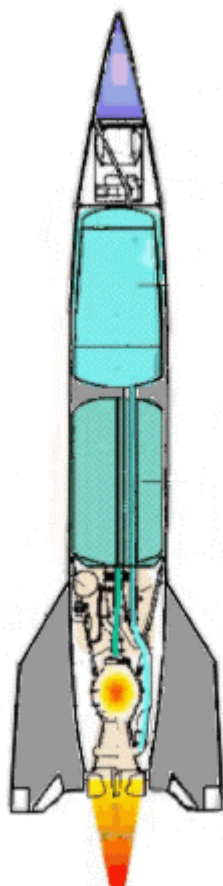
**Paulo Monteiro** | Redator – Revista macroCOSMO.com  
arqpaulo@directnet.com.br  
www.astronomos.com.br/paulo

## Heranças de Guerra Foguetes de Paz

**Naelton Mendes de Araujo** | Redator – Revista macroCOSMO.com

**1945 – Com o fim da II Grande Guerra, os aliados apressaram-se em ocupar territórios, em busca de um precioso butim: a tecnologia das bombas voadoras. Os russos e americanos acabam a guerra cada um com sua parcela de foguetes e técnicos.**

A **V2** pode ser considerada o protótipo ancestral de todos os foguetes modernos. Seu funcionamento pode ser resumido da seguinte forma: um dispositivo que permite uma reação química controlada que gera um jato de gás a alta velocidade. Os dois reagentes devem ser mantidos em tanques separados e misturados sob pressão numa câmara de combustão. Na combustão, uma substância (combustível) é combinada com o oxigênio (oxidante) produzindo muito calor e gases em expansão. Os gases gerados são direcionados para trás e impulsionam o foguete a velocidades supersônicas. Se a V2 tivesse se tornado operacional alguns anos antes, o destino da guerra seria bem diferente. Os vencedores sabiam disso. O conceito militar de defesas aéreas e marítimas se tornou obsoleto. Um foguete pode levar cargas consideráveis de explosivos sobre as linhas inimigas. Faz isso sem tripulação, sem escolta, praticamente sem interceptação e em quantidades muito maiores.



Na década de **50**, durante o início da guerra fria, russos e americanos desenvolveram o conceito de **ICBM** (Intercontinental Ballistic Missile – Míssil Balístico Intercontinental). Enquanto uma V2 leva algo em torno de 1 tonelada de TNT a uma distância de uns 320 km, os primeiros ICBMs podiam levar uma ogiva nuclear (equivalente a 1000 toneladas de TNT) a mais de 6000 km.

Em **1957**, Sergei Korolev (1906-1966) dispunha de um dos primeiros ICBM russos capazes de carregar uma ogiva nuclear até os USA. Sua denominação era **R7**. Na verdade, havia várias denominações e nomes código para ICBMs conforme o serviço secreto americano denominava. Assim o R7 também era chamado **Semyorka**, **A2**, **Sapwood** e **SS-6**. Era uma grande evolução em relação a V2. Enquanto a V2 possuía somente um estágio, o R7 tinha dois num arranjo característico e revolucionário: o 1º estágio era composto de 4 foguetes menores cônicos ao redor do 2º cilíndrico. Após consumirem todo o seu combustível os foguetes do 1º estágio se desprendem do corpo principal. A V2 possuía somente uma câmara de combustão. Cada um dos cinco foguetes individuais (1 cilíndrico e 4 cônicos) do O R7 tinha 4 câmaras principais e dois pequenos jatos direcionais totalizando 20 câmaras em funcionamento do momento do lançamento. Curiosamente seu desempenho como ICBM não foi dos melhores. Demorava muito abastecê-lo e lançá-lo deixando-o vulnerável a ataques durante este período. Modelos mais práticos e ágeis acabaram por compor a espinha dorsal do sistema tático nuclear soviético durante os anos 60: os R-12, R-14, UR-100 entre outros.

As diferenças básicas entre um lançador de satélites e um míssil balístico são bem sutis: a **trajetória escolhida** (uma parábola ou uma elipse) e a **carga útil** (uma ogiva ou um satélite).

Se o R7 não foi uma arma muito eficaz para levar destruição ao inimigo, mostrou-se uma arrasadora arma de propaganda. Essa história começa em **4**

**de outubro de 1957**, enquanto os americanos amargavam vários insucessos com seus foguetes, um R7 partiu de um cosmódromo russo. A bordo daquele foguete subiu, no lugar da ogiva, uma esfera de alumínio de 83 Kg e 58 cm de diâmetro cheia de nitrogênio. Levava um transmissor à bateria com quatro antenas emitindo um *bip-bip* que revolucionou o mundo. Era o **Sputnik 1**, o primeiro satélite artificial. A única informação objetiva que enviava era a variação da sua temperatura interna durante os 96 minutos de cada órbita que o levava a alturas entre 228 e 900 km de altura. Durante os quatro meses que esteve em órbita, o Sputnik transmitiu uma mensagem subjetiva que sugeria superioridade e ameaça aos americanos. Foi o início da **corrida espacial**.

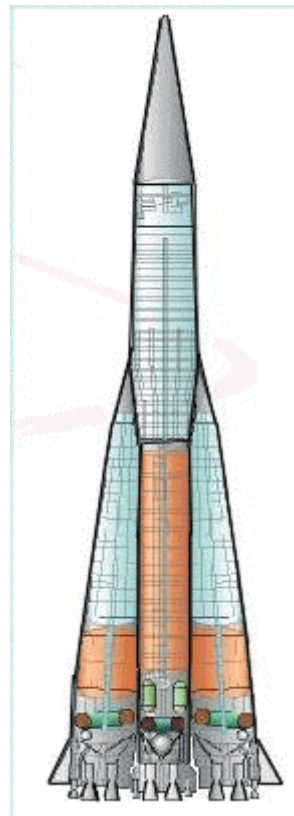


Daquele primeiro ano da **era espacial** o R7 deu início a uma família, ou melhor, uma dinastia de foguetes de sucesso. Com mais um estágio sobre os dois do velho R7, o foguete **Vostok** levou **Yuri Gagarin** (1934-1968), o primeiro homem no espaço, em **12 de abril de 1961**. Desde então o desenho básico do foguete não mudou muito: 4 foguetes cônicos radiais e dois cilíndricos em série. Os nomes das naves que iam na carga útil passaram a denominar o conjunto todo. A cada missão, os descendentes do R7 acumulavam novos nomes e novos sucessos a medida que as fronteiras eram cruzadas. Foram então: **Luna** (1ª sonda extraterrestre, 1º objeto na Lua), **Vostok** (tripuladas), **Molniya** (satélites de comunicação), **Voskhod** (1ª nave com 3 tripulantes) e finalmente o nome usado até hoje desde 1966, **Soyuz**.

A família de foguetes lançadores **Soyuz** acumula então mais de 1670 lançamentos de sucesso com um menos de 5% de falhas. Atualmente, com a queda do regime socialista, uma empresa multinacional comercializa a sua versão mais moderna: o **Soyuz-Fregat**. O **Fregat** é uma espécie de 4º estágio ou “manobrador orbital” permitindo uma flexibilidade e alcance incomparáveis. Este módulo foi usado em várias sondas espaciais famosas. O Fregat foi a base da sonda **Luna**, que levou um robô a superfície lunar - o **Lunakhod**, e trouxe amostra de solo. Outras sondas notáveis foram a **Vega** e **Fobos** cujo módulo propulsor era um estágio Fregat. Recentemente, os satélites **Cluster** (europeus de aplicação científica) e os **Globalstar** (comunicação) foram postos em órbita por este possante sistema lançador.

Não podemos deixar de falar que os foguetes Soyuz foram os lançadores das naves orbitais **Soyuz T** (tripuladas) e das **Progress** (automáticas) que mantiveram o contato com as estações orbitais **MIR** e **ISS**.

Uma trajetória brilhante destes artefatos ruidosos: de armas de destruição em massa, passando por exploradores do cosmos e se tornando instrumentos de progresso tecnológico pacífico.



### Referências Bibliográficas:

MOURÃO, Ronaldo R. F. – Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica, 1987 – CNPq/Nova Fronteira

Encyclopedia Astronautica - <http://www.astronautix.com/>

RussianSpaceWeb by Anatoly Zak - <http://www.russianspaceweb.com/>

ZAK, Anatoly – “Rockets Rus” – IEEE SPECTRUM – February, 2002.

**Naelton Mendes de Araujo** | Redator – Revista macroCOSMO.com

[naelton@yahoo.com](mailto:naelton@yahoo.com)

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



## COMO DESCOBRIR UMA SUPERNOVA

Michael Schwartz | Observatórios Tenagra

### Introdução

Talvez desconhecida por muitos amadores, existe uma nova forma de descoberta astronômica: achar supernovas. Até agora, os astrônomos amadores estiveram limitados a descoberta de cometas ocasionais e muitos grandes observadores se aplicaram a isto diligentemente. Talvez menos conhecidos sejam aqueles amadores que procuram por novas VCs (variáveis cataclísmicas) ou procuram por novas explosões nas já conhecidas VCs. Por fim, especialmente com o advento das câmeras CCD, os amadores estão fornecendo informações essenciais para o crescente banco de dados de planetas menores.

Enquanto há um valor tremendo nesses estudos, a descoberta de supernovas tem vastas implicações como novos indicadores de distância que ajudará os astrônomos a determinar o destino do universo. Nunca antes os amadores estiveram hábeis a tão facilmente acrescentarem dados para as grandes questões propostas pela cosmologia teórica e observacional. As supernovas devem ajudar a determinar respostas às tais questões: onde está a massa que falta do universo? A hipótese inflacionária para o princípio do universo está correta? Há um componente repulsivo à gravidade? Por que e como, precisamente, a nossa parte do universo está se movendo para o “big crunch”? Se você deseja fazer parte da solução dessas questões então assim o faça!

### O que é uma Supernova (SN)?

A vários níveis tal conceito é discutido entre astrônomos observacionais e teóricos. O que é certo é que supernovas são grandes explosões provenientes de uma única estrela ou de um sistema binário. As supernovas são tão claras que podem brilhar mais do que toda a galáxia em que ocorre.

Superficialmente falando, existem dois grupos aos quais se classificam as supernovas. O tipo **SN I**, ou Nova, supostamente são originados de estrelas binárias. Uma estrela anã orbita uma maior, onde a menor acaba por “roubar” parte da matéria da companheira numa órbita muito próxima. O resultado é que a anã rouba mais matéria do que pode suportar. Uma imensa implosão ocorre com o resalto de uma grande quantidade de energia no espaço com velocidade próxima a da luz. Mais

precisamente, essas supernovas são conhecidas como o tipo **SN Ia**.

O tipo **SN II**, ou Supernova é similar, exceto porque ganha o excesso de matéria por ter nascido de uma estrela massiva. Diferentemente da maioria das outras estrelas, os núcleos desses monstros são “usados” numa escala de tempo relativamente rápida, milhões de anos. Quando o núcleo está muito pesado e denso, a estrela repentinamente cai sobre si mesma, novamente resultando numa enorme explosão.

No entanto, os dois tipos de implosões diferem-se num plano físico. O tipo supernova **II** libera mais energia que o tipo **Ia**, mas a maior parte desta na forma de uma criatura fantasmagórica, o neutrino. No tipo **SN Ia** a energia é liberada na de luz visível, portanto, elas são de magnitudes mais brilhantes que as do tipo **II**. Esse fato se torna mais importante quando discutimos como encontrar uma supernova.

## Supernova: história na velocidade da luz

Mudanças no céu sempre fascinaram os astrônomos, talvez porque o céu noturno oferece aparentemente uma pequena diferença comparada ao mundo que nos rodeia. A nova e Supernova eram classificadas numa única categoria, muito diferente da aparição de cometas e relativamente das chuvas de meteoros. A mais famosa e antiga supernova observada, ocorreu em 1054 e resultou da Nebulosa do Caranguejo, M1. Muito foi escrito sobre ela por astrólogos chineses. Dadas evidências de petroglifos, ela deve ter sido registrada por índios americanos. Na Idade Média, os europeus mantiveram o olhar fixo nela a partir da Terra.

A supernova de 1572 foi catalogada por Tycho Brahe e consideravelmente acrescentada ao seu renome. Similarmente, a supernova de 1604 foi estudada por Johannes Kepler. O astrônomo suíço naturalizado americano Fritz Zwicky foi o primeiro astrônomo moderno a pesquisar extensivamente as supernovas. Ele criou o termo “supernova” e até hoje mantém o recorde de descoberta delas. Ele também era conhecido como uma das pessoas mais repugnantes que já trabalhou no Palomar e não era estava abaixo de intimidar colegas.

### Reverendo Robert Evans, o amador pioneiro

O levantamento original do céu de Palomar e o trabalho de Zwicky foram as maiores fontes de descobertas de supernovas. Houveram ocasionais descobertas feitas por astrônomos profissionais quando estudavam certas galáxias.

A possibilidade de amadores descobrirem supernovas parecia não se considerada até que Dr. Robert Evans apontou seu pequeno refletor de 16" para seu objetivo em 1981. Dr. Evans mostrou que para descobrir uma supernova é necessário dois ingredientes: uma capacidade incomparável de concentração e habilidade de memorizar campos de estrelas ao redor das galáxias. Ele também pesquisou de forma inteligente. Ele notificou que não há lógica procurar algo num lugar onde não conseguirá encontrar. Estudou galáxias próximas onde ele percebeu que poderia ver supernovas com seus instrumentos. Escolhas inteligentes para galáxias alvo, é o mais importante aspecto na descoberta de supernovas, e devem ser consideradas tanto por amadores como por profissionais.

Dr. Evans trabalhou quase exclusivamente da Austrália. Talvez pela baixa frequência de seus achados (menos de 2 por ano) e pela carência de Internet para comunicação, o que não houve equivalente no hemisfério norte. Certamente um esforço conjunto de amadores de ambos hemisférios resultaria em um número muito maior de descobertas e teria substancialmente as acrescentado ao atual banco de dados de supernovas descobertas.

O sucesso de Dr. Evans realmente dependeu de dedicação e paciência. Literalmente milhares de observações foram feitas para que se descobrisse uma supernova, e poucas pessoas estão dispostas a fazer isso. Encontrar supernovas requer apreciação da beleza dos restos nebulares. Obviamente, Dr. Evans possui essas qualidades.

Aos atuais notáveis se incluem Michael Schwartz e Tim Puckett dos Estados Unidos, Mark Armstrong e Tom Boles do Reino Unido, e Aoki do Japão.

### Limitando Magnitudes

Como estabelecido e restabelecido, as câmeras CCD fizeram de um simples telescópio, uma categoria de instrumento de pesquisa. Entre outras notáveis qualidades elas acrescentaram duas qualidades que aumentaram enormemente as condições para se encontrar supernovas. A primeira é sensibilidade. Enquanto a magnitude visual limite do telescópio do Dr. Evans era de aproximadamente 16, um típico CCD num telescópio de 10 polegadas alcança 17 numa exposição relativamente curta. É possível cobrir muito mais galáxias fracas numa única noite, portanto aumentando as chances de encontrar uma supernova. Esses valores são, em geral, as chaves para o sucesso. Quantas galáxias você pode observar e o quão fracas você pode ver?

Um historiograma de magnitudes das descobertas do Dr. Evans mostra que a grande maioria delas está entre 13.5 e 14.5. Dr. Evans sempre foi cuidadoso para tentar catalogar supernovas no seu primeiro brilho. Portanto, é seguro supor em geral que as magnitudes das descobertas do Dr. Evans são tão fracas quanto ele poderia detectar visualmente, a maioria entre 13.5 e 14.5. Por outro fim do espectro está a descoberta de magnitudes das supernovas achadas por Zwicky usando o primeiro Palomar Observatory Sky Survey (POSS) e anteriormente panoramas fotográficos. Tais panoramas ainda são os mais profundos, onde a maioria das supernovas possui magnitudes de 17 a 20.

Amadores com CCDs usam telescópios com abertura entre 8" e 24". Dados os tamanhos desses telescópios e a necessidade de cobrir a quantidade de galáxias possíveis, a maioria das descobertas é de magnitude entre 16 e 17, consideravelmente mais profundo que uma procura visual.

A principal máquina profissional de busca por supernovas é a KAIT (Katzman Automated Imaging Telescope) usado pelos Drs. W. Li e A. Filipenko da Universidade da Califórnia, Berkeley. Ele utiliza um telescópio do monte Hamilton de 30", o lar dos Observatórios Lick. Portanto o programa KAIT é geralmente referido como LOSS (Lick Observatory Supernovae Search). A maior parte das descobertas de LOSS são de magnitudes entre 17.5 e 18.5, apreciavelmente mais escuras que as do grupo amador.

Então, estas são as escolhas. Observações fotográficas profundas são caras. Para isso há um

telescópio-robô de 30", que usa metodologia visual e CCD. Obviamente, que o CCD é mais aproveitável, especialmente considerando a crescente concorrência, porém as descobertas visuais ainda não estão fora da questão. Dr. Evans recentemente descobriu a SN2000cj. Obviamente que o melhor e ao alcance de muitos amadores é o relativamente pequeno SCT com um sensível CCD.

## Escolhendo as galáxias

As galáxias precisam ser escolhidas de acordo com suas distâncias. Iniciantes na caça a supernovas, cometem um mesmo simples erro. Eles escolhem suas galáxias apenas levando em consideração seu brilho e concluem que são as mais próximas. As galáxias do catálogo NGC são seus principais alvos. Sim é correto, mas há muitas galáxias UGC e outras catalogadas que também são próximas, porém menos luminosas. O autor descobriu supernovas no catálogo NGC, IC, UGC, MCG, CGCG e em galáxias avulsas.

As galáxias precisam ser escolhidas de acordo com o seu tipo. Lembre que o tipo **SN Ia** necessita de uma estrela anã com uma companheira. Estrelas anãs são geralmente muito velhas; portanto o tipo **SN Ia** pode ocorrer nas populações estelares mais velhas no bojo central de uma galáxia espiral. Similarmente elas podem ocorrer nas populações estelares de galáxias elípticas. Porém, as do tipo **II** são resultado de jovens estrelas massivas e de rápida rotação, portanto apenas ocorre nas galáxias onde ainda há formação de estrelas. O resultado é que galáxias espirais produzirão tanto supernovas do tipo **Ia** quanto do tipo **II**. Galáxias elípticas apenas podem produzir supernovas do tipo **Ia**. Se você quer aumentar as chances de encontrar uma supernova o melhor a ser feito é desprezar as galáxias elípticas. Deve-se ter em conta que a falta de poeira obscura em elípticas, torna-se as mais valiosas supernovas que podem ser achadas.

## Juntando tudo

Você quer descobrir uma supernova? Então preste muita atenção aos seguintes fatores:

1. Não olhe para onde você não pode achar algo. É mais importante que você saiba o limite de magnitude para o seu telescópio. Não tem lógica procurar em galáxias onde supernovas na sua capacidade de maior brilho mal possa ser vistas. Você deve fazer exposições das mesmas galáxias para determinar esse limite abaixo de muitas condições em que você trabalhará. Como mencionado acima, as chances de achar uma supernova são muito maior, caso você observe galáxias irregulares e espirais.
2. Olhe para quantas galáxias for possível. O seu sucesso depende de números. Estatisticamente falando, o número de supernovas que você pode

descobrir é diretamente proporcional ao número de galáxias que você pode observar. Obviamente, o telescópio automatizado GOTO tem uma vantagem distinta na caça a supernovas. Alguns sistemas de software lhe permitem programar um telescópio GOTO para começar as observações ao pôr do sol e acabar ao nascer do sol e ainda dormir durante o processo. Essa é uma tremenda vantagem para aqueles que se levantam pela manhã e vão ao trabalho!

3. Suas próprias imagens são a sua melhor referência. Pode ser tentador comparar as suas imagens com recursos como RealSky ou atlas fotográficos de galáxias. Mesmo sendo benéfico, as imagens de CCD são muito diferentes das fotografias de outras fontes. Coleções de gases ardentes em galáxias, como em regiões HII, pode parecer muito mais com uma estrela uma imagem de CCD. Em todo caso, nas suas próprias imagens há verdadeiras imagens referenciais para uma possível supernova. O DSS (Digital Sky Survey) é uma vantagem valiosa para se ter certeza quando uma imagem referencial não existe.
4. Visite sites na internet ou outras fontes para observar supernovas descobertas com o seu telescópio. Como você pode saber com que parece uma supernova sem ter visto as que foram descobertas por outros? Esse é um exercício essencial e também divertido. Você também pode submeter medidas de brilho para a VSNET ou IAU. Com isso, você vai ter também a oportunidade de praticar usando programas astrométricos para medir a compensação de supernovas de suas galáxias hospedeiras assim como ter certeza que as suas medidas estão corretas. É muito fácil de se cometer erros astrométricos quando você tem a terrível combinação de cansaço e excitação.
5. Mantenha-se consciente do processo para relatar a descoberta de uma supernova. Não há espaço nesse artigo iniciar o procedimento de reportagem de uma supernova para o IAU mas é essencial que seja apresentado no formato exato exigido e não mais nem menos informações. Você sempre pode ter ajuda de um descobridor de supernovas consagrado através da International Supernova Network.
6. Tenha um método padrão para checar suas imagens. Lembrem-se que as melhores imagens referenciais são as suas próprias. Estabeleça um método fácil para comparar uma imagem nova com a sua imagem referencial. Os métodos usados variam de um para outro, de uma simples comparação visual. Pode ser uma tarefa árdua, mas você verá a glória e a beleza das galáxias. Lembre-se de observar dentro do núcleo das galáxias! A distribuição de estrelas nas galáxias

tende que as supernovas aconteçam geralmente perto do centro e longe das bordas. Isso significa que cada imagem de ser ressaltada para ver as regiões exteriores mais fracas e depois para o núcleo. Ambas as regiões de uma galáxia podem ser examinadas facilmente usando ajustes de brilho e contraste.

7. Não se sinta desencorajado! Mesmo que os métodos vistos nesse artigo aumentem suas chances, elas ainda são chances. As descobertas têm um pesado componente, sorte. Eu posso estar perturbado para descobrir uma supernova e achar uma que já tenha sido

descoberta. Isso não deve te atrapalhar! Isso significa que o seu método que aumenta suas chances de descoberta está funcionando! Ninguém pode desprezar o fato de você ter descoberto uma supernova só porque você não foi o primeiro! As minhas pesquisas resultam numa supernova a cada 1400 imagens ou mais. Novamente, isso é estatístico. Eu cheguei a descobrir 3 supernovas em 3 semanas. Eu também passei quatro meses sem descobrir nenhuma. Apenas acompanhe a guia deste artigo, faça um plano e vá em frente. Você achará uma supernova se seus instrumentos satisfizerem os pré-requisitos básicos.

Existem outras publicações sobre descoberta de supernovas que são muito mais profundas do que essa curta introdução. Eu convido suas perguntas para que mais e mais amadores entrem para o grupo dos caçadores de supernovas.

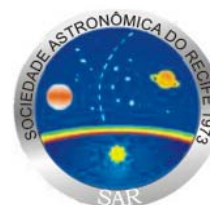
**Michael Schwartz** | Observatórios Tenagra  
mbs@tenagraobservatories.com  
<http://www.tenagraobservatories.com/>  
EUA

A Revista macroCOSMO.com agradece a Michael Schwartz, pela permissão de tradução do seu artigo para a língua portuguesa. Tradução de William Fernandes.



## Sociedade Astronômica do Recife

### 30 ANOS DA SAR, COMEMORAÇÃO OU REFLEXÃO?



#### Audemário Prazeres | Sociedade Astronômica do Recife

Chegamos aos 30 anos de existência. Não foram poucos os obstáculos que suplantamos ao longo desse tempo. Afinal, desenvolver educação e cultura neste país não é uma tarefa fácil, e se tratando de uma ciência pura e cara como é a Astronomia, inserida em uma região carente como é o nosso Nordeste, acreditem: As dificuldades são bem maiores.

Certa feita, o Prof. Luiz Eduardo da Silva Machado, então diretor do Observatório do Valongo no Rio de Janeiro, comentou: “*Aprendi que amar os céus é dever do profissional, como ao inverso, profissionalizar a contemplação estética é obrigação dos aficionados da Astronomia*”. Não resta a menor dúvida que a obstinação e dedicação são expressões bastante peculiares entre os amadores que desenvolvem esta ciência no Brasil e no mundo, forjando elementos fundamentais para melhor prosseguirmos com uma Astronomia, não em níveis acadêmicos, e sim, buscando cada vez mais a popularização de um conhecimento, que ao meu ver, melhor expressa o contexto universal em que estamos inseridos.

Mas, para o exercício de qualquer atividade humana dependem recursos MATERIAIS, HUMANOS e FINANCEIROS. E nas entidades astronômicas brasileiras, ou de outras áreas de interesse, há carência nos três tipos de recursos.

Nas divulgações, sempre se tentou conseguir um maior número de associados, e com isto, as mensalidades pudessem gerenciar um bom programa administrativo e melhores condições das atividades astronômicas. Porém, atingir este objetivo é extremamente difícil quando não temos uma SEDE PRÓPRIA, e sim, provisória que é no Espaço Ciência, órgão da Secretaria de Ciência e Tecnologia do estado. Dessa forma, o número de membros da Sociedade é extremamente pequeno. Mas são esses que por terem a obstinação e dedicação que lhes são peculiares, mantêm viva uma das poucas (*se não a única*) entidade amadora atuante na Astronomia em Pernambuco. Apesar da previsão orçamentária ser bastante modesta, (*às vezes bancadas do próprio bolso*), não inibe o sentimento que temos de manter viva uma

importante entidade nascida do pioneirismo do Pe. Jorge Polman, o qual tive a grande satisfação de ter como mestre e amigo.

A Sociedade Astronômica do Recife - S.A.R. foi fundada em 1973, e em 21 de Junho de 1974 foi registrada em cartório para usufruir dos efeitos legais na condição de pessoa jurídica. Sua criação partiu de um projeto que visava a implantação de um planetário na cidade do Recife. Seu fundador foi o Pe. Johannes Michael Antonius Polman, mais conhecido como Pe. Jorge Polman, nascido na Holanda e chegado ao Brasil em 1952, sendo que, em 1972 veio morar no Recife, onde exerceu o cargo de professor de Ciências do antigo Colégio São João situado no bairro da Várzea. Nesta sua vinda, trouxe um telescópio newtoniano de 4” (polegadas), que foi a pedra fundamental na divulgação da Astronomia em Pernambuco.

O projeto intitulado “**UM PLANETÁRIO PARA O RECIFE!**” acabou virando uma frase bastante alardeada na década de 70 entre a mídia e a comunidade astronômica do Brasil.

Em 07 de Maio de 1975, o diário Oficial do Estado publicou: “PROJETO PLANETÁRIO DO RECIFE ENTREGUE ONTEM AO GOVERNADOR”. Uma comissão esteve presente com o Governador Moura Cavalcanti, e era presidida pelo Padre Jorge Polman, e composta por professores, economistas e vários estudantes.

A diretoria fundadora da S.A.R. foi eleita em uma Assembléia no 24 de Agosto de 1974, sendo composta por: Pe. Jorge Polman - Presidente; Manoel Claudino de Pontes - Vice-Presidente; José Jorge Correia - Secretário e José Vianney Mendonça com o cargo de Tesoureiro, além de outros colaboradores como os colegas do Observatório Galileu Galilei de Juiz de Fora (MG) que criou o símbolo e o slogan da campanha.

Lamentavelmente o Governo de Moura Cavalcanti não transformou a brilhante idéia em uma realidade. É bem provável, que a grande enchente ocorrida no Recife em 1975, tenha vetado o desenvolvimento desse projeto.

Oxalá haver um governante ou empresário que viabilize um dia termos um planetário.

Texto extraído do *Jornal do Commercio e no Supernovas – Boletim Brasileiro de Astronomia em 05/06/2003 na sua edição de número 206*

#### Audemário Prazeres | Sociedade Astronômica do Recife

Atual Presidente da Sociedade Astronômica do Recife  
audemarioprazeres@ig.com.br  
<http://www.sociedadeastrorecife.kit.net>

## Quem faz a Revista macroCOSMO.com

A Revista macroCOSMO.com só existe hoje, graças ao empenho e a dedicação de uma grande equipe, que apenas visa levar a astronomia a todos que despertem interesse pela mais antiga das ciências.

### Hemerson Brandão | Diretor Geral e Editor Chefe

Hemerson de França Santos Brandão, 20 anos, Bragança Paulista/SP. Nascido na pequena cidade de Lima Duarte/MG e criado boa parte de sua vida em São Paulo, desde pequeno apresentou inclinação para a Ciência. Aos 11 anos, observando o seu primeiro eclipse total do Sol, decidiu que a astronomia seria seu futuro. Todo conhecimento atual, só foi conquistado através do estudo livros, revistas, jornais, computadores e internet, mas fica contente em saber que ainda existe muita coisa a ser estudada. Com a falta de uma publicação científica que abordasse a astronomia, a idéia da **Revista macroCOSMO.com** surgiu há mais de dois anos, mas só começou implementá-la há 4 meses, através do incentivo de seu amigo Audemário Prazeres.

E-mail: editor@revistamacrocosmo.com

### Audemário Prazeres | Revisão

Audemário Inácio dos Prazeres Filho, 38 anos, Recife/PE. Atual presidente da Sociedade Astronômica do Recife, completou em 2003 20 anos no exercício da Astronomia teórica e prática em seus diversos segmentos. Exercendo a Presidência do Clube Estudantil de Astronomia entre 1985 e 1987, foi coordenador da seção de Radioastronomia onde desenvolveu o primeiro radiotelescópio com sistema interferiométrico do Norte e Nordeste.

Em 1985 foi o Presidente-Fundador da Associação Astronômica de Pernambuco, na cidade de Carpina, onde ministrou várias aulas no Curso de iniciação em astronomia e confecção de telescópios refletores.

É membro participante da Rede REA em São Paulo e na seção Solar do International Halley Watch. Desenvolve além de observação das manchas solares, o rastreamento de ondas eletromagnéticas em baixa frequência, foguetismo e uma formulação de prateamento de espelhos para telescópios refletores.

Convidado pelo Presidente da Câmara Municipal do Rio de Janeiro, Sr. Sérgio Cabral, em seção solene para entrega da medalha ao mérito Pedro Ernesto ao Ex.mo. Sr. Ministro da Ciência e Tecnologia Renato Archer em 10 de Outubro de 1986. Onde se fez presente sendo o único representante do Norte, Nordeste e Centro-Oeste no segmento da Astronomia Amadora.

Foi o coordenador e financiador da Primeira Equipe Amadora do Brasil a redescobrir e fotografar o cometa Halley, reconhecido pela LIADA.

E-mail: audemarioprazeres@ig.com.br

### Roberta Maia | Revisão

Roberta Fernandes Maia, 19 anos. Nascida em São Caetano do Sul/SP, atualmente mora em São Bernardo do Campo e cursa o segundo ano de Letras na Universidade Metodista de São Paulo.

Acompanha a astronomia há alguns anos, através do incentivo do seu pai, mas não com a frequência que gostaria.

E-mail: reyazuka@yahoo.com.br

### William Fernandes | Tradutor

William Fernandes, 18 anos, Maceió/AL, Alagoano é astrônomo amador há dois anos, porém neste pequeno período de tempo se familiarizou com a astronomia que se tornou sua maior paixão amadoresca. Iniciou os estudos no dia 14 de junho de 2001, já com a sua primeira observação digna de registro.

Como pretende forma-se em biologia, a vida fora da Terra é um dos temas mais apaixonantes e que mais fazem admirar a beleza, harmonia e complexidade do Universo.

E-mail: helevorn@bol.com.br

## Hélio Ferrari | Redator

Helio Oliveira "Gandhi" Ferrari, 32 anos, Uberlândia/MG, nasceu em Barretos/SP, apaixonou-se pela ciência aos 14 anos de idade quando participou de um evento que levava a turma da escola para o laboratório de química e física da faculdade de engenharia. O golpe de misericórdia veio com a série "Cosmos" de Carl Sagan.

E-mail: gandhiferrari@yahoo.com.br

## Naelton Mendes de Araújo | Redator

Naelton Mendes de Araujo, 40 anos, Rio de Janeiro,RJ. Nascido na mesma cidade e residente na Ilha do Governador, é Astrônomo formado pela UFRJ (Observatório do Valongo) em 1992. Seu projeto de fim de curso foi em Radioastronomia: "Radio Espectros Contínuos de Fontes Discretas".

Trabalhou 10 anos no Museu de Astronomia e Ciências Afins no Departamento de Educação. Ministrou vários cursos de introdução à Astronomia. A mais de 8 anos coordena um grupo de discussão astronômico na Internet: a Urânia Brasil <http://www.uraniabr.cjb.net/> atualmente com 400 assinantes em todo o Brasil. Atualmente é analista orbital na Supervisão de Operações Orbitais da Star One (Empresa do Grupo Embratel). Sempre esteve envolvido com ensino e divulgação de Ciências Espaciais.

E-mail: naelton@yahoo.com

## Rosely Grégio | Redatora

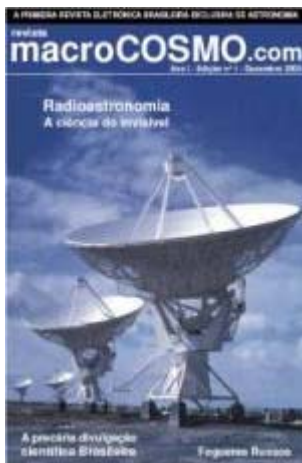
Rosely Gregio, nasceu na cidade de São Paulo em maio de 1954, logo se mudou para o sul de Minas Gerais onde, deitada na calçada ficava olhando para o céu na busca pelas "estrelas cadentes". Sua curiosidade aumentou com os bip-bips do Sputnik 4, e quando ouvia falar que algum cometa brilhante estava no céu. Esse interesse cresceu ainda mais quando da missão Apollo 11. Aos 12 anos a família se muda para Mococa, onde vive até hoje. É formada em Artes e Desenho pela UNAERP e professora da Rede de Ensino do Estado de São Paulo. Como amadora procura pesquisar e divulgar a Astronomia. Atualmente participa de alguns programas de observação desenvolvida na Brasil e internacional envolvendo meteoros, cometas, a bela Luna e mais recentemente o Sol. Seus outros interesses são Astrofotografia, Geologia e ciências afins, Arqueoastronomia, Astronáutica, meteoritos e crateras de impacto.

E-mail: rgregio@uol.com.br

## Paulo Ricardo Monteiro | Redator

25 anos é arquiteto e urbanista, pós graduado em gerenciamento e execução de obras, estuda astronomia de forma amadora desde os 13 anos, é autor do site "astronomia para amadores" [www.astronomos.com.br/paulo](http://www.astronomos.com.br/paulo), contribui para a Revista macroCOSMO.com, como autor de artigos sobre temas polêmicos, como grandes mitos inventados, mais conhecidos como "astrobobagens", confrontando os autores de tais absurdos, utilizando uma visão crítica dos fatos, tentando conscientizar e despertar nas pessoas o pensamento racional, não aceitando prontamente qualquer informação jogada em sites, jornais ou ate mesmo na tv.

E-mail: arqpaulo@directnet.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 as referências: Jornais e Revistas deverão constar número de edição e página da fonte pesquisada. Livros, pede-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 e Astrologia 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@revistamacrocsmo.com](mailto:autoria@revistamacrocsmo.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 estará sendo revisado, e as opiniões serão de total responsabilidade de seus idealizadores.
11. O autor receberá um exemplar no formato PDF da revista respectiva, por e-mail ou correio convencional através de mini-cds.

revista  
**macroCOSMO.com**

Ano I - Edição nº 1 - Dezembro de 2003

**"Todas as palavras são inúteis, desde que se olha para o céu."  
Cecília Meireles**