



OURANOS

Boletim Informativo da União Brasileira de Astronomia
Ano LI - Número 1 - Equinócio de Março/2021

**PARTICIPE
DAS NOSSAS
CAMPANHAS
OBSERVACIONAIS:**

**ESTRELAS VARIÁVEIS
LUA
METEOROS**



**Henrietta Swan Leavitt
(1868-1921)**

União Brasileira de Astronomia - Fundada no 1º. Encontro Nacional de Astronomia, em S. Gonçalo, distrito de Sousa - PB.

Edição: Comissão de Reativação da UBA

Saulo Machado, Claudio Azevedo e Vinicius dos Santos

GaeA - Grupo de Apoio em Eventos Astronômicos

Capas: Beatriz Barros e Pedro Barros

Arte da capa baseada na foto de Henrietta Swan Leavitt

04/07/1868 - 12/12/1921 - Harvard College Observatory

Explicação emblema da UBA - Apresenta o sistema planetário Terra-Lua; inclui como representantes do Sistema Solar: um cometa e Saturno; e do espaço sideral: a constelação do Cruzeiro do Sul. Acima da projeção do equador terrestre: a sigla UBA, da União Brasileira de Astronomia (jan/1979). Em volta do emblema original uma circunferência completa constando na parte inferior a data de fundação e na parte superior o lema "um ajuda o outro", originário de um comentário feito por Edvaldo Trevisan durante a sua participação no Encontro Nacional de Astronomia de 2018 em Natal/RN (nov/2019).



Página Principal/Blog: <https://uba-astronomia.blogspot.com/>

Página do Facebook: <https://www.facebook.com/UBAAstronomia/>

Grupo do Facebook: <https://www.facebook.com/groups/1120060318033562/>

Divisão de Observação:

Comissão de Cometas:

<https://uba-cometas.blogspot.com/>

Comissão de Estrelas Variáveis:

<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

Comissão Lunar:

<https://uba-lunar.blogspot.com/>

Comissão de Meteorítica:

<https://uba-meteoritica.blogspot.com/>

Comissão de Meteoros:

<https://uba-meteoros.blogspot.com/>

Comissão de Radioastronomia:

<https://uba-radioastronomia.blogspot.com/>

Comissão Solar:

<https://uba-solar.blogspot.com/>

Divisão de Ensino e Divulgação:

Clube Messier-Polman:

ÍNDICE

EDITORIAL	PÁG.4
MIRA 2021 – OFICINA DE ESTRELAS VARIÁVEIS	PÁG.5
SEÇÃO A – DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO – ARTIGOS DAS COMISSÕES	
- MANCHAS SOLARES – PRINCÍPIOS PARA A SUA OBSERVAÇÃO	PÁG.7
- CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO LIRÍDEOS 2021	PÁG.28
- CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO E REGISTRO DE OCULTAÇÕES DE ESTRELAS PELA LUA	PÁG.33
- FENÔMENOS LUNARES TRANSITÓRIOS (TLP) – TRANSIENT LUNAR PHENOMENA	PÁG.37
- ECLIPSES 2021	PÁG.42
- EXPLORANDO A REGIÃO HADLEY-APENINNUS: A AUDACIOSA E BEM-SUCEDIDA MISSÃO APOLLO 15	PÁG.55
- CRATERA CONCÊNTRICA PRÓXIMA A TYCHO – UMA DESCOBERTA?	PÁG.63
- METEORITOS: COMO IDENTIFICAR UM VISITANTE EXTRATERRESTRE	PÁG.68
- AVALIANDO O TAMANHO E A POSIÇÃO DA CAUDA	PÁG.71
- INFORMATIVO DA COMISSÃO DE COMETAS	PÁG.74
- O USO DE BINÓCULOS NA OBSERVAÇÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS	PÁG.78
- CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO 2021 – NÚCLEO DE VARIÁVEIS PULSANTES	PÁG.82
- CAMPANHA PARA OBSERVAÇÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS BINÁRIAS ECLIPSANTES (VE)	PÁG.88
- CAMPANHAS DA AAVSO PARA OBSERVAÇÃO DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS EM 2021	PÁG.93
- RADIOASTRONOMIA: VISANDO A CRIAÇÃO DE UMA REDE DE ESTAÇÕES VLF NO BRASIL	PÁG.98
SEÇÃO B – DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO – ARTIGOS DAS COMISSÕES	
- O QUÃO ESCURO É O SEU CÉU? – A ESCALA DE BORTLE NA MEDIÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA	PÁG.111
SEÇÃO C – ATIVIDADES DOS COLABORADORES	
- ATIVIDADES DO NEOA-JBS DE NOVEMBRO DE 2020 A FEVEREIRO DE 2021	PÁG.120
- OBSERVATÓRIO DE ASTRONOMIA DE PATOS DE MINAS	PÁG.123
- OBSERVATÓRIO ZÊNITE	PÁG.124
SEÇÃO D – ARTIGOS DE CONVIDADOS	
- O PODER DE INSPIRAR GERAÇÕES: UMA HOMENAGEM A JORGE POLMAN	PÁG.127
- 377 ANOS SEM JORGE MARCGRAVE	PÁG.136
SEÇÃO E – CONTEÚDOS DA COMISSÃO DE ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO / COMISSÃO DE REATIVAÇÃO DA U.B.A.	
- CRONOLOGIA DA REATIVAÇÃO DA UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA (CONTINUAÇÃO)	PÁG.156
SEÇÃO F – DADOS E ESTATÍSTICAS DAS COMISSÕES	
- LISTA DE COLABORADORES	PÁG.162

EDITORIAL

Há 100 anos perdíamos a astrônoma Henrietta Swan Leavitt, famosa por seu trabalho sobre a relação período-luminosidade de estrelas variáveis. E nessa lembrança a União Brasileira de Astronomia entra numa nova etapa após a sua reativação, oferecendo campanhas observacionais para que o leitor possa participar.

Em maio teremos o primeiro evento organizado pela UBA em décadas, a oficina sobre estrelas variáveis. Será uma grande oportunidade para aprender a fazer pesquisa astronômica, sem precisar se deslocar de sua residência.

Você verá nesta edição as primeiras campanhas observacionais direcionadas desde a sua reativação em 2019. Duas comissões, a Lunar e a de Estrelas Variáveis, alcançaram outro nível e foram subdivididas. Cada uma dessas subdivisões apresenta uma campanha de observação. Caberá a você leitor escolher e a nos ajudar coletando e enviando os dados.

A Comissão de Meteoros, agora unificada, também apresenta uma campanha para as chuvas de meteoros Lirídeos em abril. Se você não possui qualquer instrumento esta será a campanha ideal para você participar.

Também temos a Comissão Solar sob nova coordenação e você aprenderá a contar e a classificar manchas solares. Temos o Clube Messier-Polman com uma vice-coordenadora para auxiliar nos trabalhos da comissão com o maior número de integrantes.

Com alegria anunciamos também a reativação da Comissão de Radioastronomia, que existiu na primeira fase da instituição, e a nova Comissão de Meteorítica.

Espero que você se identifique com algumas delas e participe. Sua contribuição será bastante bem-vinda.

Saulo Machado

MIRA 2021

Oficina de Estrelas Variáveis - 30/4 a 2/5/2021

Canal da UBA no YouTube: <https://is.gd/CANALUBA>



INSCRIÇÕES: <https://is.gd/MIRA21INSCREVER>

Programação - Temas/tópicos

- **30/04** - História da astronomia de estrelas variáveis (Cledison Marcos da Silva);
- **30/04** - Os Aborígenes e as Variáveis Antares, Betelgeuse e Aldebaran (Cledison Marcos da Silva);
- **01/05** - Pioneiros da Astronomia de Variáveis (Luis Reck e Cledison Marcos da Silva);
- **01/05** - Estrelas históricas, Mira, Algol, Betelgeuse (Rodrigo Raffa);
- **01/05** - Eta Carinae e o Brasil - de John Frederick William Herschel a Augusto Damineli (Jenivaldo Lisboa);
- **02/05** - Estrelas variáveis na prática, como e por que observar (Eurimar Araújo e Cledison Marcos da Silva);

Aulas

A(s) aula(s) serão públicas através do YouTube, a partir das 19:30, em transmissão pelo canal da União Brasileira de Astronomia.

Carga Horária

A carga horária será de 2 horas para cada transmissão. O total será contabilizado a partir de quantas aulas a pessoa participou.

Vagas e Certificação

Haverá certificado disponibilizado pela Comissão de Estrelas Variáveis para os **130** primeiros que preencherem a ficha de inscrição. O critério para certificação será o preenchimento da ficha de inscrição disponibilizada antecipadamente, da ficha de presença disponibilizada durante as transmissões, em formato de Formulário Google.

Material

O material será disponibilizado durante a transmissão, será basicamente material para leitura.

Cometa Hyakutake

Imagem obtida por Márcio R. Mendes em 24 de março de 1996



SEÇÃO A
DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO
ARTIGO DAS COMISSÕES

MANCHAS SOLARES – PRINCÍPIOS PARA A SUA OBSERVAÇÃO

Audemário Prazeres – A.A.P.
 Coordenador da COMISSÃO SOLAR
<https://uba-solar.blogspot.com/>

Ao lado observamos a ocasião do Eclipse Anular-Total do Sol ocorrido em 29 de Abril de 1987 (há 34 anos), onde eu estava com um telescópio da marca Tasco de 60 mm refrator realizando a sua observação e registro pelo método de projeção. Independentemente ao eclipse que estava acontecendo, fiquei maravilhado com a presença no disco solar de uma enorme mancha classificada como tipo "H", que resultou sem nenhuma dúvida em um espetáculo inesquecível.

Este trabalho de registro foi tão bem realizado na época, tanto no que se refere à precisão dos desenhos, como pelas anotações dos intervalos de tempo em cada momento da projeção da sombra no disco solar, que tive a grata satisfação de observá-los publicados no conceituado periódico chamado Die Sternensrundschau, da renomada entidade Astronomischer Jugendclub da Áustria (periódico 2/93). A partir desse eclipse, comecei a realizar observações no disco solar visando unicamente as manchas. Esse processo observacional começou inicialmente pelo método de projeção, e depois, graças a uma aquisição que fiz de um filtro Solar Screen da empresa americana Roger W. Tuthil nos Estados Unidos em 1988, comecei a realizar a observação com visão direta.

Quando no ano de 2000, tive a grata satisfação de estabelecer um saudável intercâmbio com o Paulo Moser, responsável pela Seção Solar da REA/SP, tive a possibilidade de manter um intercâmbio bastante saudável, que resultou em uma troca de informações e observações bastante útil. Afinal, o Paulo possui um conhecimento muito apurado em observações solar, e mediante a sua enorme gentileza, me fez enviar dados referente a técnicas de observações em que são utilizadas em sua Seção Solar na REA. Confesso que foram dados preciosos para o desenvolvimento de minhas



observações. Por sinal, em vários momentos desse trabalho, faço saber algumas dessas dicas importantes para aqueles que pretendam começar ou atualizar seus registros de manchas solares. Mas muito podem perguntar, **para que observar o Sol?**

Essa pergunta pode até resultar em uma resposta óbvia, mas acredite, ela é bastante confusa e desconhecida a sua resposta por muitos amadores em Astronomia, que desconhecem os motivos básicos de um patrulhamento das manchas solares sob o disco solar.

O Sol, como todos nós bem sabemos é uma estrela, e como tal, é a mais próxima do nosso planeta, sendo a verdadeira "**coqueluche**" para os estudos da recente ciência denominada Astrofísica. Com isso, já é um excelente motivo para se responder à pergunta formulada acima.

Particularmente eu prefiro como resposta às palavras do grande e respeitado astrônomo amador brasileiro Jean Nicolini (já falecido), que foi durante muitos anos um conceituado observador das manchas solares, que afirmou o seguinte:

"Nossa estrela nos proporciona, mesmo quando observada através de modestos meios ópticos, apreciável conjunto de fenômenos que, quando bem acompanhados, tem condições para começar a descerrar - de pouco convenhamos - o vasto véu de mistério e enigmas que abarcam a natureza do Sol. E se isso fazemos através de pequenos instrumento, não raro relegado ao ostracismo, ao abandono, nada mais justo do que vemos a sua utilização senão um motivo de contentamento pessoal, íntimo pelo fato de estarmos contribuindo para o desenvolvimento de um trabalho útil, instrutivo e sobretudo válido".



É bom lembrar que durante muitos anos, o Jean Nicolini efetuou as suas observações com uma simples luneta refratora. Um outro bom motivo, principalmente para os astrônomos amadores, é que o registro das manchas solares proporciona um excelente meio para que sejam iniciadas as práticas observacionais com cunho científico. Afinal, as instruções de fácil entendimento, e não é necessária a utilização de instrumentos sofisticados com oculares com sistemas ópticos complexos.

Saiba que aquela lunetinha ou binóculo comprado em uma loja de cine-foto ou rede de supermercado atende a esta necessidade de em primeiro instante (Evidentemente que estou me referindo ao método de projeção, e tomando os cuidados para não derreter as bases de plástico que condicionam as lentes das oculares).

Verificamos entre muitos aficionados que estão iniciando na ciência astronômica, e que se denominam com o título de "**ASTRÔNOMO AMADOR**", a postura de se maravilhar com a ciência astronômica apenas com as pesquisas de ponta dos grandes centros de pesquisas, e pela busca de projetos que são até impossíveis de concretização mediante a falta de recursos técnicos e de conhecimento. Mesmo assim, muitos desses teóricos-amadores, por pura ignorância encaram o registro de manchas solares algo sem valor científico.

Este trabalho aqui publicado, de certo modo apresenta algo já muito divulgado na mídia astronômica presente na Internet. Mas é minha intenção, fazer uma lembrança necessária para que realizemos as práticas observacionais de maneira constante, e o registro das manchas solares por projeção, nos proporciona essa condição satisfatoriamente.

Se faz mister ressaltar que a objetividade diante o desenvolvimento de uma Astronomia Observacional, na qual a A.A.P., se mostra na Coordenação de três Comissões da U.B.A (Solar - Radioastronomia - Clube Messier-Polman), faz parte da essência do seu **LEMA** desde a sua fundação em Janeiro de 1985, ou seja:

"A persona ad personam, ab actione ad actionem, a quantitate ad quantitatem non fit interruptio, nec active nec passive"

Traduzindo:

"De pessoa a pessoa, de ação a ação, de quantidade a quantidade não se dá interrupção, nem passivamente".

Muitos desses "astrônomos amadores", que na verdade são astrônomos de contemplação ou simplesmente "astrônomos teóricos amadores, possuem um bom binóculo ou uma luneta refratora, onde esses instrumentos encontram-se guardados em um fundo de um guarda-roupa ou simplesmente esquecidos em um canto de parede, e poderiam servir muito bem para a observação solar por projeção".

Desse modo, entendo que este trabalho aqui publicado poderá ser uma excelente referência para se começar a utilizar estes instrumentos muitas vezes esquecidos, ou simplesmente o seu proprietário não saber como utilizá-los corretamente. Desse modo, quem sabe seja possível transformar o astrônomo de contemplação, em um verdadeiro astrônomo amador que contribui com seus trabalhos observacionais com algum valor científico. Então, faço aqui um apelo aos colegas que se enquadram com o título de astrônomo amador, que venhamos utilizar espaços como este do Boletim Ouranos da U.B.A., para divulgação de ensinamentos de suas práticas, com o repasse de dicas pessoais deixando sempre vivo a filosofia de trabalho do Grande Mestre Polman de "Observar...Observar...Sempre Observar".

O texto que agora apresento é apenas uma explicação esquemática dos primeiros passos a serem seguidos para o desenvolvimento da observação e registro das Manchas Solares com relação a sua simples contagem dos grupos e as respectivas manchas, onde são utilizadas técnicas de desenho mostrando a posição real que esses grupos e manchas se apresentam na fotosfera solar. Na verdade, não se trata de uma explicação a ser desenvolvida com rigor, pelo contrário, pois tem como objetivo orientar cientificamente aqueles que desejam iniciar na observação e registro das manchas solares.



A técnica apresentada neste texto, corresponde a Observação Solar de Projeção - O.S.P., que além de ser extremamente segura para o observador, nos permite determinar de maneira precisa as posições das manchas sobre o disco solar (o que para nós será um recurso imprescindível). Mas mesmo utilizando este método seguro, é importante saber que alguns cuidados devem ser tomados, como por exemplo: Tampar a luneta buscadora do instrumento. Obviamente não será necessária a sua utilização, pois será utilizado o recurso da sombra do tubo do telescópio.

Com relação aos instrumentos: O ideal seria uma luneta refratora de 60mm, mas outros instrumentos podem ser utilizados como: Refletores; Cassegrain e binóculos. No caso dos Cassegrain é necessário diafragmá-lo com uma abertura máxima de 60mm, e cobrir o instrumento com um pano branco, pois esta técnica reduz, além de repelir parte dos raios luminosos, estaremos diminuindo consideravelmente a formação de correntes de ar ou grandes aquecimentos no interior do tubo evitando danificar o espelho secundário que se encontra colado. Já com o uso de binóculos, seria prudente tampar uma das objetivas para melhor podermos trabalhar na projeção. Por outro lado, instrumentos com aberturas maiores do que 60mm, devem ser diafragmá-los para tal diâmetro.

ALGUNS CONSELHOS RELEVANTES...

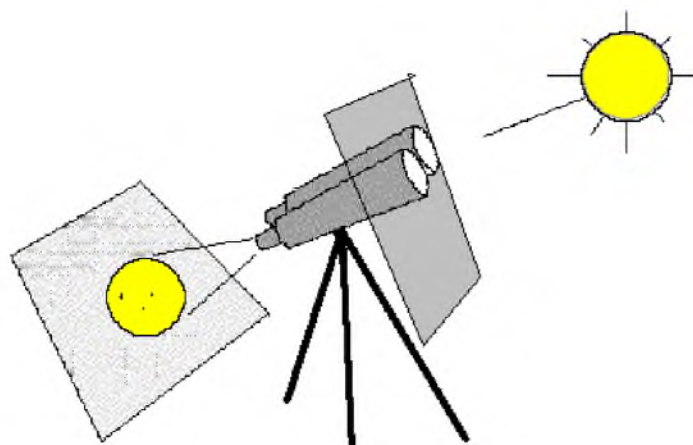
Quanto aos horários de observação: Em geral, para uma melhor observação dos astros, seria melhor o mesmo estando na altura do cruzamento com o Zênite, porque nessa situação a distância entre ele e o observador é a menor possível e minimiza-se o problema da interferência atmosférica. Para a observação solar não podemos utilizar a mesma regra. Podemos definir como os melhores horários para uma observação solar os compreendidos entre 09:00 h e 15:00h (horário local). Entretanto, aconselho sempre observar por volta das 09:00 h, onde percebemos a temperatura ambiente ainda baixa, que nos permite uma melhor estabilidade da imagem ("seeing"). É bom ressaltar que antes ou depois desses horários as bordas do disco solar "tremem" em virtude da proximidade do Sol na linha do horizonte, onde sobre uma ação direta da atmosfera terrestre, que dificulta a observação principalmente das pequenas manchas situadas na borda do disco solar.

É necessário que o observador se posicione junto com o seu instrumento, sempre na mesma posição e desenvolva sua observação no mesmo horário.

É IMPRESCINDÍVEL QUE O OBSERVADOR NÃO FAÇA OBSERVAÇÃO DIRETA AO SOL, E SIM, PELO MÉTODO DE PROJEÇÃO. OLHAR O SOL COM INSTRUMENTOS LHE FAZ CEGAR IMEDIATAMENTE OS OLHOS.

A rigor, não é necessário que o observador seja um exímio "desenhista", ou que as manchas por ele desenhadas, sejam uma cópia fiel da mancha ali projetada. O que realmente interessa é precisar o melhor possível a localização da mancha sobre o disco Solar.

Por último, para "enriquecer" um pouco mais as suas observações, torna-se necessário um breve relato meteorológico de como se apresenta o céu no momento em que a observação é desenvolvida. Relatando: Tipos principais de nuvens e fator de transparência do céu.



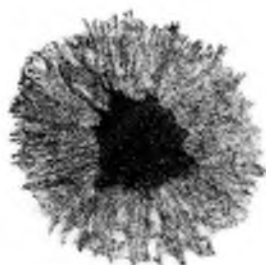
Método de Projeção

INTRODUÇÃO ÀS MANCHAS SOLARES

Em 1610, Galileu e o seu discípulo Fabricius na Itália, e Scheiner na Alemanha, efetuaram as primeiras observações das Manchas Solares. Para Scheiner, era considerada como pequenos corpos escuros que se moviam em torno do Sol. Por outro lado, Galileu entendia ser acidentes da superfície solar, e como tal, mostrava que a superfície do Sol não era lisa e perfeita como acreditavam os aristotélicos e a igreja católica.

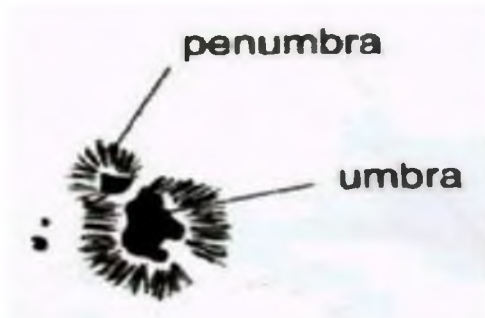
Para os antigos chineses, o Sol às vezes se apresentava manchado com "o rosto de um doente" tipo catapora. Heráclito já confortava os gregos do século VI a.C., assegurando-lhes que as Eríneas (servidoras da justiça), não deixaria que o Sol "perca seu curso", apesar das manchas que o cobriam.

Apesar desses relatos retratarem o que os olhos nos mostra, esses registros foram de certo modo ignorados pela filosofia grega e sobretudo na Idade Média, onde foi estabelecido a doutrina de que o Céu tudo era perfeito, imutável e livre de "coisas mesquinhas" como manchas e explosões. Giordano Bruno anos antes já havia sugerido algo do gênero, e por esta e outras "heresias" foi queimado vivo pela Inquisição.



Exemplo de Mancha Solar

Como a superfície solar é gasosa, as Manchas Solares são acontecimentos transitórios e quando se formam em grupos, duram desde algumas horas até semanas para desaparecer. Elas se apresentam escuras na superfície solar mediante a diferença de temperatura. Ou seja: as Manchas possuem aproximadamente 4.000 | C de temperatura, sendo em torno de 2.000| C menos que a superfície (fotosfera) solar. Uma grande Mancha Solar, possui uma área central chamada de *núcleo* (**umbra**) e uma área rodeada externamente chamada de **penumbra**, que se apresenta um pouco mais clara.

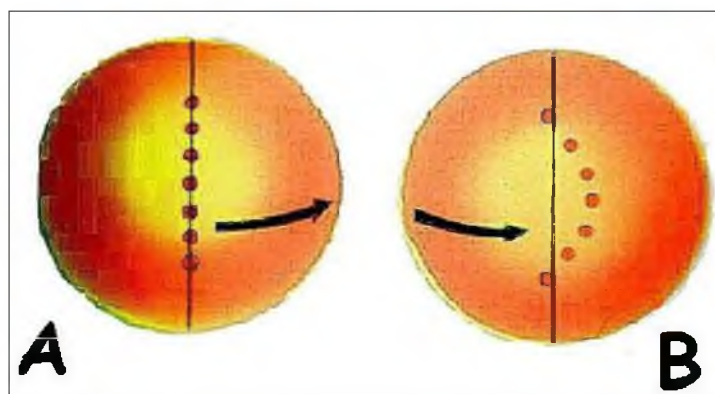


Características das Manchas Solares

As Manchas Solares não são um fenômeno raro existente da superfície do Sol. Na verdade é um acontecimento bastante comum, que pode se apresentar de maneira isolada ou na forma de grupos, esses por sua vez, podem ser caracterizados como grupo **bipolar**, no qual existem manchas grandes principais, tendo em seu redor algumas manchas de menor tamanho. E os chamados grupos **unipolar** ou **monopolar**, com uma Mancha grande isolada tendo em volta poucos ou nenhuma mancha pequena.

De uma maneira geral, devido à rotação solar, nenhuma Mancha é visível por mais de 15 dias. Com isto, a observação das Manchas permite verificar a existência de um deslocamento diário. Desse modo, uma Mancha visível na borda Leste, passa pelo meridiano central aproximadamente em uma semana mais tarde, e desaparece na borda Oeste ao fim de outra semana (para ser mais exato esse percurso equivale 13,5 dias).

O Sol não é uma massa sólida como a Terra, e sim um corpo gasoso. Por este motivo, a parte equatorial gira mais rápido que as zonas de latitudes mais elevadas, provocando efeitos na disposição das manchas sobre a superfície solar.



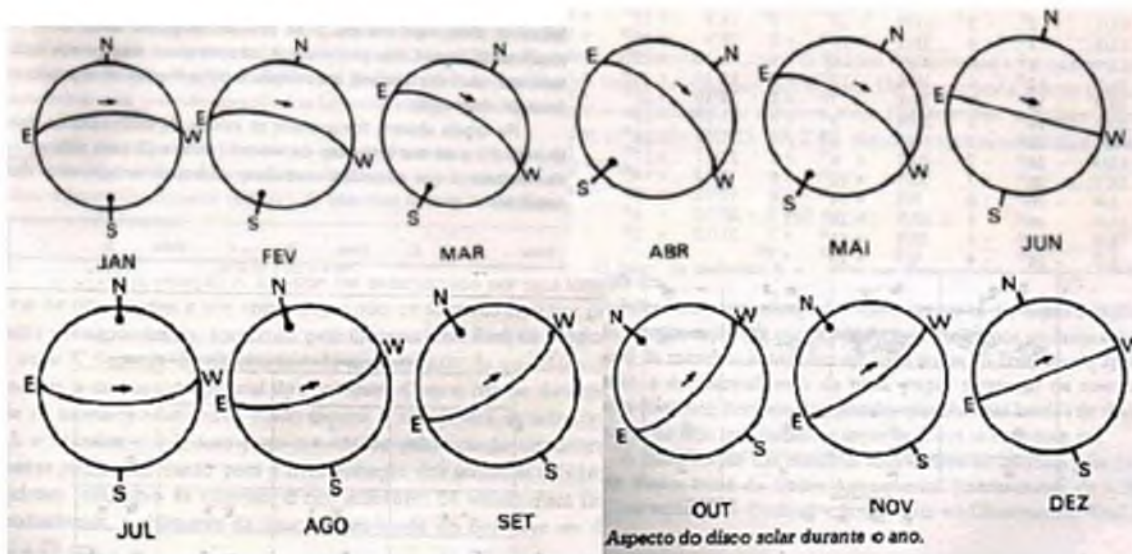
O efeito da rotação solar, sobre as manchas solares

Na verdade, a rotação sinódica do Sol (no Equador), é de 27,275 dias, enquanto sua rotação axial (nos pólos), é de 25,38 dias. Infelizmente, as manchas solares não permitem medir a rotação das zonas de latitude superior a 40°, pois são de certo modo raras, as Manchas nestas latitudes.

Latitude	Rotacão
0°	24,9 dias
10°	25,0 dias
20°	25,4 dias
30°	25,9 dias
40°	27,5 dias
60°	31,0 dias
75°	33,1 dias
85°	34,0 dias

Por outro lado, como o eixo de rotação do Sol não é perpendicular ao plano da eclíptica, o Equador solar faz um ângulo de $7^{\circ}11'30''$ com o plano da eclíptica. Em consequência, a Terra se encontra duas vezes no mesmo plano ao longo de um ano. Assim, a veremos como uma linha reta em 5 de Junho e em 6 de Dezembro. Nos outros momentos, ora estaremos em cima, ora estaremos abaixo do Equador, e o seu aspecto será o de uma semi-elipse. O mesmo irá ocorrer com todos os paralelos. Esta é a razão pela qual as Manchas parecem não descrever uma trajetória em linha reta ao longo do disco solar. A combinação desses dois movimentos faz com que o eixo pareça inclinado em um valor variável em relação à linha Norte-Sul, segundo as datas de observação.

Abaixo vemos como fica a aparência do disco Solar ao longo do ano:



A inclinação do eixo de rotação do Sol durante o ano.

Um fato relevante a destacar que ocorre com as Manchas quando as mesmas estão na extremidade da superfície solar. Refiro-me ao "Efeito Wilson", que foi descoberto pelo escocês A. Wilson em 1769, onde verificou que uma Mancha situada próximo ao limbo (A), tem sempre a Umbra um ligeiro chamamento para o centro do disco solar. Fato este que não ocorre com a mesma mancha, ela estando nas proximidades do centro da superfície do nosso Sol.



Efeito Wilson



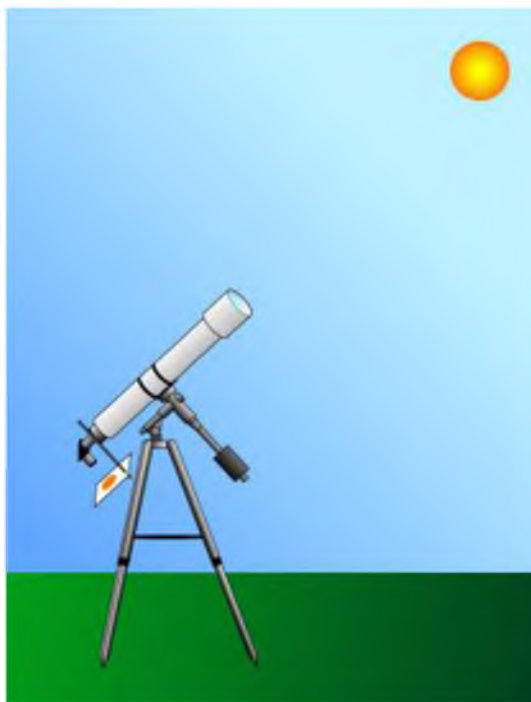
Efeito Wilson. O grupo no limbo esquerdo, depois o grupo se aproximando no centro, e o mesmo grupo estando no centro da superfície solar

INSTRUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA OBSERVAÇÃO SOLAR



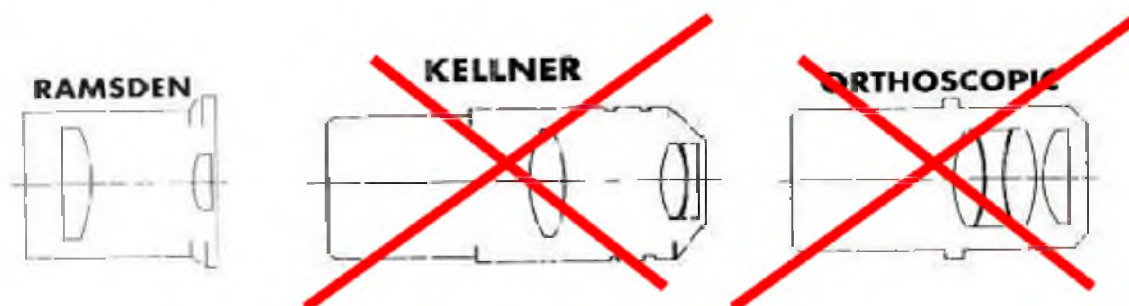
Um instrumento mais indicado, e ao alcance de quase todos os iniciantes no registro de Manchas solares, é sem dúvida uma luneta refratora de 60mm.

Se você possui um telescópio do tipo Schmidt-Cassegrain, não convém arriscá-lo neste tipo de observação, principalmente se você é um iniciante na prática de observação solar. Na verdade, o que ocorre, é que os espelhos secundários desses instrumentos são colados, e poderá ser deslocado mediante a concentração de calor na parte interna do telescópio.



Seja qual for o instrumento utilizado, é extremamente prudente cobrir o mesmo com um pano (lençol) de cor branca. Particularmente utilizo este recurso, e percebo que reduz drasticamente a formação de correntes de ar quente no interior do tubo dos telescópios que prejudicam a estabilidade da imagem. Durante a observação, deixe a buscadora tampada, obviamente você não irá utilizá-la para localizar o Sol, bastando utilizar o método da sombra do tubo do telescópio como guia para encontrar a imagem do Astro-Rei. No entanto, outros cuidados devem ser tomados quando utilizamos um telescópio para observação solar por projeção.

Por exemplo: Jamais utilize oculares sofisticadas como Plossls, Ortoscópicas, etc., pois a concentração de calor obtida com a entrada direta dos raios solares pelo tubo do telescópio danificará essas "preciosas" oculares. O melhor e mais aconselhável modelo de oculares para observação solar, é sem dúvidas as oculares simples do tipo Huygens ou Ramsden, que apresentam apenas duas lentes plano-converxas que não se tocam entre si, evitando ocorrer a colagem das mesmas nos modelos de oculares mais complexas



Utilize apenas oculares do tipo **Ramsden** para observação de manchas solares.

Mesmo tomando as devidas precauções quanto ao exercício da Observação Solar, manda a prática, a **não alongar em demasia nas observações**, pois a concentração de calor no interior do tubo é grande. Além do mais, existe algumas oculares que tem suas lentes fixas ao corpo da mesma, com material plástico, o que ocorre um derretimento desse material. O ideal é obter oculares onde suas partes internas que prendem as lentes, sejam feitas de metal. Alguns instrumentos acompanham nos seus acessórios, uma lente "Barlow", apesar do fabricante garantir a sua qualidade nas diversas observações que o instrumento é capaz de fazer, geralmente as mesmas não correspondem à expectativa. O ideal, caso acompanhe nos acessórios, é uma lente (tubo) chamado "**Erecting Eyepiece**", que além de ampliar um pouco mais a capacidade da ocular, permite visualização sem ser no modo invertido. Tanto o "**Erecting Eyepiece**" como as lentes "**Barlows**", não devem ser acopladas aos prismas que estão presentes nos acessórios do instrumento, pois os resultados da imagem não serão satisfatórios. No caso das oculares, as idéias são: 9 mm (de vez em quando); 12,5 mm; 18 mm; 20 ou 25 mm.

É do conhecimento de todos que não se deve observar o Sol diretamente com o instrumento sem um filtro específico. A inobservância desse procedimento, pode causar danos irreparáveis aos olhos do observador, como a queima instantânea da retina.

MATERIAL NECESSÁRIO PARA ELABORAÇÃO DOS DESENHOS

O observador deverá possuir uma prancheta, um lápis grafite de ponta fina ou uma lapiseira que utilize grafite 0,05 mm ou 0,07 mm; uma borracha (se possível daquelas que apagam suave sem danificar o papel). No momento do registro, deve o observador se posicionar na sombra em relação ao instrumento, colocando um guarda-sol desses de praia.



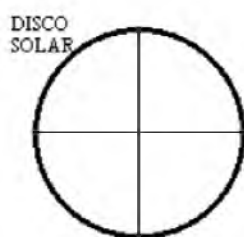
É de fundamental importância que o observador posicione o seu instrumento sempre na mesma posição quando no momento de seus registros de Manchas Solares. Como também, ele próprio, no momento em que iniciar os desenhos e a classificação das Manchas, se posicione no mesmo local. Dessa maneira, a localização das Manchas desenhadas na ficha diária, terá muito mais chance de corresponder ao seu real posicionamento em relação à superfície solar.

MÉTODO DE OBSERVAÇÃO POR PROJEÇÃO

Existe evidentemente vários métodos para desenvolvermos a observação solar. A melhor maneira e sem dúvida a mais segura, é o método de projeção. Bastante utilizado por Galileu, consiste basicamente de uma haste presa ao tubo do telescópio (às vezes por braçadeiras), onde no final coloca-se um retângulo de madeira leve, em que fixamos uma folha de papel branca ou a própria folha de registro diário das manchas solares onde contém um círculo que representa o disco solar. A este conjunto chamamos de "Tela De Projeção Solar", onde é possível deslocarmos de maneira deslizante e depois fixarmos na própria haste, tanto no sentido para frente ou para trás, nos permitindo melhor ajustar o foco da superfície solar projetada na folha branca ou na própria ficha de registro.

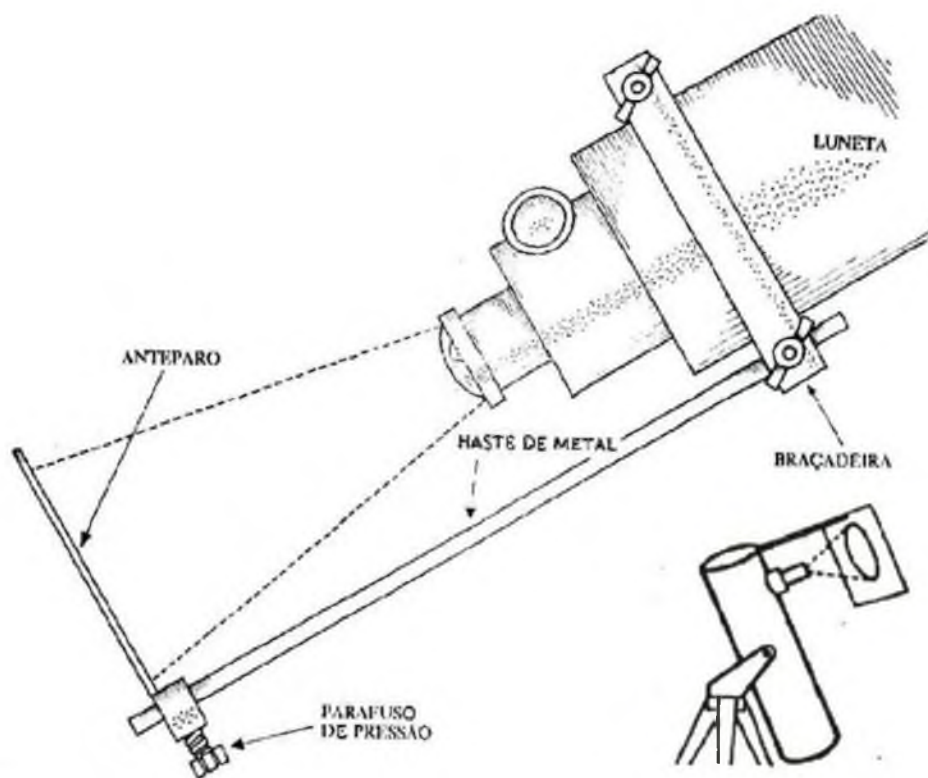
Ao iniciarmos os nossos trabalhos, o primeiro passo é saber os pontos cardeais do Sol, nos desenhos. Aqui o problema é bem mais importante, e vou deter-me um pouco mais. Pois se não estabelecermos os verdadeiros pontos cardeais do Sol, sua observação poderá se resumir apenas ao número de grupos e de manchas. Mas não pode nesse caso, falar em quais hemisférios solares esses grupos e manchas estão. Para este feito, devemos ressaltar que as expressões: "**em cima**"; "**em baixo**"; "**lado esquerdo**" e "**lado direito**" do disco solar são importantes. Sendo assim, divida mentalmente o disco solar projetado na folha branca ou na ficha de registro diário, em um quadrante. Onde cada parte vão ser analisados cada um por vez.

Não existe um critério de qual parte será primeiro analisada, apenas comece os desenhos daquelas manchas ou grupos de maior tamanho, e as de menor tamanho ou aquelas que exigem maior complexidade no ato de desenhar, deixe para depois.



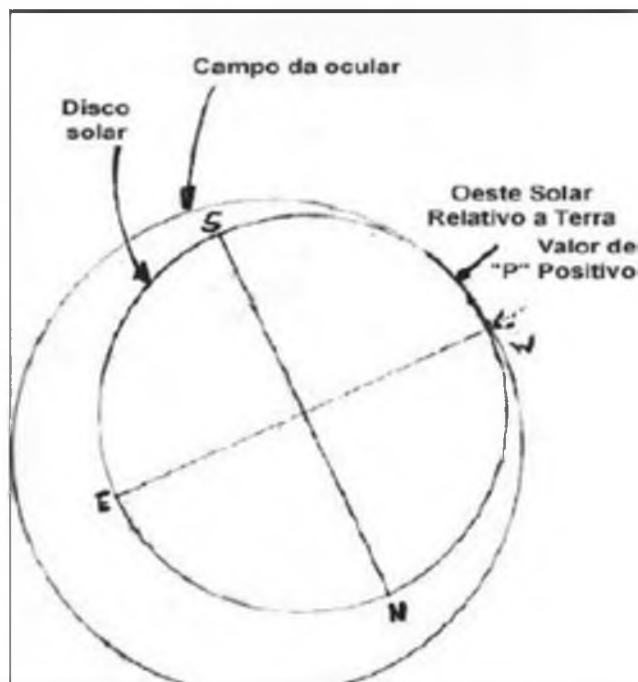
Exemplo de divisão em quadrantes
o disco solar no papel na plancheta.

Uma recomendação bastante importante, é que o observador se posicione no mesmo local quando estiver diante da imagem projetada na folha ou ficha para desenhar. Observe que para cada posição, mudam as posições relativas no disco solar ("**em cima**"; "**em baixo**"; "**lado esquerdo**"; "**lado direito**"). Porém o resultado final será o mesmo, após a marcação do **ponto oeste solar relativo a Terra**. Ciente de como começar os seus registros, iremos agora saber o lado oeste solar relativo a Terra, que é nossa referência para sabermos os demais pontos cardeais do Sol.



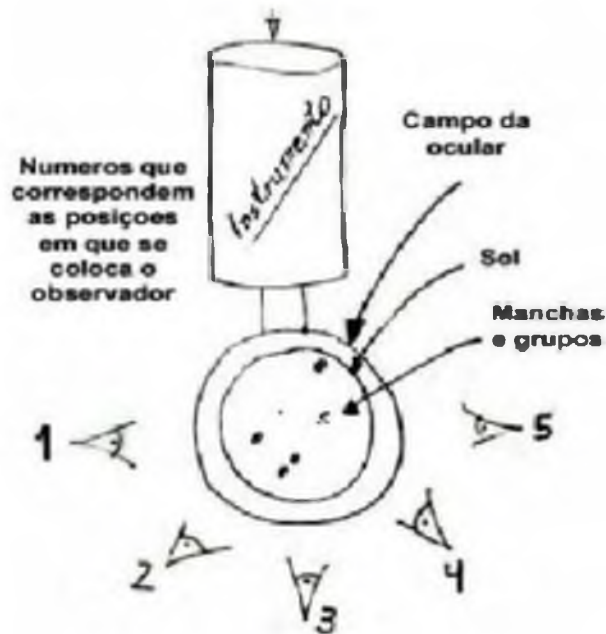
Dispositivo de projeção fixado numa luneta refratora e num telescópio refletor

Com isto, sabermos em que Hemisfério (Norte ou Sul), se encontra a Mancha ou seu Grupo na superfície solar projetada no papel. O procedimento de identificação do oeste solar é de certo modo bastante simples.



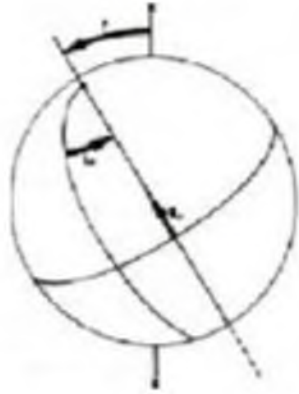
Método de determinação do Oeste Relativo à Terra

O observador desliga o motor (**Clock Driver**) de acompanhamento do instrumento, caso o mesmo possua. Com o motor desligado, deixamos a imagem projetada do disco solar "correr" pelo campo da ocular até tocar a borda desse mesmo campo. Como imaginamos o disco solar dividido em um quadrante, vemos claramente onde a imagem do disco solar realmente toca de maneira inicial e final no do campo da ocular. Este limite inicial e final do disco solar, é o "**Oeste solar relativo à Terra**". Conhecendo o lado Oeste, fica fácil mentalizarmos a figura do quadrante e determinar os demais pontos cardeais relativos. Note que, para o nosso registro diário de Manchas e Grupos, é suficiente sabermos os pontos cardeais do Sol de maneira relativa. Pois para determinação de fato dos verdadeiros pontos cardeais do Sol, teríamos que consultar uma efeméride solar que apresente os dados de maneira diária do Sol, e encontrar o valor do ângulo "P", que é o ângulo de inclinação do eixo norte-sul solar. Com a ajuda de um transferidor, o observador saberá a diferença entre o relativo com o verdadeiro.



Para cada posição de observação, mudam as posições relativas no disco solar. Note que as melhores posições são as de número 2 e 4 em um refrator, e para um refletor a melhor posição é a de número posição 3.

Por exemplo: -26.19 graus corresponde a distância entre o Norte Relativo com o Norte Verdadeiro. Ou do Oeste Relativo para o Oeste Verdadeiro. Como o ângulo de exemplo acima foi negativo (-), significa que o deslocamento do eixo Norte (ou central) foi em direção ao lado Oeste, e sendo positivo (+), a direção do eixo central é para o Leste.



O aspecto do disco solar é fornecido por:

P, ângulo de posição do eixo de rotação medido na direção leste do ponto norte do disco solar;

B_0 , latitude heliográfica do centro do disco solar, e L_0 , longitude heliográfica do centro do disco com origem no meridiano solar de Carrington e medido na direção da rotação do Sol.

Ângulo "P", Ângulo de inclinação do eixo norte-sul solar

NEBULOSIDADE E "SEEING"

O registro da Nebulosidade e do "Seeing" na ficha diária de registro solar, é um dado bastante importante para a análise da observação. Por isso, esses itens devem ser anotados com critério e principalmente com objetividade. Expressões como "regular", por exemplo, para identificar o "Seeing", sem nenhuma outra informação adicional, dão margem à subjetividade, que deve estar ausente de um trabalho sério do amador.

Abaixo faço uma transcrição de parte de um trabalho preparado por Paulo Roberto Moser da Página Solar Jean Nicolini, onde ele obteve da fonte Beck, Hilbrecht, Reinsch, Volker, do "Solar Astronomy Handbook", uma definição apropriada para entendermos melhor a Nebulosidade e o Seeing:

NEBULOSIDADE: A Nebulosidade é medida em percentuais de céu coberto por nuvens. Esse percentual é em geral marcado em etapas de 10 em 10, admitindo-se eventualmente uma divisão intermediária de 5 em 5. Não há necessidade de uma especificação mais precisa. Na prática, como é rara a ocasião em que se tem um céu de 360° (salvo no nosso Sertão), pode-se tomar 180° do céu (ou até mesmo 90° , em casos mais extremos) e verificar, nessa amostra, a quantidade percentual coberta por nuvens. Estende-se então o valor encontrado para todo o céu. Embora possam existir outras técnicas para se encontrar um valor para a nebulosidade, essa é bem simples e acessível a todos. Desnecessário dizer que uma nebulosidade de 100 impede a observação. Por isso, naqueles dias de intensa nebulosidade, quando se pode observar apenas naqueles poucos momentos em que aparecem pequenas faixas de céu não cobertas, o observador deve dar à nebulosidade um valor de, digamos, 95. Há ocasiões em que se tem um céu sem nuvens em apenas uma parte, estando coberto o céu justamente no caminho do Sol. Nesse caso, a nebulosidade a ser considerada é aquela que cobre o Sol.

SEEING: Apesar da palavra ser originada na língua inglesa, está de tal forma aceita pela astronomia em todo o mundo. Significa a **"estabilidade da imagem"** fazendo referência às condições da atmosfera que envolve a Terra. O ar que constitui a atmosfera está em constante movimento devido às diferenças de calor aí existentes. Diferenças de temperatura entre o solo e o ar, e diferenças dentro do próprio meio aéreo produzem células de ar em várias densidades, levando a um constante movimento desse meio. Quando a luz proveniente do Sol atravessa essa atmosfera, essas diferentes densidades alteram as propriedades ópticas desse ar, que funciona como uma lente, mudando sua **"distância focal"** várias vezes por segundo. Isso provoca na imagem solar que está sendo observada redução de contrastes, redução de resolução, mudanças de posição e variações de brilho.

Escala de Seeing			
Seeing	Movimento	Definição	Qualidade Geral
1	Nenhum movimento de imagem visível, seja no limbo que no disco solar	Granulação muito conspicua, estrutura da penumbra identificável	EXCELENTE – Reservado apenas para os dias nos quais pormenores excepcionalmente claros possam ser vistos
2	Movimento da imagem visível no limbo, mas não visível no disco	Granulação bem definida, penumbra bem visível, porém sem definição absolutamente precisa entre a umbra e penumbra	BOM – Visibilidade média dos pormenores na superfície solar de acordo com as circunstâncias individuais do observador
3	Movimento de imagem bem visível no limbo e no disco, limbo pulsando/ondulando	Apenas traços de granulação visível, mas estrutura da superfície solar facilmente identificável. Umbra e penumbras bem separadas, mas transição para a fotosfera mal definida	REGULAR – Seeing abaixo da média, mas não afetando a qualidade da observação
4	Movimento da imagem não permite distinguir umbrs de penumbra. Limbo solar pulsando /ondulando fortemente	Estrutura de granulação não visível, umbra e penumbra apenas distinguíveis em manchas solares grandes, transição para fotosfera "borrada"	POBRE – Consideráveis distorções na imagem, que reduzem grandemente o valor de observação
5	Amplitude do movimento da imagem alcança o diâmetro das manchas, limbo solar pulsando/ondulando muito fortemente	Granulação não visível, umbra e penumbra indistinguíveis, mesmo em manchas grandes	PESSIMO – Condições tão ruins que a observação não tem utilidade para ser reduzida

IDENTIFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CONTAGEM DAS MANCHAS

Primeiramente, o iniciante nas observações de manchas solares, deve nunca se esquecer que durante uma observação, embora esteja vendo um disco projetado, na verdade o que se mostra é uma esfera. Ou seja, o ponto central do disco projetado está muito mais próximo da Terra que as suas bordas. Essa recomendação é muito importante, pois como geralmente efetuamos a focalização da imagem, partindo pelas bordas, e quando observamos a região próxima ao centro, notamos que o foco se encontra irregular. Um procedimento que vai ser bastante comum aos observadores, é efetuar constantemente o ajuste tanto para frente e para trás do focalizador do instrumento. Por outro lado, pequenas Manchas (isoladas ou pertencente a um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador. Pertencente a um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador. Pertencente a um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador. Pertencente a um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador. Para efeito de classificação, uma Mancha mesmo pequena, estando isolada a pelo menos 10° da esfera solar com o Sol real não o projetado, é considerada como um grupo, tanto na Latitude como na Longitude. Próxima ao centro, notamos que o foco se encontra irregular. Um procedimento que vai ser bastante comum aos observadores, é efetuar constantemente o ajuste tanto para frente e para trás do focalizador do instrumento. Por outro lado, pequenas Manchas (isoladas ou pertencente a um grupo), na maioria das vezes só são vistas quando estamos deslocando o focalizador.

Para efeito de classificação, uma Mancha mesmo pequena, estando isolada a pelo menos 10° da esfera solar com o Sol real não o projetado, é considerada como um grupo, tanto na Latitude como na Longitude.

Essa determinação de 10° , serve apenas como uma referência, ou um ponto de apoio nas observações. Desta forma não é um valor fixo e imutável, pois existe grupos bem distintos de outros estando em distâncias às vezes menores que esta. Neste caso, deve o observador considerar como sendo dois grupos. Saber fazer essa classificação de formar correta, é algo que só a prática do dia a dia é que vai possibilitar definir corretamente o registro. Mas, sendo o observador bastante prudente e dedicado, em pouquíssimo tempo estará familiarizado com este procedimento. Com relação à determinação de qual Hemisfério se localiza a Mancha ou grupo, o observador ao ver apenas uma Mancha, deve como afirmei anteriormente considerá-la como um grupo de uma mancha, e determinar em qual Hemisfério ela se encontra (Norte ou Sul). Embora, havendo uma Mancha ou Grupo que esteja cruzando a linha do Equador Solar, fica valendo onde o centro da Mancha (maior umbra) estiver situado. Já as demais manchas menores espalhadas em volta da maior umbra, deve ser considerada no mesmo local em que estão. Ou seja, cada uma em seu Hemisfério.

Um fato relevante que devemos ressaltar, é que mesmo estando dois ou mais observadores experientes realizando no mesmo tempo suas observações solares, pode haver uma classificação ou número de Wolf diferente entre eles. Na verdade, não podemos taxativamente afirmar que o observador "A" ou "B" esteja errado no critério de classificação. Afinal, devemos ressaltar que o equipamento utilizado é diferente; as condições de transparências da atmosfera são diferentes para o local onde cada observador esteja efetuando o registro. Como também, não devemos comparar o nosso Número de Wolf com os que são obtidos nas instituições especializadas, pois os resultados obtidos nestas entidades, correspondem a 40 ou 50 estações (observadores cadastrados), o número de Wolf é um número médio.

Não devemos esquecer que todo o conhecimento científico está baseado em dados médios estatísticos registro das Manchas, medidas da área ocupada por elas, em vez de uma contagem numérica simples. Durante um bom tempo, teve que se conformar em fazer a contagem, por não dispor de um instrumento adequado para fazer medidas de área. Os seus trabalhos foram inicialmente desenvolvidos com uma luneta refratora de 80 mm e uma ocular de 17 mm, resultando em um aumento de 64 vezes.

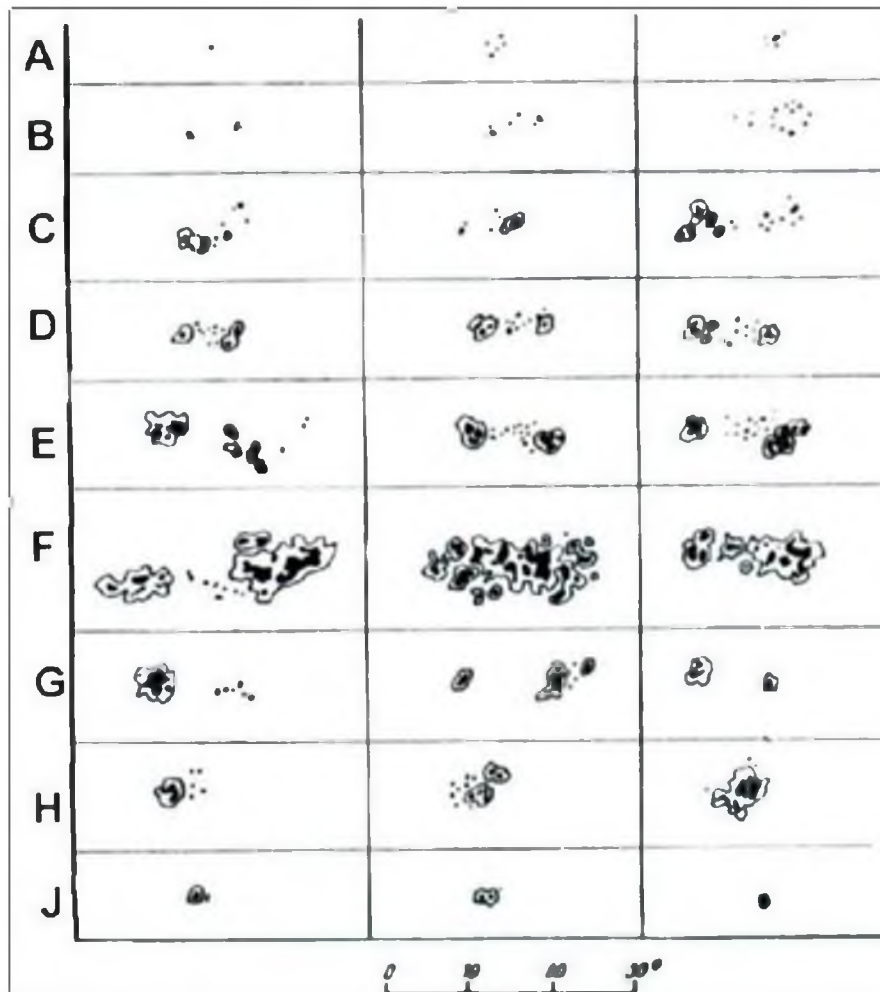
Esse trabalho começado por Wolf, nos repassa a idéia de que cada observador deve procurar com o instrumento que dispõe, utilizá-lo de forma a obter informações no limite do que ele consegue nos oferecer. Com um refrator de 60 mm, às vezes esquecido em um canto de parede, é um instrumento ideal para começarmos nossos registros. Esse trabalho iniciado por Wolf, fez com que em 1947, M. Waldmeier publica-se um estudo iniciado em 1938, sobre a classificação aparente das Manchas Solares.

Este trabalho resultou em uma tabela de Classificação de Manchas, que é bastante conhecida entre os observadores das Manchas do disco Solar, devido a este trabalho Ter sido desenvolvido em Zurich, ficou conhecida como "**Sistema de Classificação de Zurich-Waldmeier**" ou simplesmente "**Tabela de Zurich**". Apesar da existência dessa Tabela, ela não é a única. Em 1973, Patrick S. McIntosh publicou uma extensão de Waldmeier, apresentando Subgrupos, demonstrando uma classificação mais pormenorizada. Esses adendos chegam a reconhecer cerca de 60 classes de grupos, ficando uma classificação pouco utilizada entre a maioria dos observadores Solares.



Momento de Max Waldmeier, diretor do Observatorio de Zurich na Alemanha.

CLASSIFICAÇÃO DAS MANCHAS SOLARES



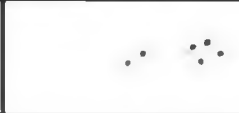
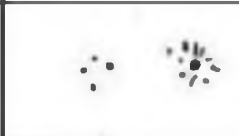

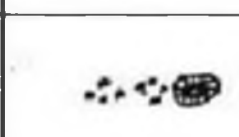
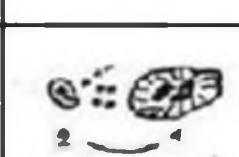

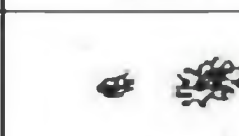
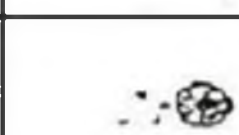

Veja abaixo algumas considerações importantes quando o uso da Tabela de Zurich:

a) Os grupos de Manchas dividem-se basicamente em dois tipos: unipolares e bipolares. Entende-se como unipolar uma mancha simples ou um grupo compacto de manchas simples. Já a estrutura bipolar, é do tipo alongada, com pelo menos duas Manchas principais.

b) As Manchas das letras "A", "H" e "J", são unipolares, ao passo que as demais são bipolares. Esse tipo de classificação não é fixo, podendo variar perfeitamente entre o dia a outro, pois não devemos nos esquecer que o Sol é uma esfera de gás, uma mancha registrada inicialmente em "A", pode vir a se transformar em "H" ou "J". Já uma Mancha bipolar do tipo "B", pode vir a se transformar tipo uma "G".

c) Inicialmente Waldmeier não introduziu os grupos "G" e "J", por este motivo ainda encontramos em algumas referências a ausência desses grupos.

d) Um fato curioso, é que os grupos crescem mais depressa do que desaparecem, e os grupos tipo "F", devido ao enorme tamanho, saem da superfície visível, dando uma ou mais voltas completas em volta da superfície solar.

Classificação e dimensões de manchas			
Classificação Intern. Waldmeier-Zurich	Descrição	Grau Solar O sol 180°	Dimensões em Km Sol na tela= 17 cm
A		0 - 1 grau	Mm tela Km real gr. Sol 0,08 mm = 6.700 km = 0°25 1,6 mm = 13.400 km = 0°5
B		1 - 2,5 graus	3 mm = 26.000 km = 1° 5 mm = 40.000 km = 1°5 6,5 mm = 53.500 km = 2° 8 mm = 67.000 km = 2°5
C		2,5 - 5 graus	9,5 mm = 80.700 km = 3° 11 mm = 93.500 km = 3°5 13 mm = 107.000 km = 4° 14,5 mm = 120.000 km = 4,5° 16 mm = 134.000 km = 5°
D		5 - 10 graus	
E		10 - 15 graus	
F		15 - 20 graus	
G		10 - 5 graus	
H		5 - 2,5 graus	
J		2,5 - 0 graus	

Classificação e dimensões de manchas. Utilizando-se um paquímetro, e projetando o disco solar no papel ou ficha diária com 17 centímetros de diâmetro, temos condições de obter uma idéia estimada da mancha em quilômetros Fonte: Grande Mestre Pe. Jorge Polman.

O NÚMERO DE WOLF



*Johann Rudolf Wolf
(Nasceu em 7 de
Julho 1816, e
Faleceu em Zurique
no dia 6 de
Dezembro 1893)*

O suíço Rudolph Wolf idealizou em 1846 uma fórmula, que é utilizada até hoje, que permite definir a atividade das Manchas solares. Esse monitoramento da evolução do ciclo de atividade solar, utilizando a contagem simples do número de manchas no decorrer do tempo, resulta em um número de Wolf internacional. Na verdade, trata-se de um resultado em que aparece o número relativo de manchas solares, obtidos dos registros individuais ou coletivos dos observadores. Para obtenção desse número, fazemos uso da seguinte fórmula:

$$R = K (10 g + f)$$

Onde:

g = NÚMERO DE GRUPOS

f = NÚMERO DE MANCHAS k = FATOR DE REDUÇÃO

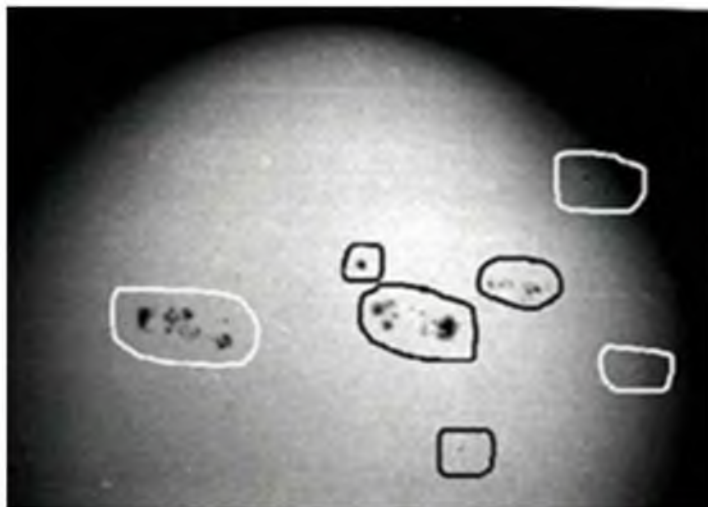
O fator de redução "K", depende do instrumento utilizado pelo observador. Sendo conhecido após no mínimo 2 anos de observação com o mesmo instrumento, o registro diário das Manchas. Não se preocupe por não possuir o seu próprio número de "K". Na verdade, para efeito de elaboração dos cálculos da fórmula acima, considere o valor de "K" igual a 1.

Por último, como de praxe para quem elabora um artigo que visa observações sobre o nosso Astro-Rei, é ressaltar o fator de segurança. Afinal, não podemos brincar quando observamos o Sol. Todo cuidado é realmente pouco. Jamais utilize vidro escuro mesmo aqueles de máscaras de soldador, principalmente filmes velados. O correto é e sempre foi o método de projeção, que foi demonstrado nesse trabalho

*Luneta
utilizada
por Wolf*



Inclusive, não recomendo até o uso contínuo daqueles que possuem um filtro especial que é do tipo Solar Screen. Mesmo tomando todas as precauções, a prática diária da observação solar por meio da visão direta, provoca um certo desconforto na visão, propiciando quem sabe uma visita ao oftalmologista. Eu mesmo, não tenho dúvidas que estando observando o disco solar por vários anos, resultou no surgimento de uma Miopia, em que fiquei durante muitos anos usando óculos. Mas graças a uma oportunidade surgida há 28 anos, fiz a operação a laser que resultou em não mais utilizar os "famigerados" óculos. **Então, fiquem atentos aos cuidados!**



Vamos partir para um exemplo: Na foto, vemos marcados tanto em branco como em preto os grupos de Manchas. Ao todo contabilizamos 7 (sete) grupos, e um total de 75 Manchas. Passando esses valores para a fórmula teremos:

$$R = K (10 \times 7 + 75) = 145 \text{ para "K"}$$

Aqueles (as) que desejam fazer parte da Comissão Solar da U.B.A., basta nos enviar um e-mail (astronomiaaap@gmail.com) com o seu Nome, Cidade, e Estado.

CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO LIRÍDEOS 2021

Coordenação: Diego de Bastiani

Colaboradores: Camila Vitoria Kesler Dalligna, Cristian Madoglio, David Duarte Cavalcante Pinto, Jenivaldo Lisboa, Lucia Horta, Marcelo Zurita, Richard de Almeida Cardial, Robert Magno Siqueira

COMISSÃO DE METEOROS

<https://uba-meteoros.blogspot.com/>



INTRODUÇÃO

Em 2021 as Divisões de Observação da UBA pretendem incentivar ainda mais pessoas a conhecer e observar o céu, não só como um momento de fuga das luzes poluentes das cidades ou contemplação, mas para aprofundar e registrar seus dados observacionais e contribuir com as diversas instituições de pesquisa. Não são simples dados armazenados em bancos de dados, é o seu nome escrito na história da astronomia.

Neste sentido, a Comissão de Meteoros planejou para este ano três campanhas de observação e registro de meteoros. Os riantes escolhidos são:



Os critérios de escolha dos raiantes para a campanha de observação de 2021 levaram em consideração a alta intensidade do chuveiro e a menor influência possível do brilho da Lua. Outro critério observado foi a posição do raiante em relação a latitude do observador. Os três raiantes têm uma melhor visualização da atividade em regiões com latitudes menores.

Neste ano os observadores localizados mais ao Sul do país terão um desafio maior, principalmente com a Chuva de Meteoros Perseídeos.

Aprecie o restante da leitura deste artigo e saiba mais sobre a primeira chuva de nossa campanha: Chuva de Meteoros Lirídeos.

1. Dados do raiante Lirídeos

Lirídeos é um chuveiro anual, sendo que em 2021 a sua atividade está prevista entre os dias 14 de abril a 30 de abril, sendo sua máxima atividades no dia 22 de abril, os meteoros Lirídeos "não tem rastros persistentes, mas podem produzir bolas de fogo"¹. Eles recebem este nome, pois os meteoros parecem vir da direção da constelação de Lira.

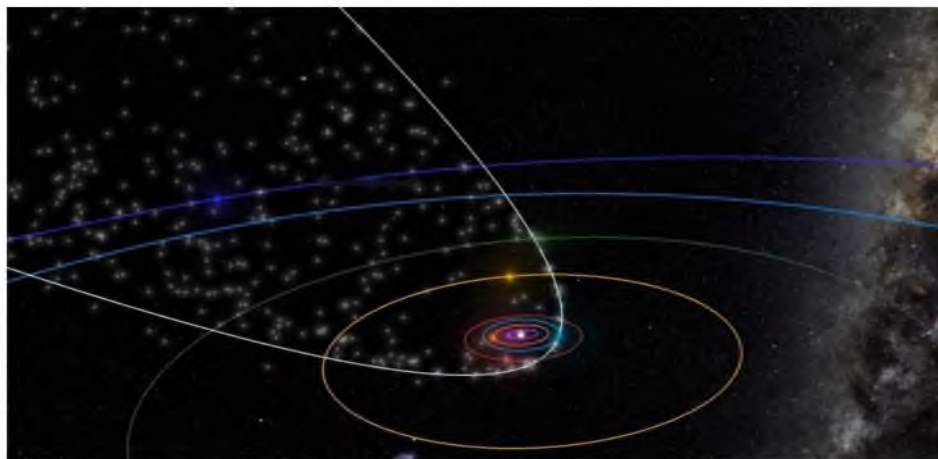
A velocidade média de entrada é de 49 km/s. A Taxa Horária Zenital é de 18 meteoros por horam, esse



¹ International Meteor Organization - IMO. Disponível em: <https://www.imo.net/resources/calendar/>. Acesso em 12 de fevereiro de 2021

valor varia com a posição geográfica do observador, quanto mais próximo o radiante estiver no zênite, ou seja, exatamente acima da nossa cabeça, maior é a intensidade do chuvaire. O radiante se encontra próximo a Vega, a estrela mais brilhante da constelação da Lira com magnitude 0.

Todo ano, no mês de abril, o planeta Terra passa pelos detritos do cometa C/1861 G1 (Thatcher). Esse cometa tem um longo período, porém só existe um único registro de passagem dele próximo a Terra e sua órbita é de 415 anos em torno do Sol. A imagem abaixo é uma simulação que mostra a órbita dos detritos do Cometa e a órbita da Terra atravessando a nuvem de poeira.



2. Observação visual

Publicamos no Boletim Ouranos - Ano L - N° I, Equinócio de Setembro de 2020 todos os detalhes para observação a olho nu de uma chuva de meteoros que se encontra disponível no site do Acervo Astronômico² ou no site da Comissão de meteoros da UBA³.

2.1 Como localizar o radiante Lirídeos

Em primeiro lugar temos que ter em mente que o horário em que o radiante nasce no horizonte e a altura dele no céu depende da posição geográfica do observador, quanto mais ao norte estiver o observador, mais cedo e alto ele estará no céu.

No dia 22 de abril, a Lua irá interferir na observação no início da madrugada, pois estará iluminada aproximadamente 68%, indo da fase crescente para cheia. O horário de ocaso da Lua também dependerá da posição do observador.

Para localizar a posição aproximada do radiante Lirídeos teremos como referência Vega, a estrela alfa da constelação Lira o trapézio de Hércules.

² Acervo Astronômico. <http://acervoastronomico.org/uba-ano-50>

³ Comissão de Meteoros. <https://uba-meteoros.blogspot.com/2021/01/observacao-visual-de-meteoros-parte-i.html>



O mapa acima representa a posição do céu para a cidade de Chapecó/SC no dia 22 de abril de 2021 à 01 hora e 30 minutos, horário de Brasília. Localize o quadrante nordeste do céu, a estrela Vega nasce próximo a esse quadrante. Logo acima da estrela Vega, você verá um asterismo formando um trapézio, que faz parte da constelação Hércules. O radiante de Lirídeos se encontra aproximadamente no meio entre Vega e o trapézio de Hércules.

No site da Comissão de Meteoros serão disponibilizados mapas do céu para as cinco regiões do Brasil ou se for de sua preferência e comodidade, existem diversos aplicativos que auxiliam na localização do céu.

3. Registros de observação

Chegamos a uma das etapas mais importantes da campanha e da observação de meteoros, o registro da observação. Queremos incentivá-lo a ir além da contemplação do céu e que a saída para observação possa gerar dados que venham a contribuir com informações de meteoros visuais.

O que temos da observação visual dos raios com maior atividade são dados acumulados principalmente por observadores do hemisfério norte, por isso da importância


FORMULÁRIO DE OBSERVAÇÃO VISUAL DE METEOROS - CAMPANHA ETA

Data: 08/maio/2021 (dia) 06 & 15 m (Fus. 00 & 30 m TU) (data e horário em tempo universal) Folha N° 01
 Latitude: 27.66° Sul Longitude: 86.54° Oeste (valor decimal) | Elevação: 2 m | Cidade: Florianópolis | UF: Santa Catarina
 Observador(a): Alexandre Assis | Radiante Observado: ANT | ETA | SPO | ____ | ____ | ____ | ____ (sigla IAU)

N	OBSERVAÇÃO							Obs. Sig.	Observação
	hora	min	seg	lat	long	mag	ETA		
01	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
02	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
03	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
04	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
05	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
06	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
07	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
08	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
09	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
10	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
11	00:58	00:30	20	86	55	2.0	00:00	00	WETA no NE
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

OBSERVAÇÃO VISUAL	
N	0
ETA	0
SPO	0
Observador	



Controlar todos os dados de observação em formulário padrão. Reportar no site de controle de melhores - [obs.bolha.com.br](#)

que nós, observadores do hemisfério sul, possamos aprimorar os dados observacionais visuais das taxas dos riantes.

O método de registro da observação será o de contagem de meteoros, estimativa de brilho e radiante que pertence. Essas informações serão anotadas (ou gravadas) durante a sessão de observação em formulário próprio e posteriormente será enviado à Comissão de Meteoros em **link próprio** no site da comissão.

A imagem ao lado é um modelo do formulário preenchido que será fornecido no site da comissão de meteoros. O artigo publicado no Boletim Ouranos - Ano L - Nº II, Solstício de dezembro de 2020 é apresentado todos os detalhes de como registrar os dados no formulário.

CONCLUSÃO

Mesmo com a influência da Lua no início da madrugada e o fato de a máxima atividade ocorrer durante a semana, encorajamos todos a observar e registrar este chuveiro. Ao longo do ano teremos muitas oportunidades e aprendizados. Busquem nas demais edições do Boletim Ouranos e no site da Comissão de Meteoros informações para aprender a observar uma chuva de meteoros. Desejamos uma ótima observação a todos.

Agradecimentos

Agradecemos especialmente ao colaborador da Comissão, Cristian Madoglio, pela criação da arte de divulgação. Aos integrantes da comissão da campanha Lirideos 2021, Jenivaldo Lisboa, Lucia Horta e Marcelo Zurita, muito obrigado.

CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO E REGISTRO DE OCULTAÇÕES DE ESTRELAS PELA LUA

Gilberto de Melo Dumont
Observatório Astronômico de Patos de Minas
Coordenador da COMISSÃO LUNAR
<https://uba-lunar.blogspot.com/>

No primeiro volume do Boletim Ouranos - Ano L - destacamos o que é uma ocultação de estrelas pela Lua assim como o objetivo e a importância de seus registros. Você pode encontrar a primeira edição deste boletim no site do Acervo Astronômico pelo link abaixo:

<http://acervoastronomico.org/uba-ano-50>

Naquela edição elaboramos também um guia para registro das ocultações, assim como uma planilha para alimentação com dados registrados pelos observadores e colaboradores. É bastante aconselhável a leitura do artigo "O que é uma ocultação de estrela pela Lua?", onde orientamos também sobre a utilização da Hora Universal⁴ (UT- *Universal Time*) e como sincronizar o relógio/computador utilizando a "hora certa" do Observatório Nacional. Na edição do boletim deste ano de 2021 focaremos nas campanhas de observação das ocultações assim como seus registros. Abaixo discriminamos as duas efemérides que compõem esta primeira campanha:

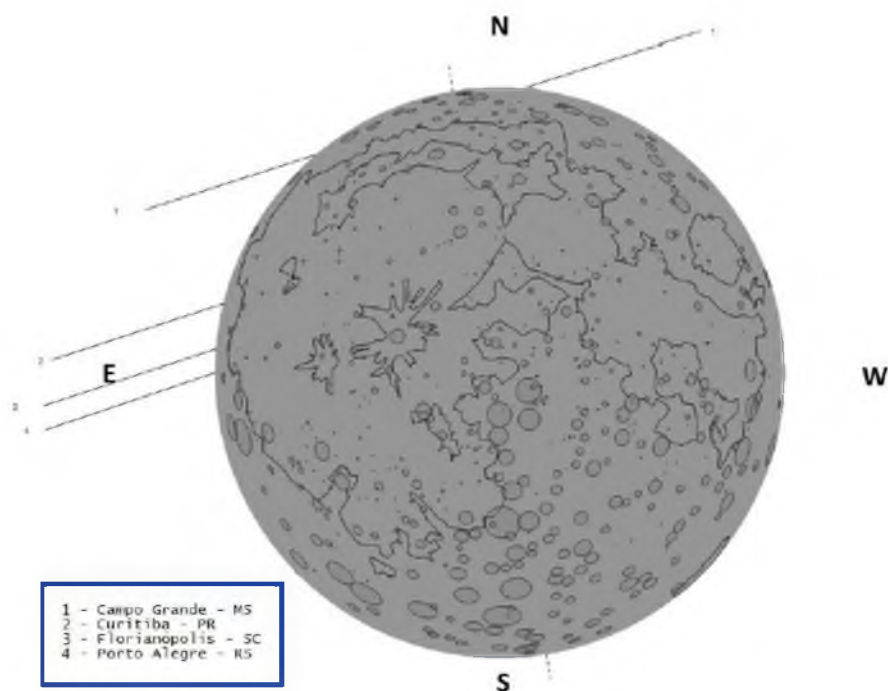
Tabela 1: Ocultação de Acrab

Data: 26 Mai 2021														
Acrab - 8 beta Scorpii - NSV 7424, HR 5984, BD-19 4307, HD 144217, SAO 159682, FK5 597 - Mv = 2.6														
Lua: % iluminada = 100 (+); Elongação do Sol = 178°														
	Desaparecimento						Reaparecimento							
Cidades	Hora	Sol	Lua		AC	AP	AV	Hora	Sol	Lua		AC	AP	AV
Estado	(T.U)	Alt.	Alt.	Az.	°	°	°	(T.U)	Alt.	Alt.	Az.	°	°	°
Campo Grande - MS	09 36 16	-7	5	251	-1N	31	22	09 56 30	-3	1	249	-49N	346	336
Curitiba - PR	09 21 44	-7	5	250	33N	67	57							
Florianópolis - SC	09 18 34	-8	6	251	42N	76	66							
Porto Alegre - RS	09 16 19	-11	9	252	46N	81	71							

Crédito: Almanaque Astronômico Brasileiro - Campos (2021)

⁴ Para conferir a hora legal brasileira, acessar o site <http://pcdsh01.on.br/HoraLegalBrasileira.php>

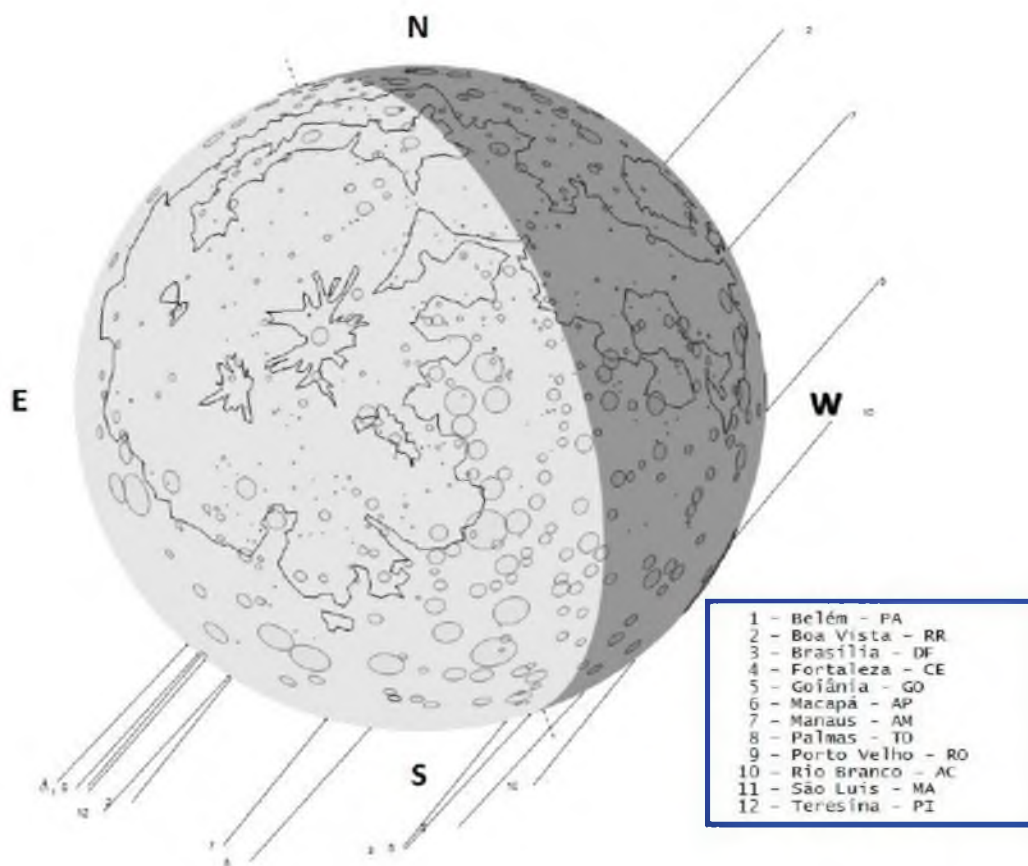
Região de Desaparecimento e Reaparecimento

Tabela 2: Ocultação de *Al Jabhah*

Data: 15 Jun 2021													
Al Jabhah (30 eta Leonis); NSV 4738, HR 3975, BD+17 2171, HD 87737, SAO 98955, FK5 379 – M _v = 3.52													
Lua: % iluminada = 27 (+); Elongação do Sol = 63°													
Cidades	Desaparecimento						Reaparecimento						
	Hora (T.U)	Sol Alt.	Lua Alt.	Az.	AC °	AP °	AV °	Hora (T.U)	Lua Alt.	Az.	AC °	AP °	AV °
Belém - PA	00 53 13		12	287	77S	121	100						
Boa Vista - RR	00 45 24		27	287	72S	126	105	01 47 37		12	286	-84N	294
Brasília - DF	01 16 03		2	288	20S	178	157						
Fortaleza - CE	00 54 43		1	287	81S	117	96						
Goiânia - GO	01 20 44		1	288	11S	187	166						
Macapá - AP	00 51 34		15	287	78S	120	99						
Manaus - AM	00 54 13		22	289	55S	143	122	01 50 34		9	287	-78S	276
Palmas - TO	01 03 53		6	288	47S	151	130						
Porto Velho - RO	01 07 20		21	292	25S	173	152	01 44 58		12	289	-49S	247
Rio Branco - AC	01 18 52		21	292	1S	197	176	01 33 49		18	291	-26S	224
São Luís - MA	00 54 23		7	287	79S	119	98						
Teresina - PI	00 56 21		5	287	72S	126	105						

Crédito: Almanaque Astronômico Brasileiro – Campos (2021)

Circunstâncias de Desaparecimento e Reaparecimento



Esta campanha se concentrará em dois eventos somente para atender aos prazos das próximas publicações trimestrais do Boletim Ouranos. Além disso levamos em consideração as ocultações com escalas de magnitude acessíveis a telescópios de menor abertura e estrelas que compõem o catálogo acompanhado pelo parceiro Antônio Rosa Campos, numa ação de colaboração recíproca.

Reporte dos dados registrados. Como reportar?

O registro das ocultações poderá ser feito utilizando o modelo de tabela apresentado abaixo. Se for registrar o evento em vídeo, não se esqueça de colocar o relógio com a hora estampado nas imagens, com a hora UT de seu computador ou *notebook* já sincronizada na "hora certa" do Observatório Nacional. Após o preenchimento dos dados, enviar a tabela digitalizada ou mesmo no formato de planilha para o e-mail⁵ da Comissão Lunar da União Brasileira de Astronomia (UBA). No caso de registro em vídeo, enviar o arquivo juntamente com a tabela de dados.

⁵ Contato da Comissão Lunar: aerominas@vahoo.com.br ou observatoriodumont@vahoo.com

Abaixo temos um exemplo com as informações necessárias para que registremos a ocultação, atentando sempre para a data e hora universais:

Tabela 3: Modelo de Registro da ocultação⁶

Registros de Ocultações da Comissão Lunar (UBA)					
D= Desaparecimento - R= Reaparecimento					
Localização:	Data	Observador	Catálogo/Estrela	D/R?	UT
					h:m:s:(mile)
Lat: -9.661193 Long: -35.730826	11/01/2020	CEAAL	<i>Asellus Borealis</i> (<i>Gamma Cancri</i>)	D	23:45:07
Lat: -9.661193 Long: -35.730826	12/01/2020	CEAAL	<i>Asellus Borealis</i> (<i>Gamma Cancri</i>)	R	00:56:26

É importante registrar a latitude e longitude do local de observação - para isso basta utilizar o Google Maps ou algum aplicativo que mostre as coordenadas do seu local de observação; a data e hora - no formato exemplificado acima (atentando para a registro na data universal); o nome do observador/instituição; o nome da estrela registrada, certificando-se em *softwares* como *Stellarium* ou *Cartes Du Ciel* de que se trata da estrela em evidência nesta campanha; e se o registro foi o D (desaparecimento) ou o R (Reaparecimento).

Se você se interessa pela observação da Lua, se interessou pela leitura dos artigos descritos, e que colaborar com o Núcleo de Ocultações da Comissão Lunar da Uba, indo além dos registros de ocultações, lhe convidamos a acessar o *link* abaixo e se inscrever como membro colaborador. Faça parte desta equipe de observação.

<https://is.gd/OenEm8>

Fontes:

Almanaque Astronômico Brasileiro - Campos, Antônio Rosa (2021) - Disponível em: <https://sky-observers.blogspot.com/2020/12/o-almanaque-astronomico-brasileiro-de.html>

Boletim Ouranos - Ano L - N°1 - Disponível em: <http://acervoastronomico.org/uba-ano-50>

⁶ Os dados da tabela são referentes aos registros de ocultações realizadas por membros da Comissão Lunar da UBA, de janeiro a junho de 2020.

FENÔMENOS LUNARES TRANSITÓRIOS (TLP) – TRANSIENT LUNAR PHENOMENA

Gilberto de Melo Dumont
Observatório Astronômico de Patos de Minas
Coordenador da COMISSÃO LUNAR
<https://uba-lunar.blogspot.com/>

Os Fenômenos Lunares Transitórios são atividades de curta duração, com manifestações solitárias aparentemente como névoas, brilhos, escurecimentos ou mudanças de cor no solo lunar. Trabalhos como os da Doutora Winifred S. Cameron (Cameron, 1978), editado pela National Space Science Data Center, de Grégio, 2006 e Amorim, 2017, nos indicam regiões lunares com maior número de relatos da ocorrência de TLPs, dentre as quais se destacam as crateras *Aristarchus*, *Plato*, *Alphonsus* e *Tycho*.

Na literatura podemos encontrar os TLPs classificados em classes como as exemplificadas abaixo:

Efeitos Gasosos: Quando em boas condições atmosféricas, isto é, boa qualidade de *seeing* (condições de transparência da atmosfera), pode aparecer uma nebulosidade difusa em alguns locais da superfície lunar, obscurecendo a região desta presença. Estes obscurecimentos têm características passageiras e podem ser causados por emissões de gases oriundos do interior da Lua. Há relatos deste efeito registrado por observadores no interior das crateras *Plato*, *Aristarchus* e *Tycho*.

Brilhantismos ou Clareamentos (*flares*): Caracterizado por manifestações curtas, mas com intenso caráter luminoso. Este fenômeno pode estar relacionado com variações de albedo (brilho) nas crateras lunares que, por razão desconhecida ficam mais luminosas por algum tempo e depois voltam à sua luminosidade normal. *Aristarchus* é outra cratera com registro deste tipo de evento.

Escurecimento: Esta definição se aplica a ocorrências de escurecimento ou perda de contraste de algum ponto particular do solo lunar. Nos relatos registrados há a informação de que o escurecimento parece fluir pela superfície.

Efeitos de Azulamentos: Estes efeitos são também conhecidos como efeitos cromáticos de TLP, onde seus observadores relatam características de um tom azulado em formato de arco azul. Este efeito pode estar relacionado ao *earthshine* (luz cinérea), que é a reflexão dos raios solares que incidem na Terra e são refletidos de volta para o espaço, atingindo a Lua. A maioria dos reportes indicam este tipo de ocorrência também na cratera *Aristarchus*. Os relatos se concentram durante a fase Crescente da Lua, assim como durante eclipses lunares.

Efeitos de Avermelhamentos: Também conhecidos como efeitos cromáticos de TLP, e também relatados à beira da cratera *Aristarchus*, este fenômeno pode ser identificado através do método de "blinkagem", utilizando-se da observação alternada com o uso de filtros vermelho (#25) e azul (#38), colocados entre o olho e a ocular.

Obscuração ou Obscuramento: Este evento está associado com o "desaparecimento" de formação da superfície. Como exemplo, há registros na cratera *Plato*, com relato de desaparecimento de craterletas (pequenas crateras) no piso central de *Plato*.

Efeitos de Flashes: Estes fenômenos são registrados com um brilho intenso, relacionados a provável impacto de meteoroides contra o solo lunar. A incidência deste evento pode ser maior durante as chuvas de meteoros, já que Terra e Lua encontram em seu caminho fragmentos de cometas ou asteroides que deixaram uma trilha de detritos durante sua passagem. São mais evidentes na área não iluminada da Lua.

Dentre as diversas teorias que tentam explicar as causas dos fenômenos transitórios, a que envolve a força de maré é a mais sustentada. Da mesma forma que a Lua atua nas marés de água e terra de nosso planeta, a Terra exerce o mesmo efeito sobre a Lua, porém com maior vigor. Acredita-se que esta força possa causar fraturas ou colapso de algumas estruturas rochosas, causando um fenômeno chamado de "desgaseificação", responsável pelo aparecimento de algumas classes de TLPs. A interação das partículas solares sobre a superfície lunar também é algo compreendido como possível responsável por fenômenos de luminescência, assim como ocorre com rochas terrestres expostas a raios ultravioletas. Uma outra teoria expõe o choque térmico como o responsável, devido as diferenças de temperatura entre as áreas iluminadas e áreas escuras, principalmente aquelas próximas ao terminador lunar. Esta compreensão se baseia no fato das grandes variações de temperatura em curto espaço de tempo (de -80 a +125 graus centígrados no intervalo de poucas horas). Além destes fenômenos não podemos deixar de atentar às possibilidades de impactos de fragmentos de meteoroides. Alguns vídeos registram eventos semelhantes, principalmente durante as chuvas de meteoros.

A polêmica envolvendo os TLPs advém de parte de pesquisadores que permanecem na premissa de que sejam efeitos ópticos ou devido a inexperiência do observador, além de caracterizarem como aberrações cromáticas induzidas pela turbulência atmosférica ou pela própria óptica do telescópio. Contraopondo esta visão, podemos elencar os numerosos relatos de fenômenos envolvendo o aparecimento de brilhos e névoas em áreas de crateras como *Aristarchus*, *Vallis Schröteri*, na cratera *Plato* dentre outras.

Se de um lado temos relatos de observações passadas colocadas em dúvida, do outro temos eventos luminosos registrados em imagens. Assim, um espaço para investigações mais contundentes se faz necessário, apresentando um vasto e interessante campo para os selenógrafos. A ocorrência de TLPs e os seus mecanismos de formação ainda são um grande dilema no âmbito da selenografia, já que muitos cientistas não consideram os TLPs como um fenômeno real, tendo em vista a falta de

evidência de um mecanismo satisfatório que explique a energia envolvida nestes eventos.

Programa Observacional

Uma vez exposto o destaque de relatos de TLPs em determinadas crateras, assim como exemplificado alguns dos tipos observados, o Núcleo de TLPs da Comissão Lunar da União Brasileira de Astronomia destacará as seguintes formações lunares a serem monitoradas ao longo deste ano de 2021:

Tabela 1 - Crateras do Programa

Programa de Observação
1- Alphonsus
2- Aristarchus
3- Copernicus
4- Plato
5- Tycho

Os números estão plotados na imagem do Anexo 1

A escolha da quantidade e regiões estabelecidas levou em consideração o início das atividades do Núcleo de TLPs assim como a quantidade de membros. Conforme a evolução do núcleo, expandiremos as regiões alvo.

Registro das Observações (Reporte para Comissão Lunar)

O mapa lunar em anexo apresenta as formações em evidência nesta campanha observacional. Para uma observação de qualidade, há alguns aspectos a serem levados em consideração:

- Registre as condições climáticas do momento, como velocidade do vento, umidade ou presença de nuvens existentes no céu. Alguns destes dados podem ser conseguidos em *sites* da *internet* como o Climatempo, configurados para sua região/município.

- As condições de visibilidade e transparência do céu devem ser anotadas ao longo da observação. Você poderá utilizar das estrelas com menos brilho que você consegue identificar para mensurar a qualidade do céu.

- É importante atentar para a climatização do telescópio, uma vez que a turbulência atmosférica dentro e fora do tubo também mudam ao longo das noites de observação. Isso deve ser aprimorado ao longo das observações, para que um efeito atmosférico não seja relatado com um TLP real.

- Atente-se ao céu para certificar de que não há algum remanescente de nuvem cruzando à frente da Lua. É bastante aconselhável que a Lua seja observada acima de 45° do horizonte, estando assim sob menos influência atmosférica.

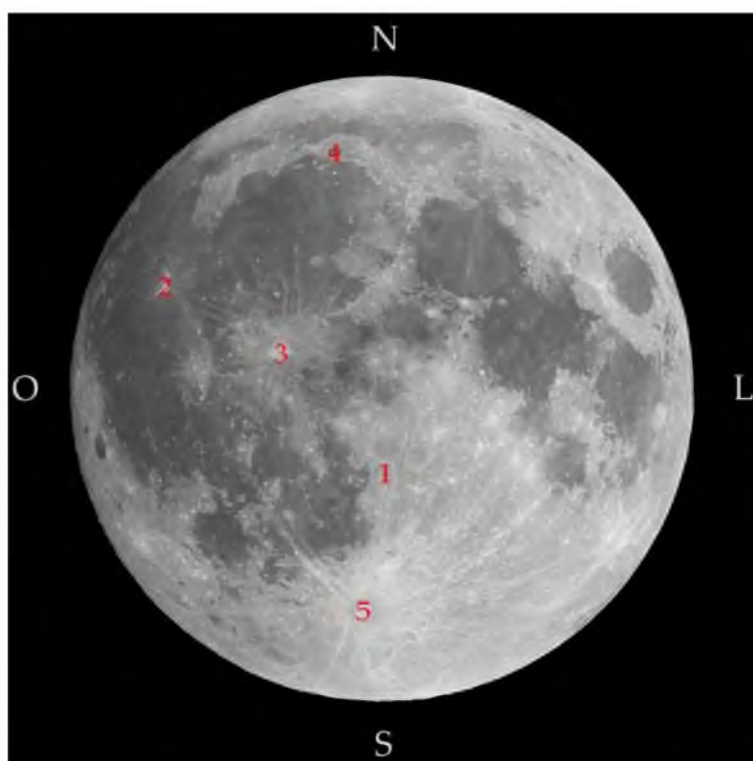
- Ao ser identificado qualquer fenômeno, determine a localização, o tamanho da superfície alterada pelo fenômeno, e se possível faça a troca pelo método de alternar os filtros azuis e vermelho. Observe cuidadosamente toda a área para que nada passe despercebido.

- Registre todos os detalhes observados minuciosamente.

É importante certificar e somente informar o que foi observado. Se possuir uma câmera que possa ser instalada em seu telescópio, é bastante recomendável que ela esteja ao alcance para que filme ou fotografe o evento. Anote data, hora e características como ISO, velocidade do obturador, etc. Se houver outro astrônomo conhecidamente observando no mesmo momento, contate-o para que a confirmação dê uma maior credibilidade ao registro e melhorar a recepção perante a comunidade científica. Não compartilhe detalhes de sua observação para não influenciar a observação de sua testemunha, assim teremos um maior valor na coincidência de relatos.

Não esqueça de nos enviar seus relatos de TLPs. Registre no modelo de planilha em anexo e nos encaminhe para:

observatoriodumont@yahoo.com ou aerominas@yahoo.com.br



Anexo 1: Mapa da Lua com os locais deste programa observacional

Anexo 2: Modelo de Planilha

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Data	Hora (TU)	Local/Região	Coord. Selenográficas	Descrição do Fenômeno	Idade Lunar	Colongitude	Observador	Localidade do Observador	Instrumento utilizado
AAAAmmDD	hh:mm		$\lambda 0, \delta 0$						

Fonte/Adaptado de Amorim (2017)

Legenda para a planilha acima:

Coluna 1: Data no formato AAAAmmDD, por exemplo, 10 de maio de 2021 deverá ser escrita como (20210510). Esta é a forma abordada no Catálogo Brasileiro de Fenômenos Lunares (Amorim, 2017). Assim, pretendemos ampliar o histórico de registros com informações utilizando a mesma linguagem e modelo, mantendo o padrão destas informações.

Coluna 2: Hora em Tempo Universal quando disponível.

Coluna 3: Identificar e relatar em que região se deu o fenômeno observado.

Coluna 4: Coordenadas Selenográficas (em graus) da região observada, $\lambda 0$ é a longitude selenográfica W ou E do meridiano central, $\delta 0$ é a latitude selenográfica N ou S em relação a latitude de 0° . Para tal, *softwares* como Virtual Moon Atlas ou mapas lunares são de grande ajuda. Há também o site <https://is.gd/U4GqkB> onde você poderá localizar as coordenadas observadas com precisão.

Coluna 5: Descrição do fenômeno observado.

Coluna 6: Idade da Lua (em dias), sendo 0 = Lua Nova.

Coluna 7: Colongitude (em graus).

Coluna 8: Nome(s) do(s) observador(es).

Coluna 9: Localidade do(s) observador(es) / instituição.

Coluna 10: Quais instrumentos (telescópio, filtros) utilizado na observação.

Referências:

Catálogo Brasileiro de Fenômenos Lunares – Amorim, Alexandre 2017.

Projeto: Observação de TLP – Luís Frederico Funari e Valmir Martins de Moraes – Rede de Astronomia Observacional.

ECLIPSES 2021

Carlos Alberto Palhares - Observatório Zênite
Fabrizio Montezzo - Grupo de Estudos Astronômicos de Rio Claro
COMISSÃO LUNAR - Núcleo de Eclipses
<https://uba-lunar.blogspot.com/>

O presente artigo faz um relato sobre dois eclipses recentemente observados no Brasil, o eclipse lunar total ocorrido em 21 de janeiro de 2019 e o eclipse solar parcial em 14 de dezembro de 2020, além de uma breve contextualização sobre a importância desses fenômenos. Por último, apresenta as principais informações sobre os eclipses que poderão ser observados em 2021, não só no Brasil, mas como em todo o globo terrestre.

Contextualização

A observação de eclipses sempre fascinou a humanidade, não só pelo belo espetáculo visual, mas também pela possibilidade de usar o fenômeno para fins didáticos e científicos.

Na antiguidade, os eclipses eram relacionados a presságios, períodos de desgraças, pestes e até mesmo ao fim do mundo, muitas vezes com a intervenção de figuras mitológicas que perseguiram e engoliram os astros. É comum achar relatos de povos que faziam muito barulho para afastar esses monstros, atos de flagelação e até sacrifícios, rituais que, por motivos já conhecidos, sempre "funcionavam".



Figura 1: Skoll e Hati perseguindo os astros (foto: Revista Galileu)

Fato é que, os eclipses do Sol e da Lua, podem estabelecer uma relação entre a astronomia e a história, servindo como marcos para determinar datas de eventos históricos através de seus registros.

Provavelmente um dos eclipses mais famosos da história recente seja o eclipse solar total de Sobral, no Ceará. Em 29 de maio de 1919, as observações, fotografias e dados coletados durante esse eclipse foram usados para provar, pela primeira vez, as ideias revolucionárias de Albert Einstein sobre a Teoria da Relatividade.



Figura 2: Chapa fotográfica do eclipse de Sobral (Observatório Nacional)

Eclipse Lunar Total 21/01/2019

O último eclipse lunar total observado no Brasil foi observado no início da madrugada do dia 21 de janeiro de 2019 e pode ser contemplado do início ao fim por toda extensão do território nacional. Outro destaque desse eclipse foi ter ocorrido durante o perigeu, momento de máxima aproximação entre a Terra e seu único satélite natural, cerca de 357.000 km.

A figura abaixo mostra as melhores posições para observação:

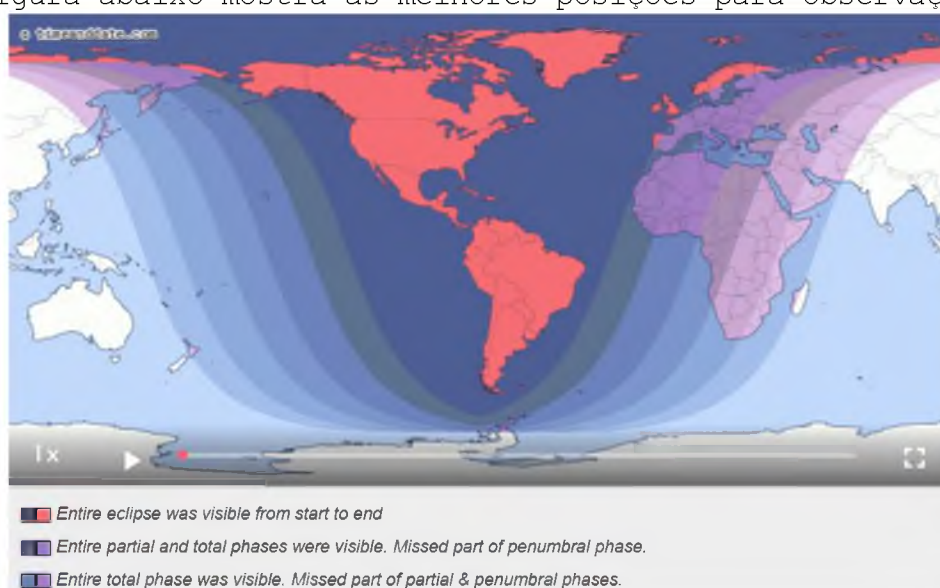


Figura 3: Mapa do eclipse lunar total. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/lunar/2019-january-21>

O fenômeno foi observado e registrado no Observatório Zênite, localizado em Monte Carmelo, Minas Gerais a 890m de altitude, pelo astrônomo amador Carlos Alberto Palhares. O céu completamente limpo permitiu observação e registros do início ao fim do eclipse. O equipamento usado para observação foi um binóculo Nikon Action Extreme 10x50 e para os registros fotográficos foi usado um telescópio Celestron SCT C8, redutor focal F6,3 e câmera Canon T1i, sem uso de filtros.

A tabela 1 mostra os horários de cada fase e altitude da Lua do céu, para o local de observação (18°43' Sul, 47°30' Oeste, GMT-3).

	Fase do Eclipse	Horário de início	Altitude da Lua
P1	Início do eclipse penumbral	23:36 (20/01)	49°
U1	Início do eclipse parcial	00:33 (21/01)	50°
U2	Início do eclipse total	01:41	45,4°
	Máximo do eclipse	02:12	41,4°
U3	Final do eclipse total	02:43	37,2°
U4	Final do eclipse parcial	03:50	25,5°
P4	Final do eclipse penumbral	04:48	14,4°

Tabela 1: Fases do eclipse lunar total. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/lunar/2019-january-21>

A imagem abaixo mostra várias fases do eclipse no início ao fim, passando pelo momento da totalidade.



Imagem 1: Fases do eclipse lunar total. Foto: Carlos A. Palhares - Observatório Zênite

A totalidade pode ser observada por 62 minutos com seu máximo ocorrendo às 02:12 horário local, a imagem abaixo mostra um momento bem próximo do máximo do eclipse. Podem ser observadas várias estrelas bem próximas ao disco lunar e outras sendo ocultadas.



Imagem 2: Totalidade. Foto: Carlos A. Palhares - Observatório Zênite

Eclipse Total do Sol de 14 de dezembro de 2020

O fenômeno do Eclipse Total do Sol do dia 14 de dezembro de 2020, que para a localização do autor [Fabrizio Montezzo] se realizou de forma parcial, foi estudado e observado, apesar de alguns momentos de impedimento por causa das nuvens, chuvas locais e rápidas, todo o fenômeno.

O autor fez o registro do fenômeno da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, com latitude de $-22^{\circ}24'$ minutos de arco e longitude de $-47^{\circ}33'$ minutos de arco, 617 metros acima do nível do mar com o uso de um Telescópio Refletor Newtoniano de 200 mm da marca SkyWatcher, com filtro solar Thousand Oaks Optical adaptado na tampa do telescópio e um Celestron 102 mm NexStar SLT102 com filtro solar Baader.

Os estudos e a observação do fenômeno foram realizados juntamente com o Prof. Dr. Nelson Callegari da UNESP Campus Rio Claro, Coordenador do Projeto de Extensão Escola dos Astros em que o autor trabalhou durante 7 anos na sua graduação em Física na UNESP, e hoje é colaborador do projeto, e, também foi utilizado para observação visual um vidro de solda número 14 adaptado em uma folha de papelão grossa para dar sustentabilidade e segurança na observação.

A imagem do eclipse [imagem 03] foi registrada com o Smartphone da marca Xiaomi Redmi Note Pró acoplado na ocular de 25 mm no refletor de 200 mm às 14:50 horário de Brasília UTC -3.

Este eclipse do dia 14 pertence a Saros 142 e é o número 23 dos 72 eclipses da série. Todos os eclipses desta série ocorrem no nó descendente da Lua. A Lua se move para o norte em relação ao nodo.



Imagem 3: Registro do eclipse solar do dia 14 de dezembro de 2020 às 14:50 horário de Brasília UTC -3 da cidade de Rio Claro/SP, latitude -22° e longitude -47°. Foto: Fabrizio Montezzo.

Vale sempre ressaltar, que este fenômeno tem que tomar muito cuidado ao observar, nunca se pode fazer uso de equipamentos que não sejam especiais para esta atividade, e sempre busque a ajuda de especialistas, pois é muito perigoso observar o Sol.

O Fenômeno do Eclipse Solar

A geometria de um Eclipse Solar se dá no momento em que a Lua fica entre o Sol e a Terra, ocultando total ou parcialmente sua luz. Em todo eclipse solar a fase da Lua é nova, e a sua órbita intercepta a órbita da Terra em torno do Sol [imagem 04], na qual o registro em forma de um mosaico ilustra bem essa condição, na qual podemos verificar nas fantásticas imagens do Carlos Alberto Palhares do seu Observatório Zênite em Monte Carmelo, MG, do momento do "toque" da Lua no Sol, ao momento em que se finaliza o fenômeno. Um registro realmente muito incrível.

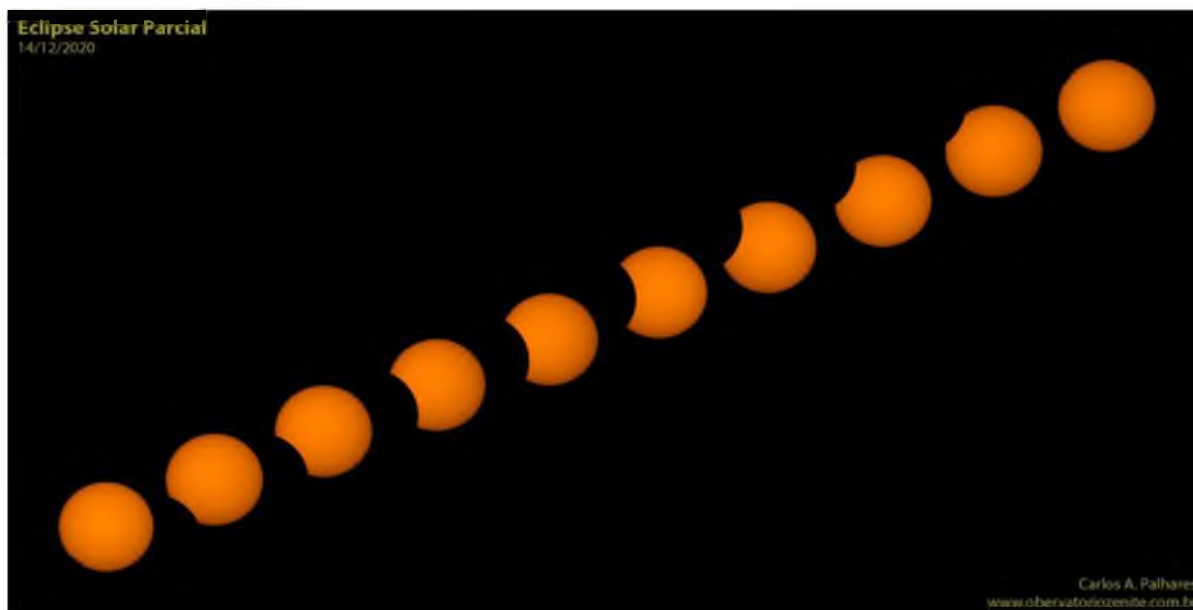


Imagem 4: Registro em forma de mosaico do eclipse solar do dia 14 de dezembro de 2020 do início ao fim do fenômeno. Foto/mosaico: Carlos Alberto Palhares - Observatório Zênite - Monte Carmelo/MG.

Como a Lua tem um plano orbital [figura 04] em torno da Terra inclinada $5^{\circ} 9'$ (cinco graus e nove minutos de arco), os eclipses só podem ocorrer quando a órbita da Lua intercepta a eclíptica, os chamados nodos, assim, ocorrendo o fenômeno. Se a Lua orbitasse a Terra no mesmo plano que a Terra orbita o Sol, em toda Lua nova e Lua cheia, teríamos eclipses solares e lunares.

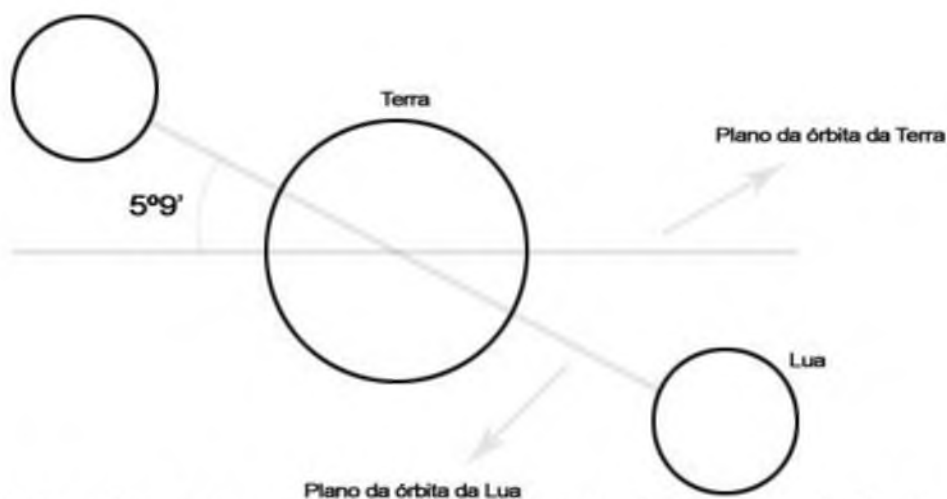


Figura 4: A Lua orbita a Terra inclinada $5^{\circ} 9'$ minutos de arco em relação ao plano da órbita da Terra em torno do Sol. Arte: Fabrizio Montezzo.

Dados do Fenômeno

A Lua atingiu sua fase nova no dia 14 de dezembro de 2020 às 13:18 horário de Brasília UTC -3, dando início a lunação 1212, na direção da constelação de Ophiuchus, e "tocou" o bordo solar às 12:45 UTC -3 [figura 05], saindo da interposição às 15:15 UTC -3.



Figura 5: Dados da Lua no momento em que "toca" o Sol no dia do eclipse total do Sol de 14 de dezembro de 2020, da cidade de Rio Claro/SP. Fonte: Stellarium.

No início do eclipse, no "toque" lunar no Sol, nosso satélite estava com distância da Terra de 0,002393 UA [Unidades Astronômicas], que corresponde a cerca de 358.061 km, em que, cada UA corresponde a 149.597.870.700 m, na qual podemos denominar como cerca de 150 milhões de km, ou $1,5 \times 10^8$ km [lê-se, hum vírgula cinco vezes dez a oitava quilômetros], ângulo de fase de +179°26'48" segundos de arco, diâmetro aparente de 33'21,7" segundos de arco e elongação de 33'48" segundos de arco. Todos os dados foram coletados para o observador localizado na cidade de Rio Claro/SP, com a ajuda do Programa Stellarium.

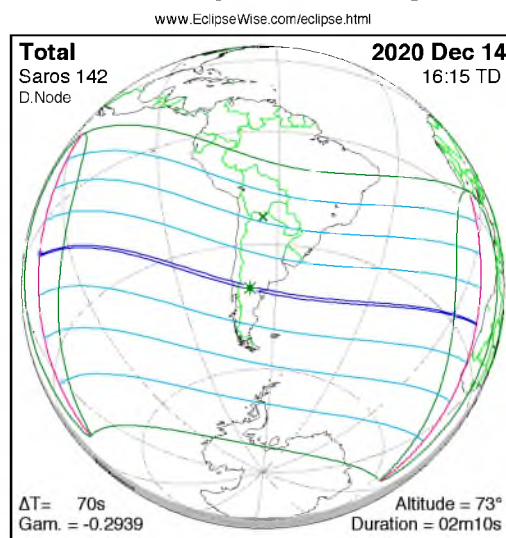


Figura 6: Dados da simulação dos locais no globo terrestre da faixa da totalidade do eclipse. Fonte: www.eclipsewise.com.

Muitos dados observacionais também são pesquisados no site www.eclipsewise.com na seção de eclipses solares [figura 06], só que o observador tem que ficar atento ao horário, e transformar todos em seu fuso.

Com a ajuda das efemérides do Antonio Rosa Campos [figura 7], no Almanaque Astronômico Brasileiro [CEAMIG], e do Alexandre Amorim no Anuário Catarinense, ambos de 2020, e, também, do SkyMaps.com, e simulações no Stellarium, os dados estavam bem fies na hora da observação, em comparação, pois o trabalho dessas pessoas são fantásticos, e que muito contribuí para o observador nas suas pesquisas e observações, somente tem que ficar atento ao fuso de cada local de observação.

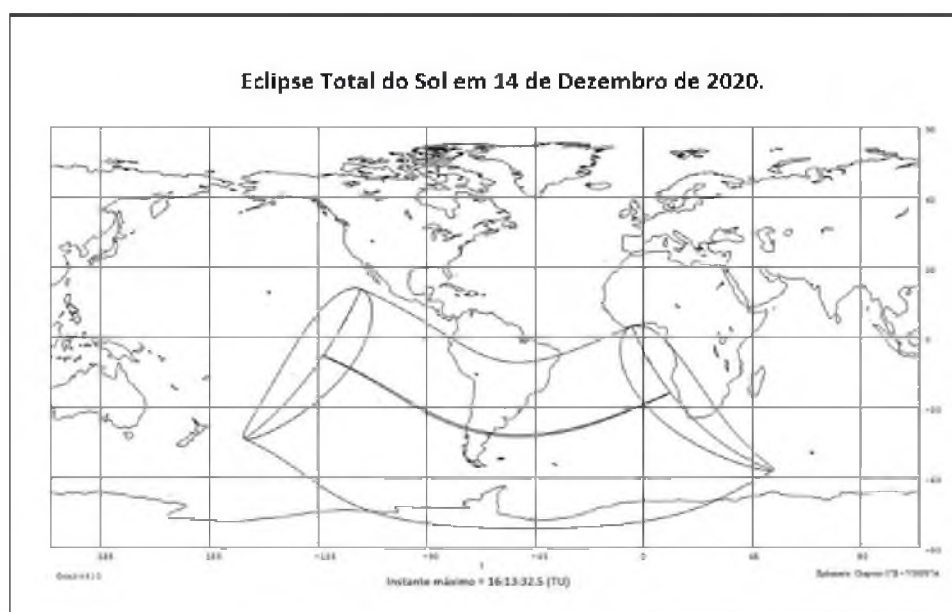


Figura 7: Consulta no Almanaque Astronômico Brasileiro do Antônio Rosa Campos do local em que poderia ser observado no globo terrestre o eclipse de 14 de dezembro de 2020.

A observação desse fenômeno rendeu muitos textos de divulgação em redes sociais como o Instagram do autor [@fabrizzio_montezzo] e no Facebook [/astronomiafundamental], além de ser transmitido ao vivo pelo canal no YouTube [/fabrizziomontezzo]. A TV Claret local, fez uma matéria sobre o fenômeno que pode ser assistido pelo link <https://youtu.be/seOPSYTe2e8> no minuto 26 em diante, a última matéria do jornal. Quem gosta de estudar muitos detalhes do fenômeno, aconselho estudar a figura abaixo [figura 08] que foi retirada do sítio www.eclipsewise.com.

Total Solar Eclipse of 2020 Dec 14

Geocentric Conjunction = 16:18:05.4 UT J.D. = 2459198.179230
 Greatest Eclipse = 16:13:22.9 UT J.D. = 2459198.175959
 Eclipse Magnitude = 1.0254 Gamma = -0.2940
 Saros Series = 142 Member = 23 of 72

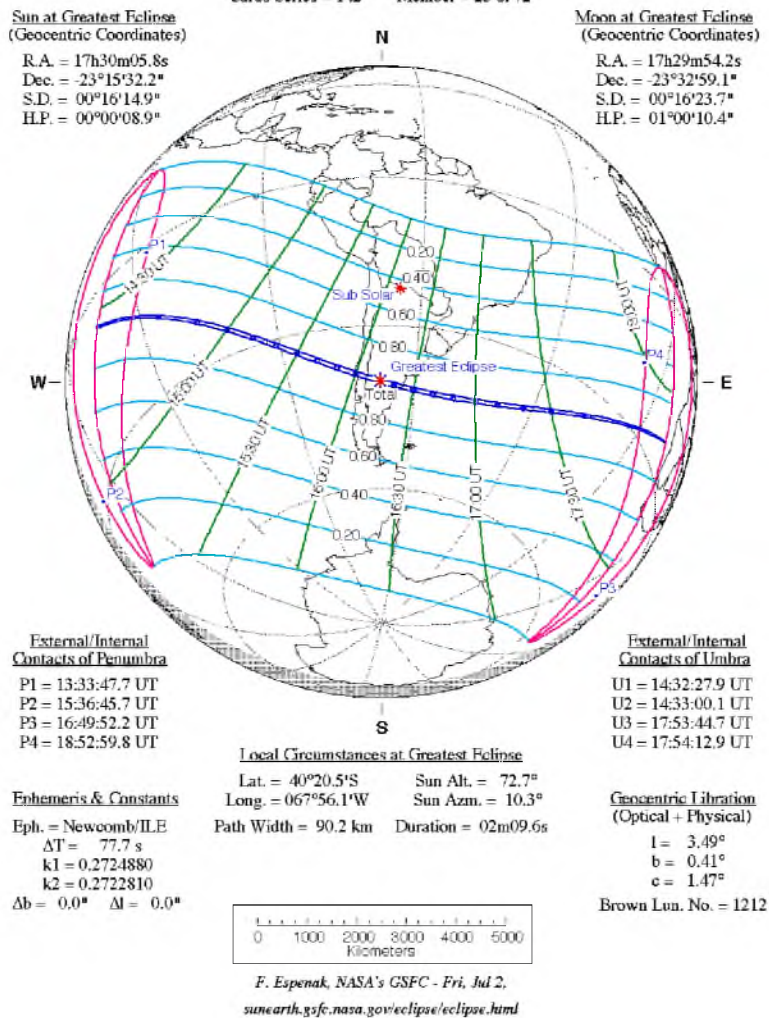


Figura 8: Mapa detalhado da visibilidade do eclipse.
 Fonte: www.eclipsewise.com.

Eclipses 2021

Durante o ano de 2021 teremos 4 eclipses que poderão ser observados em diferentes regiões do globo terrestre, sendo eles: 1 eclipse lunar total, 1 eclipse lunar parcial, 1 eclipse solar anular e 1 eclipse solar total, veja na figura 9:

Eclipses in 2021

	26 de Mai	Lunar Eclipse (Total)	South/East Asia, Australia, Much of North America, South America, Pacific, Atlantic, Indian Ocean, Antarctica	
	10 de Jun	Solar Eclipse (Annular)	Much of Europe, Much of Asia, North/West Africa, Much of North America, Atlantic, Arctic	
	18–19 de Nov	Lunar Eclipse (Partial)	Much of Europe, Much of Asia, Australia, North/West Africa, North America, South America, Pacific, Atlantic, Indian Ocean, Arctic	
	4 de Dez	Solar Eclipse (Total)	South in Australia, South in Africa, South in South America, Pacific, Atlantic, Indian Ocean, Antarctica	

Figura 9: Todos os eclipses de 2021.

Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/list.html>**Eclipse Lunar Total 26/05/2021**

O eclipse total não poderá ser observado do Brasil, mas algumas cidades poderão observar o início do eclipse parcial. Em Manaus, por exemplo, o início do eclipse parcial poderá ser observado a partir de 05:44 horário local, mas como a Lua estará a menos de 3° do horizonte se pondo cerca de 14 minutos depois, pouca coisa poderá ser realmente observada. Em Porto Alegre o início será de 06:44 com a Lua a cerca de 4°, o máximo local será às 07:03, instantes antes da Lua se pôr. Infelizmente a maior parte do país só poderá observar o eclipse penumbral, que dificilmente pode ser percebido.

Os melhores locais para observação desse eclipse serão a Nova Zelândia e leste da Austrália. Observadores localizados em cidades a oeste da América do Sul como Santiago no Chile e Lima no Peru poderão ver parte do eclipse total, com a Lua se ponto totalmente eclipsada. Cidades a oeste dos Estados Unidos e México como Los Angeles e Cidade do México também poderão ver a totalidade, mesmo a Lua já estando baixa no horizonte.

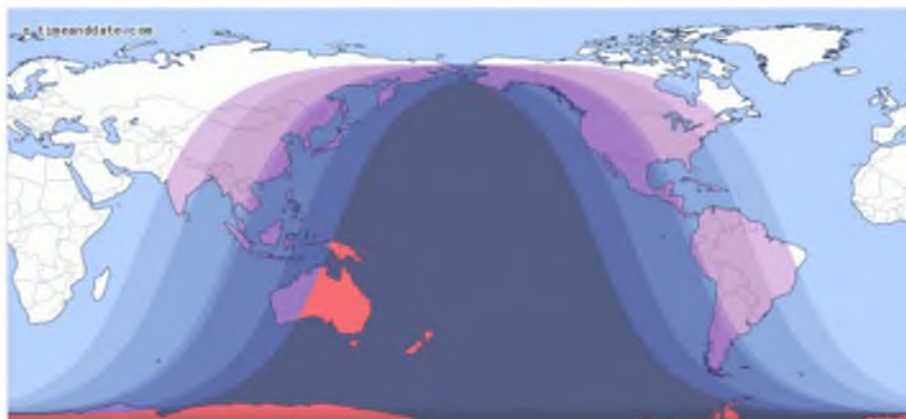


Figura 10: Mapa do eclipse lunar 26/05/2021.

Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/lunar/2019-january-21>

Eclipse Solar Anular 10/06/2021

O eclipse solar anular do dia 10 de junho de 2021 não poderá ser observado no Brasil.

A fase anular deste eclipse solar será visível em partes da Rússia, Groenlândia e norte do Canadá. Se o tempo permitir, aqueles no norte da Ásia, Europa e Estados Unidos verão um eclipse parcial.

A imagem abaixo mostra o caminho percorrido pela sombra sobre o globo terrestre.

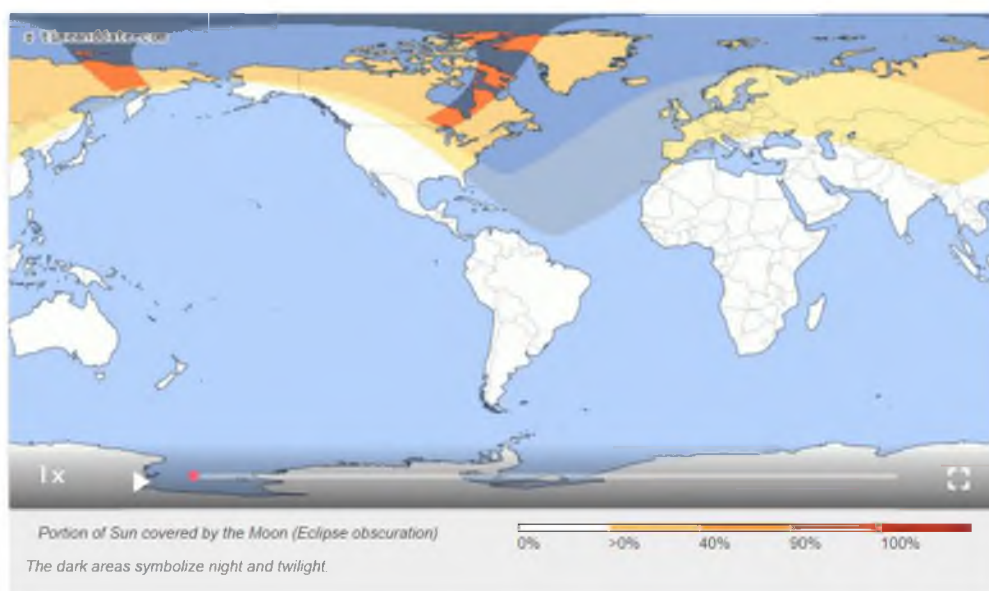


Figura 11: Mapa do eclipse 10/06/2021. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/solar/2021-june-10>

Eclipse Lunar Parcial 19/11/2021

Este eclipse lunar parcial, o último eclipse lunar de 2021, será visível da América do Norte, América do Sul, Austrália e partes da Europa e Ásia.



Figura 12: Mapa do eclipse 19/11/2021. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/lunar/2021-november-19>

A observação desse eclipse parcial será possível em todo território nacional, mas poderá ser prejudicada, pois acontecerá no final da madrugada, com a Lua já baixa no céu na maior parte das cidades brasileiras. Em São Paulo, por exemplo, o início será às 04:18 horário local com a Lua a 11° do horizonte, o máximo local será às 05:13 com mais de 50% da Lua oculta na sombra da Terra, instantes antes da Lua se pôr. Como a Lua está perto do horizonte neste momento, recomenda-se ir a um ponto alto ou encontrar uma área desobstruída com visão livre para oeste-noroeste para a melhor visão do eclipse.

A tabela abaixo mostra as principais informações de cada fase do eclipse para diferentes localidades:









	Início do eclipse penumbral	Início do eclipse parcial	Horário do máximo local Magnitude Umbral	Altitude no início parcial	Altitude no máximo local	Pôr da lua	Ilustração máximo local
Recife	03:02:09	04:18:42	04:47:45 38%	$6,8^\circ$	$0,6^\circ$	04:51:50	
Rio de Janeiro	03:02:09	04:18:42	05:00:22 53%	$8,4^\circ$	$0,2^\circ$	05:02:53	
Belo Horizonte	03:02:09	04:18:42	05:08:40 62%	$10,4^\circ$	$0,2^\circ$	05:11:02	
São Paulo	03:02:09	04:18:42	05:13:36 68%	$11,0^\circ$	$0,2^\circ$	05:16:03	
Curitiba	03:02:09	04:18:42	05:21:02 75%	$12,3^\circ$	$0,2^\circ$	05:23:37	
Porto Alegre	03:02:09	04:18:42	05:20:33 75%	$11,5^\circ$	$0,2^\circ$	05:23:09	
Brasília	03:02:09	04:18:42	05:24:38 78%	$15,5^\circ$	$1,5^\circ$	05:33:44	
Manaus	03:02:09	04:18:42	05:02:55 97%	$31,8^\circ$	$8,3^\circ$	05:42:31	

Tabela 2: Informações do eclipse 19/01/2021. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/lunar/2021-november-19>

Eclipse Lunar Parcial 19/11/2021

Somente observadores na Antártica poderão ver a fase total deste eclipse solar. Partes do sul da África, incluindo locais na África do Sul e Namíbia terão um eclipse solar parcial.

A figura 13 ilustra caminho da sombra em relação ao globo terrestre:

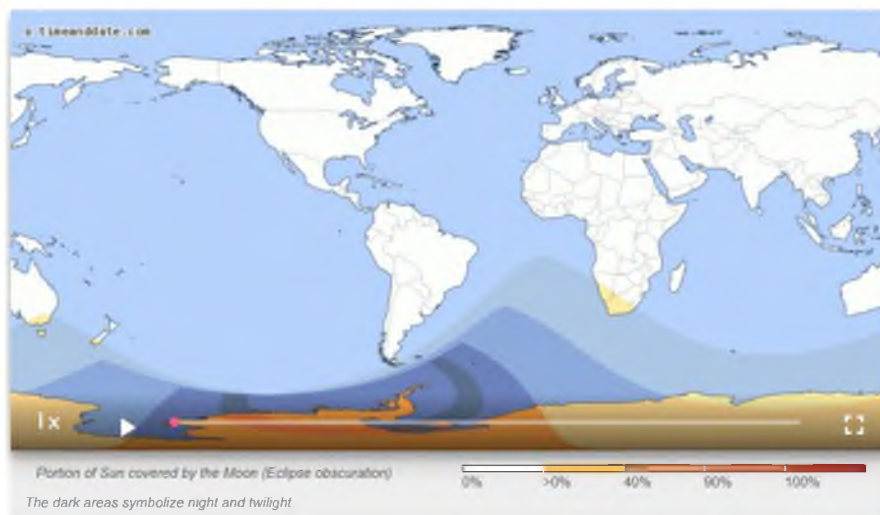


Figura 13: Mapa do eclipse 19/01/2021. Fonte: <https://www.timeanddate.com/eclipse/solar/2021-december-4>

EXPLORANDO A REGIÃO HADLEY- APENINNUS: A AUDACIOSA E BEM- SUCEDIDA MISSÃO APOLLO 15

Conrado Seródio - Observatório Antares
COMISSÃO LUNAR - Núcleo de Topografia
<https://uba-lunar.blogspot.com/>

O estudo da topografia e das características das formações lunares torna-se ainda mais rico quando consideramos o contexto e os desafios que se apresentaram para a obtenção de informações científicas e como elas vieram sendo analisadas ao longo do tempo.

Neste sentido, dentre todas as missões do Programa Apollo, a missão Apollo 15 (1971) é ainda hoje considerada uma das mais abrangentes e bem-sucedidas do ponto de vista de exploração científica e também uma das mais desafiadoras e audaciosas, tendo em vista o local de pouso definido, após anos de pesquisa e intenso estudo.

Além de carregar o maior arsenal de equipamentos e instrumentos científicos de todas as missões lunares até então (*vide relação ao final*), a Apollo 15 foi a primeira missão na qual os tripulantes utilizaram de um *rover* - veículo lunar - para se deslocarem na superfície da Lua, além de terem marcado um recorde de 67 horas de exploração e de permanência fora do módulo lunar

Denominado como Hadley-Apeninnus, o "landing spot" do módulo lunar Falcon que pousou em 30/Jul/1971, situa-se na margem leste da Bacia do Imbrium, na região conhecida como Palus Putredinis. Não obstante a complexidade de efetuar um pouso seguro naquela região, ao final ela foi definida exatamente pela riqueza das formações, da geologia lunar e de inúmeros aspectos que possibilitaram um grande avanço no entendimento sobre a geologia e sobre as eras de formação do nosso satélite natural.



Foto 1 - Macrolocalização da região

Entre alguns dos objetivos primários da missão, vale destacar:

1.- Em primeiro lugar, por se situar na borda leste da Bacia Imbrium, aos pés da cordilheira dos Montes Apeninnus, considerando que isso forneceria material das profundezas da crosta lunar. Os Montes Apeninnus apresentam encostas extremamente escarpadas e contém a mais alta montanha da face visível da Lua, o Mons Huygens, com seus 5.500 metros de altitude. Embora não seja o "ponto mais alto" da Lua, pois está situado em uma região baixa da superfície lunar, esta formação rivaliza com algumas das mais altas cadeias de montanhas na Terra, elevando-se acima da planície lunar mais alto do que os Himalaias sobre as planícies da Índia e Nepal.

2.- Este local permitiria também a oportunidade para explorar em detalhes a Hadley Rille, um impressionante e característico canal na superfície lunar, cuja formação é atribuída a processos vulcânicos em eras remotas da história da Lua, como se descreve na sequência.

Na foto abaixo, obtida no meu observatório com um refletor 305 mm em f/22, o local de pouso, na borda do Mare Imbrium, ao lado da Rima Hadley e no sopé dos Montes Apeninnus. Na imagem destaca-se também a bela cratera Archimedes, ao lado de Aristillus e Autolycus.

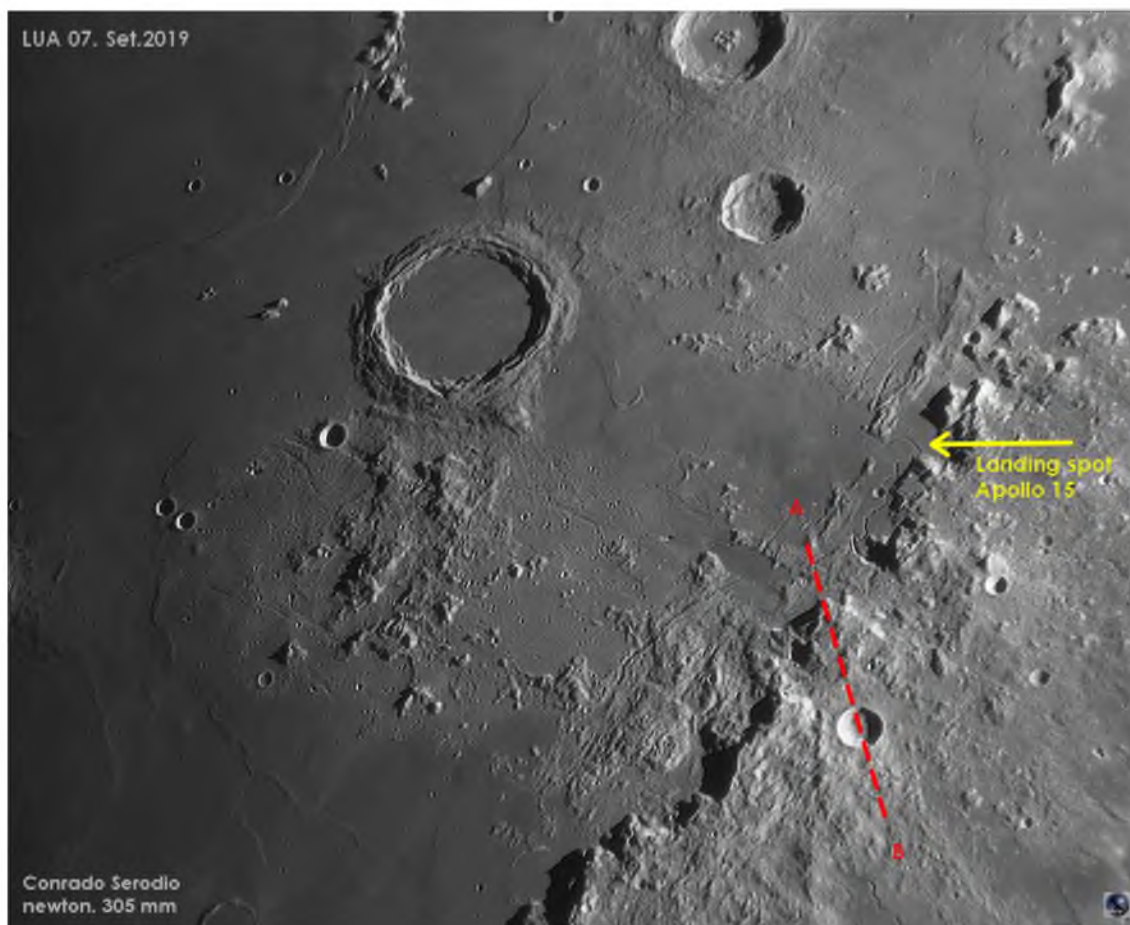
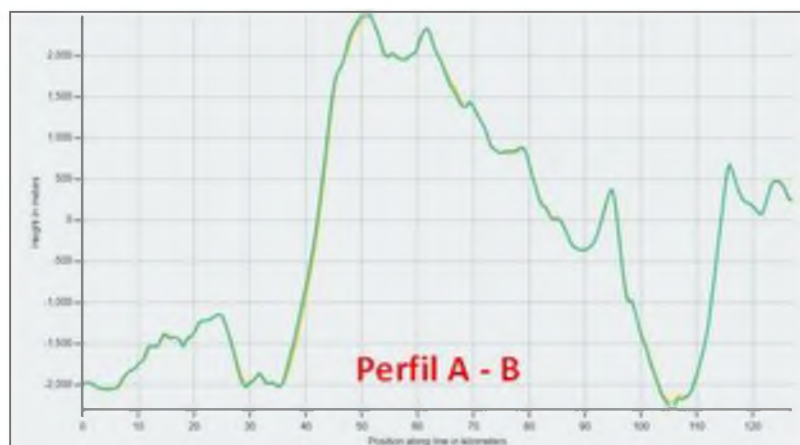


Foto 2 - Local de Pouso da sonda Falcon - Apollo 15

No perfil A-B (Quadro 1), gerado através do QuickMap - LROC sobre a imagem acima, é possível avaliar a dimensão/altura da cadeia de montanhas Apeninnus, (Cotas referenciadas ao datum zero lunar conforme o USGS LOLA, raio médio da Lua 1.737,4 km).

Quadro 1



Pelas imagens e pela descrição (log da missão transcrito nos anais da NASA) da operação de descida e pouso do módulo Falcon é possível ter-se uma ideia da alta complexidade e de certa forma do risco que o local de pouso selecionado representava, lembrando que o mapeamento dos detalhes da superfície lunar àquela época era ainda pouco desenvolvido, se comparado com o nível de detalhes que atualmente se dispõe.

Como se observa na foto 2 acima, o landing spot se situava muito próximo da cadeia de montanhas e a comunicação entre a tripulação e o centro de controle registrou a reação e a emoção dos astronautas a bordo da sonda, ao verem pela escotilha da Falcon "a proximidade das montanhas se agigantando diante dos nossos olhos".

Poucos instantes antes do pouso propriamente dito, os astronautas David R. Scott e James B. Irwin tiveram que realizar quase manualmente diversas manobras, sem o auxílio direto do centro de controle, corrigindo a rota de descida com os retropropulsores; dois minutos antes do toque, a atualização da rota de descida mostrava um afastamento de 853 metros em relação ao local originalmente programado, numa região bastante crítica.

Nas últimas etapas da operação de descida, a tripulação teve que fazer sete reavaliações de local, sendo que o ponto final de aterrissagem se situou a cerca de 550 metros a noroeste do ponto-alvo inicial. A alunissagem foi ainda aquela realizada com o menor ângulo de entrada (26°) entre todas as missões. Entretanto o landing spot final mostrou-se totalmente favorável ao programa de exploração científica, visualização e coleta de amostras conforme os objetivos traçados para a missão.

Sobre as formações:**O Mare Imbrium e os Montes Apeninnus**

O Mare Imbrium (Mar das Chuvas) - também denominado como bacia - é uma das mais destacadas formações causadas pelos maiores impactos já ocorridos na Lua. Estes impactos de enormes proporções criaram crateras gigantescas (bacias), com milhares de quilômetros de diâmetro e que cobrem hoje 16% da superfície lunar.

Imbrium é a segunda maior bacia de impacto da face visível da Lua, com 1.147 km de diâmetro e foi formada durante a fase final do Grande Bombardeamento Tardio (LHB - Late Heavy Bombardment) há 3.8 bilhões de anos durante o qual a frequência e intensidade dos impactos foram cerca de 1000 vezes superiores aos da média das demais eras.

Estes enormes impactos ejetaram grandes volumes de material fundido em todas as direções, o que ocasionou a criação das cadeias de montanhas/cordilheiras no seu entorno e próximas às cavidades das bacias.

Essas crateras foram inundadas por lava basáltica que escaparam do interior da Lua, através das rachaduras na crosta causadas pelos impactos, criando os grandes mares lunares relativamente planos de lava escura que hoje podem ser observados até à vista desarmada.

Pesquisadores da Universidade Brown liderados pelo astrônomo Peter Schultz, baseados em estudos utilizando o Experimento de Hipervelocidade do Centro de Pesquisas da NASA (AMES Research Center) e com o auxílio de simulações computacionais, desenvolveram estudos que concluíram que o Mare Imbrium foi formado durante o LHB pelo impacto de um objeto de proporções gigantescas (na verdade caracterizado como um "protoplaneta") com dimensões de cerca de 250 km de diâmetro!

Os Montes Apenninus, uma impressionante formação que se estende por 978 km é um dos mais destacados exemplos de montanhas criadas por escombros ejetados por tais impactos. Além do Mons Huygens, o maior pico de montanhas lunares, destacam-se nesta cordilheira diversos outros picos elevados, entre eles:

Mons Ampere - 3.000 metros
 Mons Bradley - 4200 metros
 Mons Hadley - 4.200 metros
 Mons Delta Hadley - 4.800 metros
 Mons Wolf - 3.500 metros

É sempre oportuno lembrar que, diferentemente das cadeias de montanhas terrestres que foram formadas basicamente por movimentos tectônicos e elevação da crosta ou de erupção de grandes vulcões, as montanhas lunares foram formadas pelos processos acima descritos (grandes projeções/ejecta de escombros de impactos de corpos celestes de grandes proporções), criando enormes mares de magma que ao se aglutinarem nas bordas das bacias deram origem às formações montanhosas no relevo lunar.

Já a a escarpa frontal do Mons Hadley Delta é atribuída a um segmento exposto do impacto pré-Imbrium da crosta lunar. Por esta razão, a coleta de amostras nesta região permitiria também uma datação da época anterior da formação do mare Imbrium.

A espessa camada de regolito encontrada nas encostas inferiores das montanhas e a fina camada de detritos nas encostas superiores são atribuídas à pouca incidência de grandes pedregulhos nos flancos inferiores das montanhas. Com os estudos baseados nos dados coletados pela Apollo 15, constatou-se que existem padrões paralelos e lineares nas faces das montanhas da área. Eles aparentemente são ocorrências de fraturas ou estratos que surgiram no meio do regolito. Em Mons Hadley foi observada por Scott e Irwin uma faixa negra, atribuída a um processo de movimentação de lava.

Vale ainda lembrar que entre as diversas formações contidas na cordilheira Apenninus, está a cratera Santos Dumont, em homenagem ao nosso compatriota e uma das poucas formações lunares nomeadas com brasileiros ilustres.

A Rima Hadley (Hadley Rille)

A Rima Hadley é um longo canal sinuoso, sendo um dos mais extensos e mais recentes na paisagem lunar, que começa nos pequenos domos da cratera alongada Béla ao sul e corre para o norte ao longo das montanhas dos Montes Apenninus. Hadley tem sido objeto de estudo e pesquisa desde os anos 60.

Entre as hipóteses científicas de formação pode-se citar : uma delas indica que tanto a rima quanto a cratera Béla tenham sido originalmente respiradouros vulcânicos criados por fluxos de lava. Outra que indica que a rima originalmente era um tubo de lava subterrâneo cujo teto ruiu, criando assim a aparência atual do canal. Uma terceira hipótese considera que Hadley, assim como diversas outras rimas lunares tenham sido formadas pelo fenômeno denominado como "erosão térmica" , no qual um fluxo de lava de alta temperatura diferencial se deslocou ao longo da superfície, escavando térmicamente o terreno. Ainda hoje estas hipóteses são estudadas e discutidas com profundidade pela comunidade científica, já que se aplicariam e explicariam a grande parte das centenas de rilles existentes na superfície lunar.

A Rima Hadley apresenta uma profundidade variando entre 180 e 270 metros, atingindo 370 metros na área próxima ao local de pouso da Apollo 15. O canal tem um comprimento total de 130 quilômetros e as margens possuem um declive em um ângulo de aproximadamente 25 graus.

A análise detalhada da topografia do canal elaborada pelo Instituto de Estudos Geológicos dos EUA indica uma relação intrigante entre a profundidade e a largura: o canal é mais profundo onde ele é mais largo. Esta é uma relação oposta àquela que ocorrer nos canais dos rios terrestres nos quais a profundidade e a largura variam inversamente, de modo que na seção transversal a área permanece aproximadamente constante. Esta característica de certa forma reforça a teoria da sua formação por tubos de lava colapsados.

Na Foto 2 a seguir, o registro do astronauta Irwin ao lado do rover e ao fundo a Rima Hadley evidenciando as proporções desta formação.



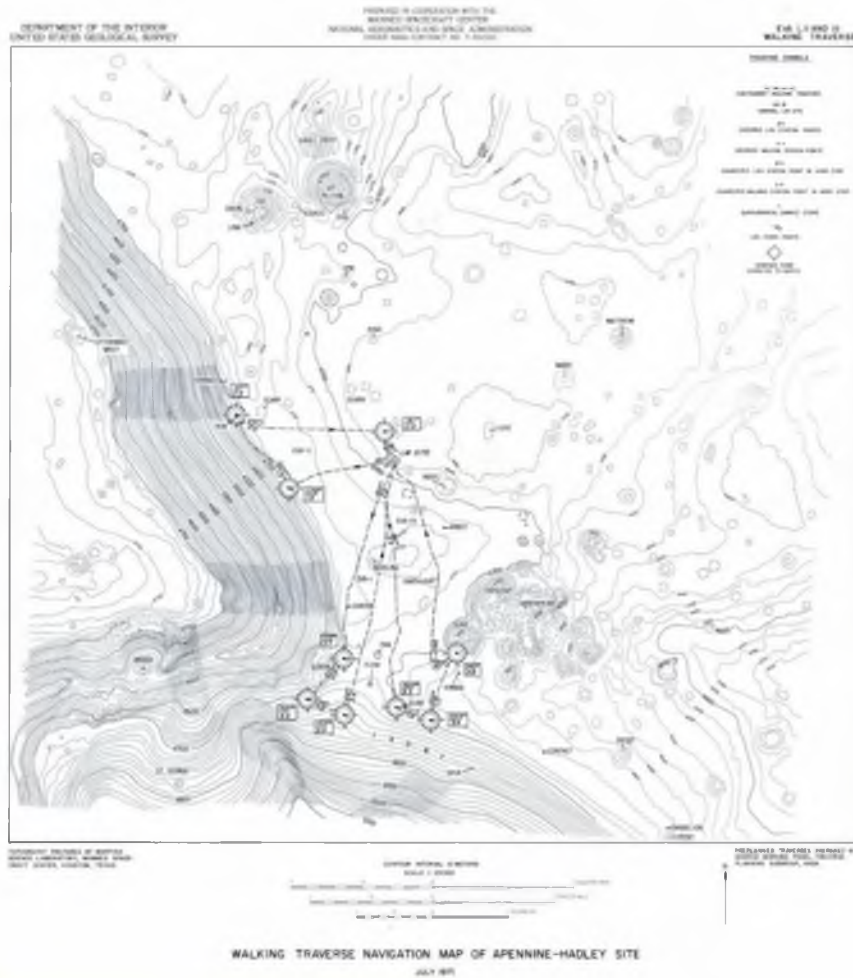
Foto 2 (NASA/Programa Apollo)

Aspectos da exploração lunar da missão Apollo 15

Ao longo de quase 67 horas na superfície lunar, Scott e Irwin conduziram três EVAs (atividades extra veiculares), durante os quais eles entre outras tarefas, amostraram tipos distintos de estruturas: a Frente Apenina, uma série de fluxos de lava horizontais que preencheram parte da bacia de impacto; e raios de material ejetado de uma grande cratera geologicamente jovem que se formou depois que a bacia foi preenchida.

Entre as rochas coletadas estava uma que mais tarde foi apelidada de "Pedra do Gênesis". Era um espécime muito puro de anortosito, um tipo de rocha que se considerava ter flutuado como icebergs nos oceanos de magma que constituíam as camadas externas da Lua no início de sua história. As análises determinaram que a "Pedra do Gênesis" tinha mais de 4 bilhões de anos, sendo a rocha inteira mais antiga recuperada da superfície lunar até aquele momento. A perspectiva de encontrar essas rochas foi outro dos motivos pelos quais o local de pouso foi escolhido.

No Quadro 3 a seguir, o mapa de caminhamento das atividades externas dos astronautas, a partir do local de pouso, evidenciando a riqueza da topografia da região Hadley-Apeninnus



Quadro 3 - Rota das atividades extra veiculares dos astronautas

Considerações finais

A cada dia, novos e sofisticados recursos tecnológicos são incorporados ao estudo científico do nosso satélite natural. Nos últimos cinco anos, o homem incorporou mais conhecimento sobre a Lua do que nos 30 anos precedentes. Entretanto, este avanço exponencial só tem sido possível em razão dos passos anteriores que foram fundamentais para construir as bases deste conhecimento. E do permanente objetivo de ser humano de buscar entender o Universo, através da Astronomia e das ciências associadas. A importância do conhecimento continuamente aprofundado sobre a Lua ganha hoje dimensões ainda maiores, no momento em que ela passa a ser protagonista central e potencial trampolim para o homem alcançar seus objetivos mais distantes no Sistema Solar.

Pesquisa, texto e imagens lunares com telescópio terrestre:
Conrado Serodio - Fevereiro 2021

Referências bibliográficas

LPI - Lunar and Planetary Institute
NASA/JLP Apollo Missions
US Geological Survey Dept./Branch of Astrogeology
Introdução à Geologia Lunar - Rosely Gregio

Apêndice I

Principais equipamentos, instrumentos e experimentos científicos utilizados pela Missão Apollo 15

Para os experimentos na superfície lunar

Pacote de experimentos da superfície Lunar (ALSEP)

Detector de poeira lunar

Experimento sísmico passivo

Magnetômetro da superfície lunar

Espectrômetro de ventos solares

Detector de íons

Experimento de fluxo de calor

Estudo da geologia lunar

Retro-refletor a laser

Composição dos ventos solares

Mecânica dos solos

Análise de amostras lunares

Para os Experimentos de partículas

Magnetômetro

Transponder de banda S

Detectores de partículas carregadas

Para os Experimentos orbitais

Espectrômetro de raios gama

Espectrômetro de raios-X de fluorescência de partículas alfa

Transponder de banda S (CSM / LM)

Espectrômetro de massa

Bistática Radar Partículas

Sombras / Camada Limite

Módulo de comando - Magnetômetro

Fotografia ultravioleta Terra e Lua

Gegenschein da órbita lunar

CM Tarefas fotográficas

SM Orbital Tarefas fotográficas

Observações visuais da órbita lunar

CRATERA CONCÊNTRICA PRÓXIMA A TYCHO – UMA DESCOBERTA?

Por Avani Soares e Liza Bruna
COMISSÃO LUNAR – Núcleo de Topografia

<https://uba-lunar.blogspot.com/>

Fotografia: Avani Soares

*"Eis que surge a Lua,
Ainda com segredos mil,
Bela, radiante e nua,
Iluminando os céus do Brasil."*

A Lua esteve presente nos primórdios do surgimento da humanidade, provavelmente irá assistir de camarote a nossa extinção. Pode parecer um pouco macabro, mas essa é uma verdade incontestável. Nesse meio tempo em que vivermos, em um pequeno lapso de tempo do universo, só nos resta tentar compreender toda sua magnitude.

Desde que a razão iluminou a nossa consciência, o homem olhava para o céu e perguntava o que era aquela bola de prateada, um Deus era a resposta preferida. Com o avanço do conhecimento fomos aprendendo cada vez mais sobre o universo que nos cercava e a Lua passou a ocupar seu papel como companheira e único satélite natural da Terra.

Com a descoberta do telescópio ela passou a ser estudada com mais afinco e muitos segredos invisíveis a olho nu foram sendo revelados. Vieram as sondas, mais tarde a era Apollo, mais segredos revelados. Atualmente temos as missões chinesas e a sonda LROC fazendo um mapeamento e varredura da superfície e subsolo lunar. Nesse momento nos indagamos: será que ainda temos o que descobrir? Como astrônomos amadores e astrofotógrafos lunares ainda podemos contribuir para aumentar o conhecimento do nosso satélite?

A resposta certa é: Sim! Temos muito a fazer, desde a vigília para assinalar TLPs (Transient Lunar Phenomena), acompanhamento de eclipses lunares, impactos de asteroides e meteoritos como também a possível descoberta ou apontamento de formações ainda não catalogadas, seja porque passaram despercebidas, seja porque o ângulo de iluminação extremamente variável favorece a percepção apenas em determinadas ocasiões.

Na foto abaixo estamos apontando um possível candidato a cratera concêntrica (CCs), cratera essa ainda não nomeada e que aparentemente está muito desgastada, indicando assim possivelmente uma origem antiga.

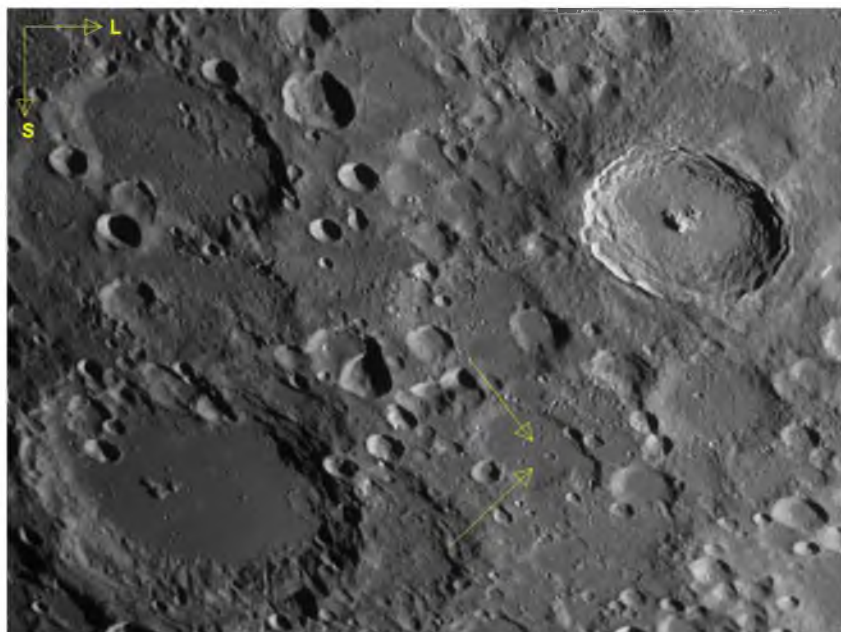


Foto 1: Possível candidato a CCs, Observatory Parsec, Canoas, RS - by Avani Soares, 23/01/2021; 21:48 TU, C14 Edge + QHY 462 + IR 685.

Não estamos afirmando ser essa uma cratera concêntrica típica, onde um dos melhores expoentes é Hesiodus A.



Foto 2: Hesiodus A, uma CC típica.

Nossa pequena cratera próxima a Tycho, tem uma forma levemente parecida com CCs, onde se percebe uma vaga parede externa dupla a oeste/sudoeste, mas que não se apresenta a leste e norte.

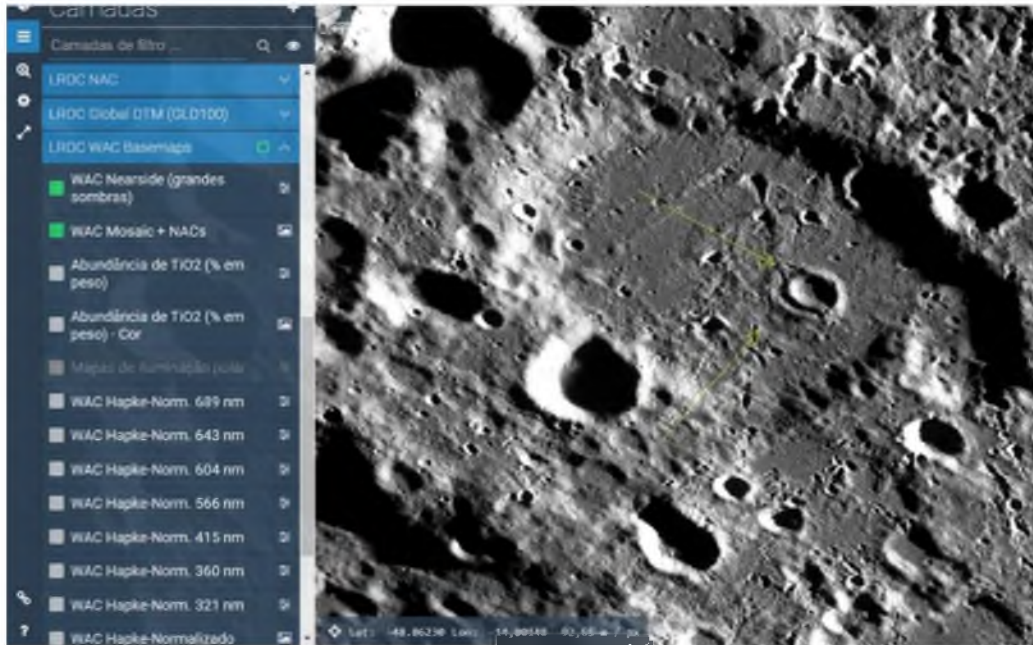


Foto 3: Candidato a CC foto LROC/NASA

Em eras passadas nossa Lua foi bastante ativa, dessa forma devemos esperar que também as crateras do tipo CCs sofressem transformações, inundações de lava e outros fenômenos geológicos ativos que mudaram bastante a aparência de algumas.

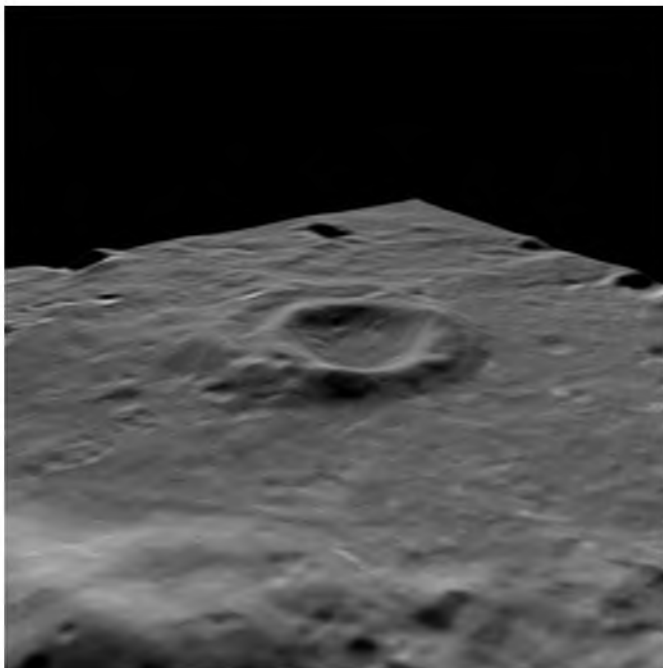


Foto 4: Projeção 3D a partir do QuickMap/LROC, a parede leste externa parece estar totalmente desmoronada.

Mas enfim, o que são Crateras Concêntricas, qual sua origem, o que sabemos sobre elas?

Normalmente, crateras lunares são produzidas através de processos de impacto, porém, há um número moderadamente baixo de casos, de crateras específicas que tiveram origens distintas.

Crateras Concêntricas são estruturas pequenas presentes na superfície lunar cujo diâmetro varia de 3 km a 20 km, média de 8,3 km e, sua aparência é singular, pois contém um círculo concêntrico em seu interior pouco menor que a cratera principal; parte delas foi originada no período Pré-Imbriano, Imbriano e Eratosteniano e, geralmente são encontradas nas proximidades dos limites dos mares e dentro de crateras de chão fraturado.

A origem morfológica de algumas dessas crateras peculiares, conhecidas como Crateras Concêntricas, ainda é desconhecida, mas podem ter sido originadas de processos exógenos, que é quando a superfície do corpo sofre processos externos como impactos de asteroides, por exemplo; e podem ter sido criadas através de processos endógenos que, opostamente aos exógenos, são fenômenos que ocorrem internamente como, por exemplo, processos de vulcanismo.

Além desses impactos simultâneos, também podemos dizer que, a maioria das crateras concêntricas foram originadas por episódios de alteamento do solo lunar na área da cratera, após a mesma ter sofrido inundação de lava devido a rachaduras próximas à borda, entretanto não se sabe qual o verdadeiro princípio das crateras concêntricas, mas que, essa última hipótese encadeia-se à criação delas.

Não é fácil entender como as crateras concêntricas foram formadas, mas há mecanismos simples que podem ser utilizados para a análise do problema, um deles é a comparação das CCs com crateras comuns conhecidas.

Diâmetro, profundidade e largura das bordas são levados em consideração, pois analisando as crateras preexistentes e as CCs, podemos notar que a profundidade, largura e altura das bordas das CCs são menores, o que nos faz refletir sobre a atenuação ter surgido de impactos sofridos e/ou, até mesmo, o levantamento do piso após inundação ígnea.

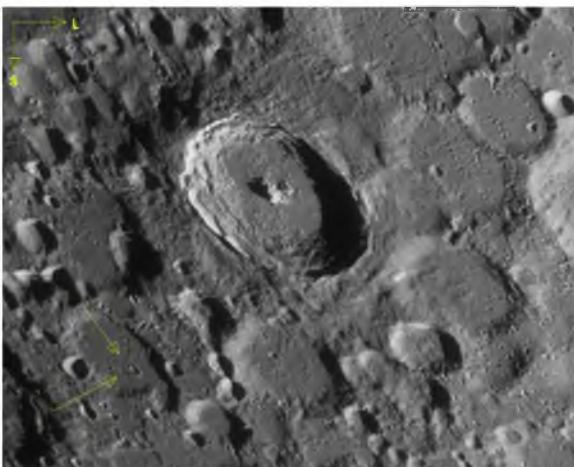


Foto 5: Essa foi a foto que chamou nossa atenção pela primeira vez, está com maior aumento e ângulo de iluminação solar um pouco mais baixo. Observatory Parsec, Canoas, RS - by Avani Soares, 24/11/2020; 23:01 TU. C14 Edge + ASI 290MC + IR 685

Da próxima vez que você olhar a Lua, olhe com outros olhos, não deixe que as formações maravilhosas estilo Tycho, roubem sua atenção dos pequenos detalhes, isso ocorre com mais frequência do que imaginamos.

Diante de tanta beleza, simplesmente ficamos pasmos, encantados e emocionados, ainda mais com a visão fornecida por um telescópio de grande abertura.

A Lua é um mundo incrível com muito a nos revelar, basta saber procurar!

Bibliografia:

LROC/QuickMap-NASA;

[Trang, David.](#); [Gillis-Davis, Jeffrey J.](#); [Hawke, B. Ray.](#) The Origin of Lunar Concentric Craters. Icarus, Hawaii Institute of Geophysics and Planetology, University of Hawaii at Minoa, 1680 East-West Rd, Vol. 278, page 62-78, November, 2016.

METEORITOS: COMO IDENTIFICAR UM VISITANTE EXTRATERRESTRE?

Coordenação: Higor Martinez Oliveira - Meteoritos Brasil
Colaboradores: José Carlos Medeiros - Astro Agreste e
Marcelo Zurita - Associação Paraibana de Astronomia
COMISSÃO DE METEORÍTICA
<https://uba-meteoritica.blogspot.com/>

Você já observou uma estrela cadente cruzar o céu? Se a sua resposta é sim, você presenciou então a passagem de um meteoróide pela atmosfera da Terra, que provavelmente foi completamente desintegrado. Os meteoróides são pequenos fragmentos oriundos de corpos sólidos do Sistema Solar, como asteroides, cometas, e até da Lua e de Marte, que estão vagando pelo espaço sideral e às vezes acabam cruzando com a órbita do nosso Planeta. Ao adentrar na atmosfera, produzem um belo efeito luminoso - o meteoro, popularmente conhecido como estrela cadente.

Felizmente a atmosfera age como um escudo protetor, desintegrando boa parte dos pedregulhos espaciais que passam por ela. No entanto, corpos maiores podem não ser totalmente desintegrados e chegam até a superfície. Foi o que aconteceu em agosto de 2020 em Santa Filomena, Pernambuco, quando uma chuva de "pedras" surpreendeu os moradores da região. O evento foi bem documentado e divulgado pela mídia, e quase cem quilos de fragmentos foram recuperados por moradores e caçadores de meteoritos.

Os meteoritos podem cair a qualquer momento e em qualquer lugar. A maior parte deles é descoberto no campo, sem que ninguém tenha visto cair. Mas às vezes algumas pessoas têm a sorte grande de presenciar a queda, como aconteceu em Santa Filomena, embora seja bastante raro: apenas 2% dos meteoritos catalogados no mundo tiveram queda presenciada.

A queda de um meteorito é marcada por um brilhante meteoro cruzando o céu, e geralmente é possível ouvir sons que se parecem com trovões e detonações. Assim, se você viu um pequeno meteoro cruzar o céu, muito provavelmente nenhum fragmento vai sobreviver e chegar até a superfície. Descobrir um meteorito por aí também é raro, se você encontrar uma rocha diferente ela até pode ser um meteorito, mas provavelmente não é.

Mas quem sabe você pode ter sorte e ser o descobridor do próximo meteorito brasileiro, como aconteceu em setembro de 2020, quando um fazendeiro em Tiros, Minas Gerais, encontrou uma rocha que lhe chamou a atenção e que, na verdade, era um meteorito vindo do grande asteroide Vesta.

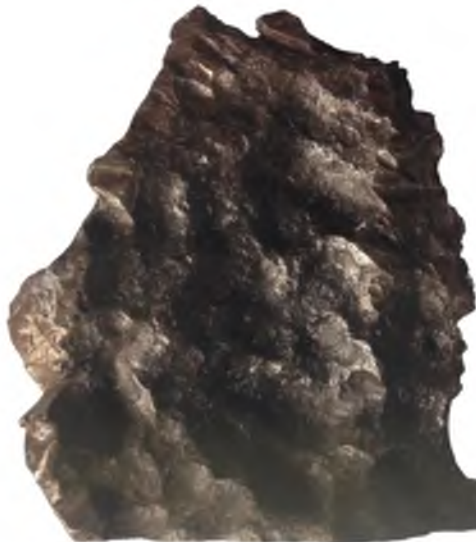
A melhor forma de identificar rochas que tenham chance de ter vindo do espaço é conhecer os principais aspectos que os meteoritos costumam apresentar.

Os meteoritos podem ser divididos em três tipos básicos: rochosos, metálicos e mistos. Todos os meteoritos metálicos e mistos possuem ferro em sua composição, assim como a maior parte dos meteoritos rochosos. Logo, os meteoritos costumam ser mais densos do que as rochas terrestres, e este é um dos primeiros testes que você pode fazer. Um meteorito metálico é cerca de 4 vezes mais pesado do que uma rocha terrestre de tamanho similar, enquanto que os meteoritos mais comuns, os rochosos do tipo condrito ordinário, são um pouco mais pesados.

Outro teste, bastante importante, é verificar se a sua rocha é atraída por ímã, já que a maioria dos meteoritos possui ferro em sua composição. Se a sua rocha não for atraída por ímã é muito provável que ela não seja um meteorito. E se ela é muito pesada e tem aparência metálica mas não atrai fortemente o ímã, ela com certeza não é um meteorito, pois os meteoritos metálicos são compostos principalmente de ferro-níquel.

É importante destacar que muitas rochas terrestres também são atraídas por ímã. Logo, nem toda rocha atraída por ímã é um meteorito! Portanto, é importante analisar as características externas e internas da rocha.

O aspecto externo dos meteoritos varia bastante, eles apresentam formatos variados, visto que sofrem constantes choques quando ainda estão no espaço, porém nunca são finos e compridos, e nem rochas esféricas e polidas por fora. Geralmente apresentam sulcos e depressões na superfície, que se parecem com marcas de dedos deixadas em uma massa de modelar.



Sulcos e depressões no meteorito Pirapora. Foto: Higor Martinez.

O aspecto e a cor do exterior de um meteorito são diferentes do seu interior. Como a camada externa dos meteoritos se funde e vaporiza ao passar pela atmosfera, ao chegar na superfície é possível notar uma fina camada escura (entre 1 a 2 mm) desse material fundido, que se chama crosta de fusão. Todo meteorito recém caído irá apresentar uma crosta de fusão escura e evidente, geralmente preta, que com o passar do tempo em ambiente terrestre vai ficando mais clara, dificultando a descoberta.



Crosta de fusão no meteorito Porangaba. Foto: Higor Martinez.

Para analisar o interior, você pode lixar uma beirada da rocha e observar o seu aspecto. No caso da maior parte dos meteoritos, os condritos ordinários, o interior é mais claro, apresentando flocos de metal e algumas pintinhas cor de ferrugem. Às vezes também é possível observar algumas estruturas esféricas de minerais, chamadas de côndrulos. Já no caso dos meteoritos metálicos, o interior é totalmente prateado como aço. Salvo raríssimas exceções, o interior dos meteoritos é sempre compacto, ou seja, sem vesículas ou bolhas.

Os meteoritos são verdadeiros visitantes extraterrestres, já que eles vêm de fora do nosso Planeta, e são importantes fontes para os cientistas estudarem a origem e evolução do Sistema Solar. Se você acha que pode ter encontrado um meteorito, envie fotos através do Blog da comissão de meteorítica da UBA e iremos analisar a sua rocha.

Referências:

Oliveira, H. M. (2020). Meteoritos: Introdução à meteorítica e uma visão geral dos meteoritos brasileiros (3^o edição).

Zucolotto, M. E; Antonello, L. L; Fonseca, A. C. Decifrando os meteoritos. Rio de Janeiro: Museu Nacional- Série Livros 52, 2013. 160 p. ISBN: 978-85-7427-049-4.

AVALIANDO O TAMANHO E A POSIÇÃO DA CAUDA

Coordenação: Alexandre Amorim
COMISSÃO DE COMETAS
<https://uba-cometas.blogspot.com/>

Nos dois artigos publicados nas edições anteriores do Boletim Ouranos, ano L, n^os 1 e 2, tratamos da avaliação de três parâmetros envolvendo a coma ou cabeleira de um cometa: fotometria visual, diâmetro aparente e grau de condensação. De fato, em quase todas as aparições de um cometa esses são os três parâmetros mais comuns de serem avaliados na observação visual, destacando a estimativa de magnitude (fotometria visual) que é a condição mínima para que um registro seja arquivado na Base de Dados da Comissão de Cometas/UBA e Secção de Cometas/REA. Quando um cometa apresenta uma cauda, essa formação também pode ser registrada por meio de dois parâmetros: o seu tamanho aparente e o seu ângulo de posição.

Medindo o tamanho aparente da cauda

Similar à estimativa do tamanho aparente da coma, a maneira mais fácil de avaliar o tamanho da cauda é usar a separação angular de algumas estrelas situadas no mesmo campo de visão de um instrumento. O mesmo vale para a observação a olho nu, caso tenhamos um cometa com uma cauda bem visível sem auxílio óptico, como foi o caso recente do Cometa C/2020 F₃ (NEOWISE) em julho de 2020. Dentre as 49 imagens submetidas à nossa Comissão, usaremos uma que foi obtida por Ednilson Oliveira (São Paulo/SP) mostrada na Figura 1.



Figura 1: Cometa C/2020 F₃ (NEOWISE) em 25 de julho de 2020, às 22:11 TU.
©Ednilson Oliveira

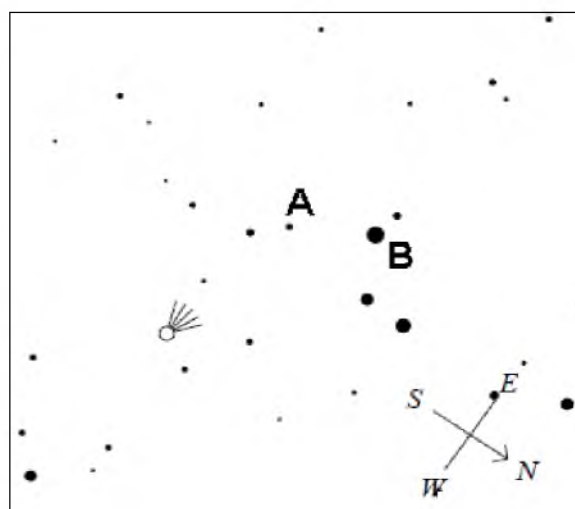


Figura 2: Mapa celeste com a posição do Cometa C/2020 F₃ (NEOWISE) na data e hora da foto ao lado. ©SkyMap Pro 10.

Percebemos na Figura 1 que a cauda se estende até as proximidades da posição da estrela anotada como **B**. Consultando um mapa celeste gerado por meio de programas de computador (*Stellarium*, *SkyMap*, *Carte du Ciel*, etc.) é possível medir a separação angular entre a posição do cometa e a estrela **B**, na data e na hora da observação. No caso do programa *SkyMap* (Figura 2) ao clicar uma vez na posição do cometa e depois na estrela **B**, tal separação angular é de 46 minutos de arco ou 0,75 graus. Caso o observador use mapas impressos, recomendamos usar a escala informada em tais mapas ou mesmo as linhas de declinação contidas neles. Pode ocorrer que o tamanho da cauda seja inferior à separação angular entre o cometa e a estrela escolhida, então nesse caso podem-se avaliar frações desse segmento. No caso dos registros visuais do Cometa C/2020 F₃ (NEOWISE) na mesma noite em que foi obtida a foto da Figura 1, Ednilson Oliveira avaliou o tamanho da cauda em 1,2 grau usando um binóculo 25x100. Na mesma noite os observadores Daniel Melo, José Aguiar, Willian Souza, Marco Goiato, Antônio Martini e Augusto de Souza avaliaram a cauda do cometa entre 1 e 1,7 grau por meio de binóculos de diversas aberturas. Essas diferentes avaliações dependem das condições de visibilidade reinantes no momento da observação, das características ópticas dos instrumentos usados e da sensibilidade do observador uma vez que o brilho da cauda diminui ao longo do seu tamanho aparente. Aplicando esses valores de 1° e 1,7° naquela data, 25 de julho de 2020, usando as efemérides do mesmo cometa e mediante um cálculo trigonométrico é possível determinar a dimensão real da cauda, a saber, entre 1,8 e 3,1 milhões de quilômetros.

Medindo o ângulo de posição da cauda

Se prestarmos atenção nas Figuras 1 e 2 novamente, notamos que a cauda assume uma determinada direção em relação à orientação equatorial da esfera celeste. A Figura 2 possui um pequeno diagrama mostrando a direção do Norte Celeste válido para aquele setor em que se encontrava o cometa na data e hora da observação. O ângulo de posição se refere à orientação precisa da cauda em relação ao Norte Celeste. Uma cauda orientada exatamente para o Norte Celeste tem seu ângulo de posição igual a 0° (zero grau). Caso ela esteja orientada para o Leste Celeste, o ângulo de posição é igual a 90° (noventa graus). Numa orientação exatamente para o Sul Celeste, o ângulo de posição é 180°. Por fim, uma orientação exatamente para o Oeste Celeste tem o ângulo de posição em 270°. Na Figura 1 notamos que a cauda está orientada para um ângulo entre o Norte e o Leste. Programas de computador tais como o *SkyMap* permitem medir o ângulo de posição entre dois objetos. Ao clicar na posição do cometa e, em seguida, na posição da estrela **B**, o valor do ângulo de posição é de 62° (sessenta e dois graus). Anotamos também a estrela **A** para servir de referência. Fazendo o mesmo procedimento, o programa *SkyMap* indica que o ângulo de posição do segmento "cometa - estrela A" é de 77° (setenta e sete graus). Assim, com base na Figura 1 a cauda parece estar orientada entre 62° e 77° de modo que uma estimativa situada nesse intervalo é válida. Na mesma noite, 25 de julho de 2020, os observadores Daniel Melo e Ednilson Oliveira estimaram visualmente o ângulo de posição da cauda em 60 graus. Já o observador Marco Goiato avaliou tal ângulo em 70 graus. Augusto de Souza avaliou o ângulo em 43 graus, sugerindo um possível erro de medição ou de digitação no momento de enviar seu relatório.

Alguns cometas exibem caudas com certas peculiaridades, seja pela curvatura ou mesmo a existência de duas ou mais caudas. Sobre esses casos particulares trataremos num artigo posterior.

Conclusão

A avaliação do tamanho aparente e do ângulo de posição da cauda completa o registro observacional de um cometa. Assim, os observadores são encorajados a relatar os seguintes parâmetros:

Nome do cometa
 Data e hora da observação (em Tempo Universal)
 Magnitude avaliada
 Fonte das magnitudes das estrelas usadas na comparação
 Características do instrumento usado na avaliação
 Diâmetro da coma (em minutos de arco)
 Grau de condensação da coma
 Tamanho da cauda (em graus)
 ângulo de posição da cauda (em graus)
 Nome e localização do observador

Esses registros devem ser enviados à Comissão de Cometas/UBA no seguinte e-mail: costeiral@yahoo.com.

Bibliografia

AMORIM, A. e QUINTÃO, F. P. **Observação visual de cometas: estimativas e reportes**. Disponível em: <http://rea-brasil.org/cometas/registro.htm>. Acesso em 5 jul. 2020.

MOURÃO, Ronaldo R. de F., **Como observar e fotografar o Cometa Halley**. Petrópolis: Vozes, 1985.

MOURÃO, Ronaldo R. de F., **Manual do Astrônomo: uma introdução à astronomia observacional e construção de telescópios**. Rio de Janeiro: J. Zahar Editora, 1995.

INFORMATIVO DA COMISSÃO DE COMETAS

Coordenação: Alexandre Amorim
costeiral@yahoo.com
 COMISSÃO DE COMETAS
<https://uba-cometas.blogspot.com/>

Neste espaço informamos os leitores a respeito de notícias observacionais, destacando os registros feitos no Brasil bem como os cometas disponíveis para a observação visual no atual trimestre. Sempre lembramos que os dois principais canais de informações da Comissão de Cometas/UBA na Internet são os *websites*:

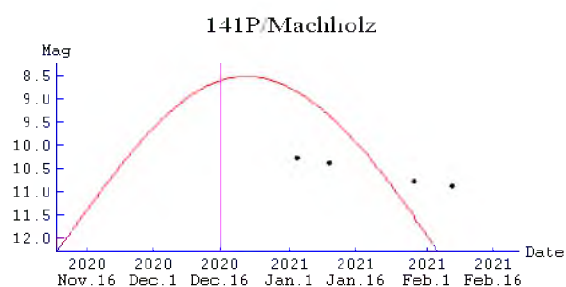
www.rea-brasil.org/cometas

<https://uba-cometas.blogspot.com>

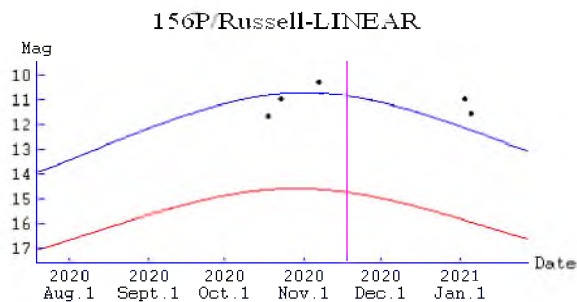
Além dos canais acima, usamos as páginas do Boletim Ouranos para mostrar ao leitor o cenário da observação visual de cometas no Brasil.

Cometas observados recentemente

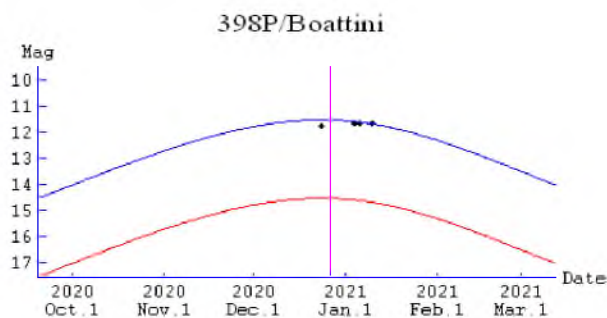
Cometa 141P/Machholz: as informações preliminares sobre esse cometa foram publicadas nas edições de 2015 e 2020 do *Anuário Astronômico Catarinense*. Esperava-se que seu máximo brilho pudesse alcançar a 9^a magnitude em dezembro de 2020 conforme os parâmetros publicados pelo *Minor Planet Center* (MPC), como vemos na linha vermelha no gráfico ao lado. No entanto, apenas em janeiro e fevereiro de 2021 que esse cometa foi registrado visualmente pelos colaboradores José Guilherme de Souza Aguiar (Campinas/SP) e Marco Antônio Coelho Goiato (Araçatuba/SP), cujas observações são indicadas nos pontos pretos do gráfico.



Cometa 156P/Russel-LINEAR: os colaboradores José Aguiar e Marco Goiato acompanharam esse cometa periódico desde meados de outubro de 2020. Mais recentemente os dois observadores registraram o astro no início de janeiro de 2021 quando o brilho do objeto foi avaliado em torno da 11^a magnitude. Ao lado temos uma curva de luz incluindo os 6 registros desses colaboradores, cuja linha azul segue a fórmula $m_1 = 11 + 5 \log \Delta + 10 \log r$.

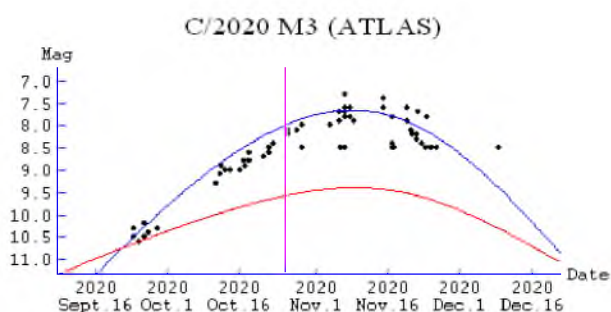


Cometa 398P/Boattini: os colaboradores José Aguiar e Marco Goiato acompanharam esse cometa periódico ao anoitecer durante a última semana de dezembro de 2020 e início de janeiro de 2021. O brilho foi avaliado nas magnitudes 11,7 e 11,8. Ao lado temos uma curva de luz incluindo os 4 registros desses colaboradores, cuja linha azul segue a fórmula $m_1 = 12,5 + 5 \log \Delta + 10 \log r$.

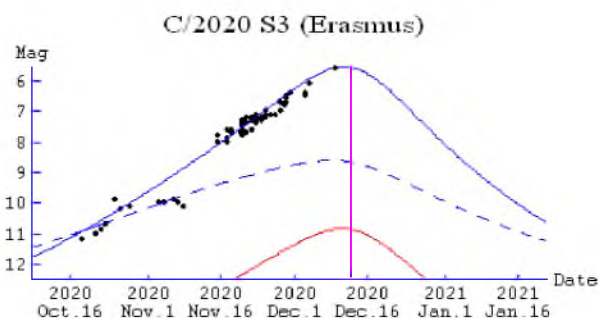


Cometa C/2019 N₁ (ATLAS): esse cometa foi registrado em duas ocasiões em 23 de janeiro e 7 de fevereiro de 2021 pelos colaboradores Marco Goiato e José Aguiar, tendo o brilho avaliado respectivamente nas magnitudes 11,9 e 12,5.

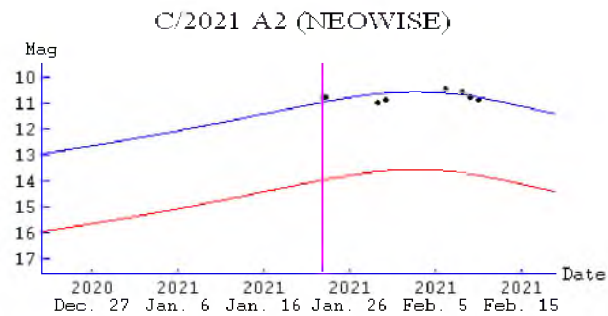
Cometa C/2020 M₃ (ATLAS): as informações iniciais sobre esse cometa foram apresentadas na edição anterior do Boletim Ouranos (ano L, n° 2). Encerramos o ano de 2020 com o recebimento de 65 registros visuais feitos por Alexandre Amorim, José Aguiar, Marco Goiato e Willian Carlos de Souza. As observações visuais seguiram a fórmula $m_1 = 5,7 + 5 \log \Delta + 40 \log r (t-10d)$ que representa a linha azul na curva de luz, enquanto que a linha vermelha se baseia nos parâmetros do MPC. Recebemos também 8 (oito) imagens desse cometa feitas por Carlos Palhares, Daniel Mello, Geovandro Nobre, Luiz Araújo e Teresa Sato.



Cometa C/2020 S₃ (Erasmus): as informações iniciais sobre esse cometa também foram publicadas na edição anterior do Boletim Ouranos (ano L, n° 2). Encerramos o ano de 2020 recebendo um total de 62 registros visuais feitos por Alexandre Amorim, José Aguiar, Marco Goiato e Willian Carlos de Souza de modo que as observações visuais seguiram a fórmula $m_1 = 9 + 5 \log \Delta + 10 \log r$ que representa a linha azul contínua na curva de luz ao lado. A linha tracejada era uma previsão com base em 11 registros visuais feitos até 8 de novembro de 2020.



Cometa C/2021 A₂ (NEOWISE): esse cometa foi registrado durante a madrugada na última semana de janeiro e no início de fevereiro de 2021 pelos colaboradores Marco Goiato e José Aguiar, quando o brilho foi avaliado entre as magnitudes 10,5 e 11,0. Seu periélio ocorreu em 22 de janeiro de 2021 quando passou a 211 milhões de km do Sol (1,413 ua). Seu máximo brilho não ultrapassou a 10^a magnitude. A linha azul da curva de luz ao lado segue a fórmula $m_1 = 10,5 + 5 \log \Delta + 10 \log r$.



Cometas previstos para março a junho de 2021

As informações básicas iniciais sobre os cometas disponíveis para o presente ano foram publicadas nas páginas 131 a 142 do *Anuário Astronômico Catarinense 2021*, autoria de Alexandre Amorim. Na edição anterior do Boletim Ouranos (Ano L, nº 2, dez/2020) apresentamos uma tabela com a época de visibilidade desses cometas. Para o intervalo entre março e junho de 2021 temos os seguintes cometas disponíveis:

7P/Pons-Winnecke: o *Anuário Astronômico Catarinense 2021*, páginas 134 a 136, indica que a visibilidade desse cometa deve começar no início de abril quando o astro é visível durante toda a madrugada na parte norte da constelação de Ofiúco, brilhando na 10^a magnitude conforme as efemérides do *Minor Planet Center* (MPC). Essas efemérides indicam também que o máximo brilho, 8^a magnitude, deve ocorrer na primeira quinzena de junho quando o cometa atravessa as constelações de Capricórnio e Aquário. Seiichi Yoshida, por sua vez, calcula que o máximo brilho não deve ultrapassar a 11^a magnitude.

10P/Tempel: a atual aparição desse cometa não é favorável de modo que o *Anuário Astronômico Catarinense 2021*, nas páginas 141 e 142, insere o astro entre os "cometas de baixo brilho que requerem atenção". Sua época de visibilidade se restringe apenas aos meses de março e abril de 2021 quando deve alcançar um máximo brilho de 10^a magnitude. No entanto, o cometa possui histórico de alguns saltos de brilho, tal como foi registrado em 1983 pelo saudoso Vicente Ferreira de Assis Neto. Em 13 de abril ocorre uma conjunção entre esse cometa e o C/2020 R₄ (ATLAS), ambos situados no limite das constelações de Ofiúco e Águia, numa separação angular de 3,7 graus. Espera-se que os dois cometas estejam brilhando entre a 9^a e 10^a magnitude.

15P/Finlay: as informações iniciais sobre a atual aparição desse cometa foram publicadas na página 138 do *Anuário Astronômico Catarinense 2021*. Espera-se que esse cometa se apresente como um astro com brilho ligeiramente superior à 10^a magnitude no início do mês de julho.

C/2020 R₄ (ATLAS): esse objeto foi descoberto em 12 de setembro de 2020 pelo programa ATLAS (*Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System*). Na ocasião o cometa se apresentava como um astro de 19^a magnitude situado no limite das constelações de Baleia e Eridano. Segundo os elementos orbitais recentes e usando os parâmetros fotométricos $H_0 = 9,5$ e $n = 4$, calculados por Seiichi Yoshida, o cometa inicia sua temporada de visibilidade na 10^a magnitude durante a última semana de março de 2021. Nessa ocasião o astro se encontra na constelação de Águia, sendo melhor observável no fim da madrugada, antes de o Sol nascer. Seu periélio ocorreu em 1^o de março de 2021 quando ele se situou a 1,02 ua (~154 milhões de km) do Sol. Nos dias 6 e 7 de abril ele está em conjunção com a estrela δ Aql e a partir dessa data a interferência da luz lunar diminui durante a madrugada. Em 13 de abril ocorre uma conjunção entre esse cometa e o 7P/Pons-Winnecke, ambos situados no limite das constelações de Ofiúco e Águia, numa separação angular de 3,7 graus. Espera-se que os dois cometas estejam brilhando entre a 9^a e 10^a magnitude. No dia seguinte, 14 de abril, o Cometa C/2020 R₄ ingressa na constelação de Hércules. Seu brilho máximo deve alcançar a 9^a magnitude durante a segunda quinzena de abril enquanto ele atravessa a constelação de Hércules, estando disponível no céu após a meia-noite e nascendo cada vez mais cedo ao longo dessa quinzena. Em 23 de abril ele passa mais próximo da Terra, numa distância de 0,46 ua (~70 milhões de km). Entre 23 e 26 de abril ele atravessa a constelação da Coroa Boreal, passando pela constelação de Boieiro entre os dias 27 e 30 de abril. Nessa ocasião sua culminação se dá próximo à meia-noite. Durante a primeira semana de maio o cometa ingressa na constelação de Cães de Caça enquanto seu brilho diminui para a 10^a magnitude, encerrando a atual aparição.

Base de Dados de Observações de Cometas

A temporada de 2020 foi excelente para a aparição de cometas visualmente brilhantes. No período de janeiro a dezembro de 2020 nossa coordenação recebeu **772** registros visuais de **19** observadores. Foi o terceiro maior número de registros numa temporada, sendo superado respectivamente pelas temporadas de 2007 e 2004. Com a coordenação conjunta da Comissão de Cometas/UBA e da Secção de Cometas/REA, unificamos as observações de cometas desde a criação da UBA em 1970. Registros anteriores a esse ano são identificados como "históricos". Até 28 de fevereiro de 2021 acumulamos um total de **9972** registros visuais, de modo que nos aproximamos da marca de **10 mil observações** visuais de cometas. Esperamos ultrapassar essa marca agora no segundo trimestre de 2021, informando no próximo Boletim Ouranos qual o 10000^o registro em nossa base de dados.

O USO DE BINÓCULOS NA OBSERVAÇÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS

Cledison Marcos da Silva
Observatório Serra das Luminárias
COMISSÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS
<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

Introdução

O conhecimento do céu (constelações e seus asterismos, nomes das estrelas principais dessas constelações e diferenciar o que é estrela e o que é planeta) é o primeiro passo a ser dado na Astronomia. Hoje, com o artifício da tecnologia, isso foi sendo deixado um pouco de lado. Algumas pessoas vão direto para telescópios motorizados fazer lindas imagens de nebulosas, galáxias e aglomerados estelares. Isso acaba por diminuir um pouco o contato com céu. A emoção de ficar olhando para cima, tentando encontrar caminhos entre as estrelas que o leve ao alvo pretendido, às vezes frustrantes para o iniciante, mas que com um pouco de prática tudo se resolve. Para isso, há o próximo passo: Binóculos.

Um Pouco de História

Voltando ao ano de 1608, Galileu Galilei caminhava a passos largos para revolucionar nosso conhecimento astronômico na Itália. Nos Países Baixos, um fabricante de lentes iria contribuir muito com essa revolução. Seu nome é Hans Lippershey, inventor do telescópio que ao realizar um experimento com seus instrumentos, juntou dois tubos telescópicos para observar objetos a grandes distâncias deu origem aos Binoculares. Nome esse que seria usado pela primeira vez pelo padre alemão Reitha, ainda no Séc. XVII.

O modelo que utilizamos hoje foi desenvolvido por D'Orleans de Cherubin de Milan e por I.M. Dobler de Berlim na primeira metade do Séc. XVIII. No Séc. XIV, o italiano Ignacio Porro resolveu inserir um prisma nos modelos de binóculos mais avançados que possuía. Fato esse que o rendeu uma homenagem póstuma, nomeando o "Prisma de Porro". A principal característica do prisma de Porro, é que ele permite que a condensação da luz da fonte clara amplie as imagens vistas da pupila da saída, tornando-se a base para os binóculos funcionais de hoje.

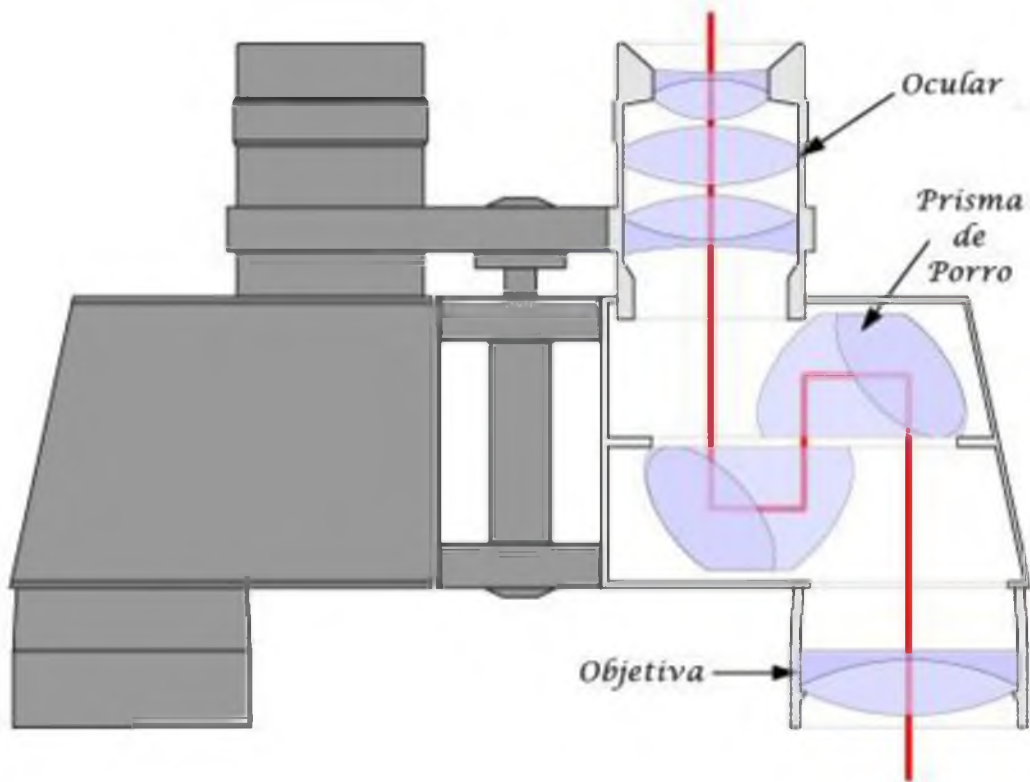


Figura 1 - Esquema de binóculos com Prisma de Porro

A observação

A observação de estrelas variáveis através de binóculos se diferencia da observação por telescópios somente pelo fato de o equipamento usado ser outro e a carta de busca também deve ser feita apropriada ao equipamento. A maneira a ser realizada é a mesma, consistindo em comparar o brilho da estrela variável com estrelas não variáveis que estejam no mesmo campo de visão.

Iremos usar como exemplo uma carta da estrela R Car, na constelação da Carina.

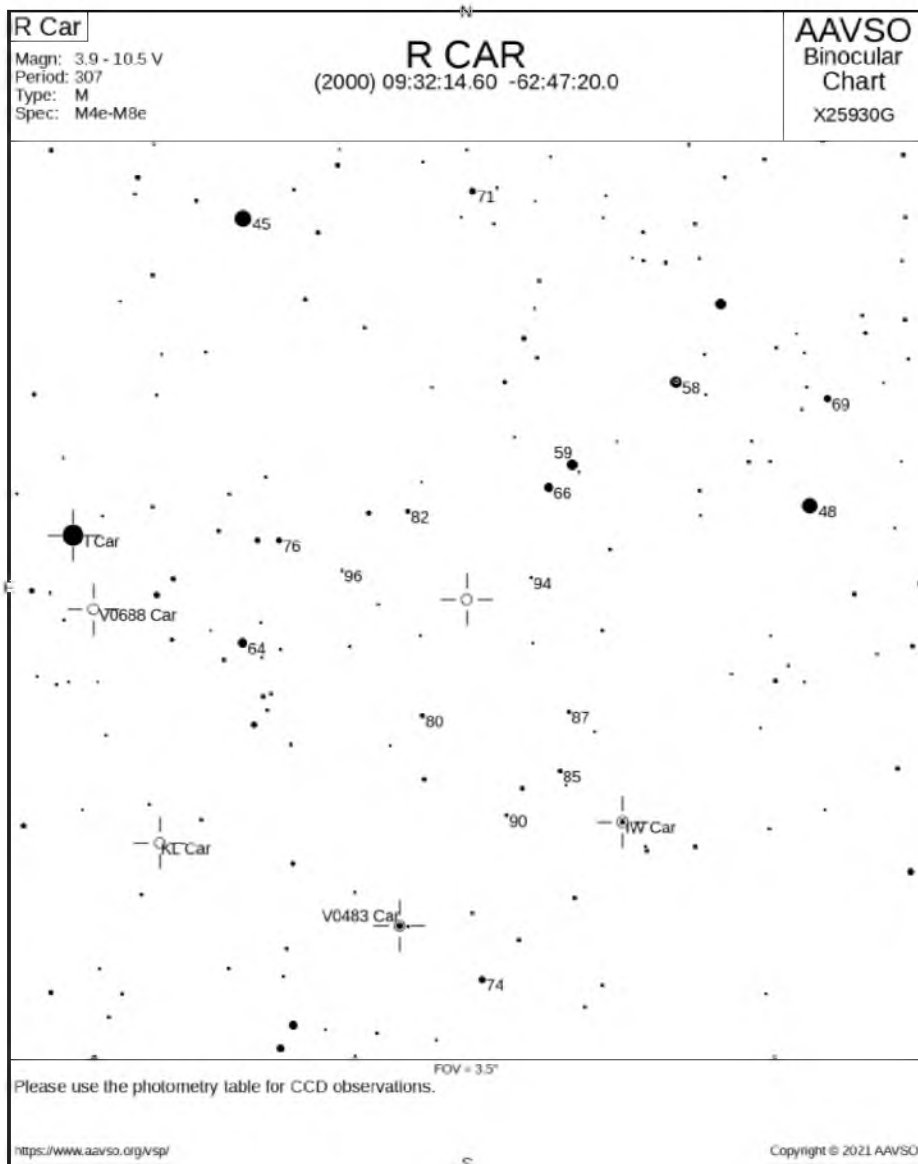


Figura 2 - Carta de busca de R Car, campo de visão 3,5°. Cortesia: AAVSO.

Para sua carta de busca ficar apropriada ao equipamento, deve-se selecionar essa opção ao criar a carta:

WOULD YOU LIKE A SPECIAL CHART?

None **Binocular** Standard Field

Binocular: Only labels comparison stars useful for binocular viewing

Standard Field: Only labels photometric "standard stars" in the chart's field of view

Figura 3 - Opção a ser selecionada.

Algumas estrelas para observar com binóculos no Hemisfério Sul

Estrela	Tipo	Período (Dias)	Amplitude de Variação de Brilho	Campo de Visão da Carta a Ser Criada (minutos de arco)
TET APs	SRB	111	4.65 - 6.20	660
W CMa	SR	160	6.27 - 7.09	420
VY CMa	LC	---	6.5 - 9.6	180
RT Cap	SRB	422	6.8 - 8.0	480
R Car	M	307	3.9 - 10.5	720
S Car	M	149.5	4.5 - 9.9	720
U Car	DCEP	39	5.74 - 6.96	270
AG Car	SDOR	371.4	5.7 - 8.3	270
BZ Car	SRC	111.3	6.86 - 8.6	240
EV Car	SRC	825	6.76 - 8.8	300
T Cen	RVA	181,5	5.56 - 8.44	360
V0766 Cen	EB+SDOR	1304	6.11 - 7.50	300
T Cet	SRB	160	4.96 - 6.90	780
Omi Cet	M	332	2 - 10.1	1200
R Dor	SRB	172	4.78 - 6.32	600
AY Dor	SR	86.5	6.93 - 7.94	630
S Pav	SRA	390	6.6 - 10.4	420
L2 Pup	SRB	140.6	2.6 - 8.0	630
U Mon	RVB	91.32	5.45 - 7.67	660

Figura 4 - Tabela com dicas de estrelas a serem observadas

Lembramos que essas estrelas foram selecionadas de acordo com uma amplitude de variação de brilho que uma pessoa com um equipamento simples conseguirá observar.

Referências

<https://www.aavso.org/aavso-binocular-program>

<https://nunciusaustralis.blogspot.com/2021/02/astronomia-binocular-e-muitos.html?m=1>

<https://b-ok.lat/book/934311/a8b080> (download)

<https://b-ok.lat/book/2521593/e45e93> (download)

<https://b-ok.lat/book/2521594/c36158> (download)

O tutorial de reporte de observações se encontra neste link:

<http://www.acervoastronomico.org/uba-ano-50>

CAMPANHA DE OBSERVAÇÃO 2021 – NÚCLEO DE VARIÁVEIS PULSANTES

Cledison Marcos da Silva
Observatório Serra das Luminárias
COMISSÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS
<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

Introdução

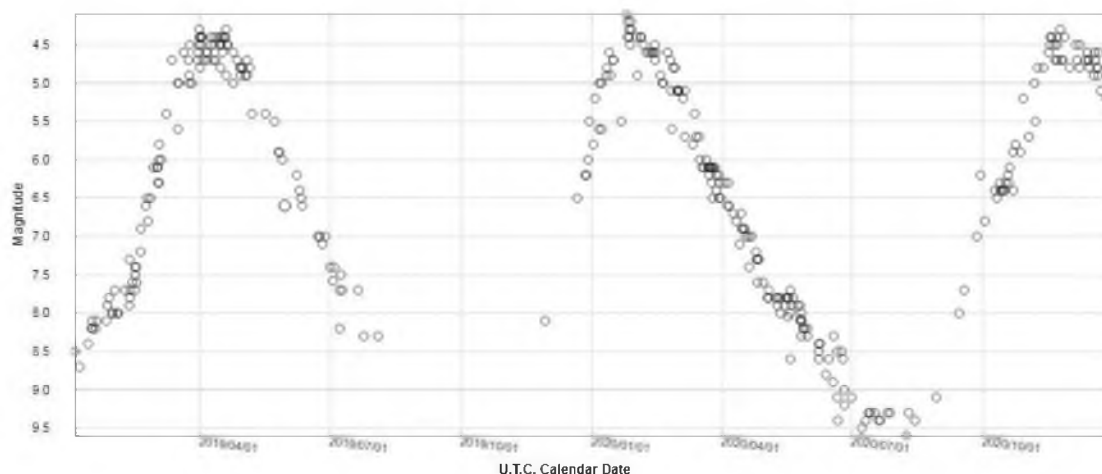
Começamos o ano de 2021 convidando observadores a contribuírem com a Comissão de Estrelas Variáveis na campanha de observação de Variáveis Pulsantes.

Essas estrelas são conhecidas pela sua variação periódica de brilho, variação essa que é causada por mudanças em seu diâmetro, podendo algumas dobrar de tamanho em um período de algumas centenas de dias.

As pulsantes são uma classe de estrelas variáveis que conta algumas subcategorias, Cefeidas, Variáveis de Longo Período, Gamma Doradus, Anãs Brancas Pulsantes, entre outros.

Nessa campanha iremos dedicar nosso tempo para observar três estrelas em especial: R Carinae, S Carinae e Beta Doradus. Essas estrelas foram escolhidas por terem uma amplitude de variação de brilho ao alcance de pequenos telescópios e até mesmo à vista desarmada (olho nu) durante seu máximo brilho.

Exemplo de uma curva de Luz de uma variável pulsante:



Característica das estrelas alvo da campanha

R Car

A estrela situa-se na constelação da Carina. Está a aproximadamente 514 anos luz do Sistema Solar. É uma gigante amarelo-alaranjada de tipo espectral do tipo M6-7IIIep. Sua superfície tem a temperatura de 3170 Kelvins (45% mais fria que o Sol) e seu diâmetro é 59,2 diâmetros solares. Sua luminosidade é 319 vezes a do Sol e sua massa, somente 0.2 massas solares.

R Carinae é uma variável do tipo M e sua magnitude varia de 3.9 a 10.5 em um período de 305.6 dias. 28.691 observações da estrela compõem o banco de dados da AAVSO.

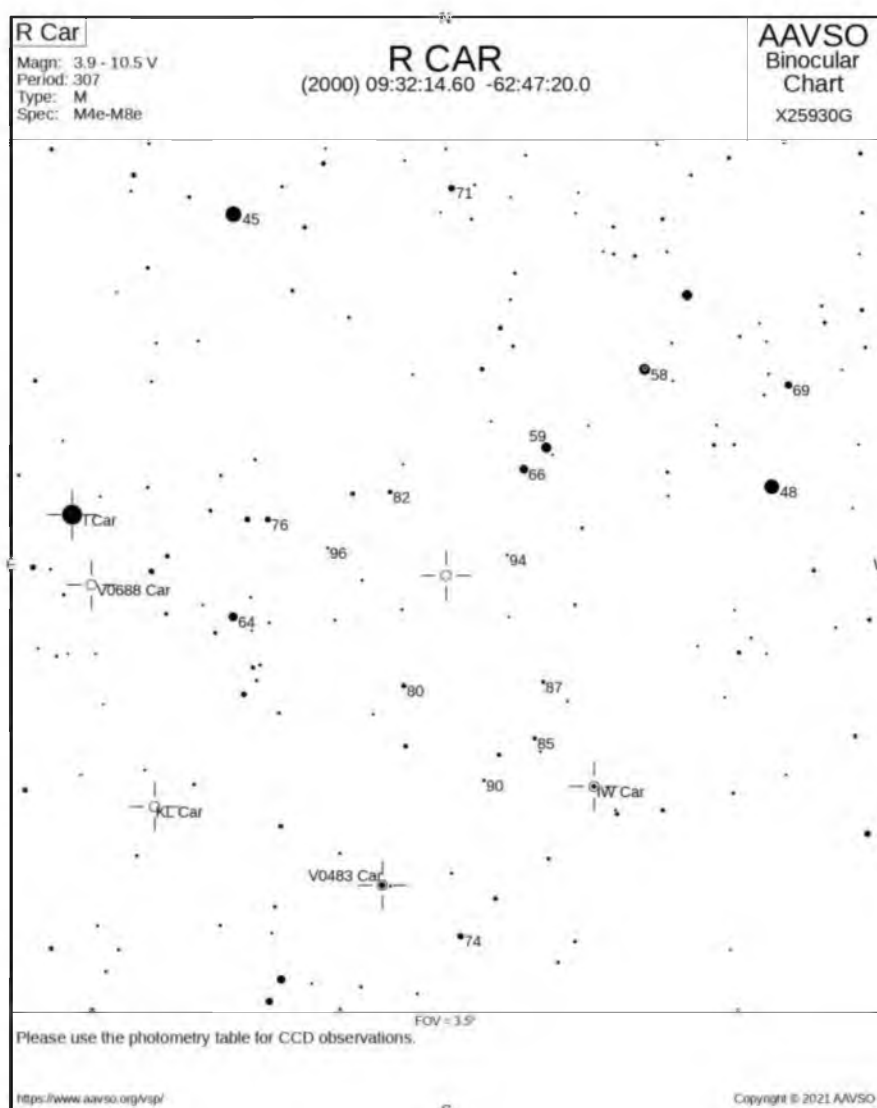


Figura 5 - Carta de observação binocular. Cortesia AAVSO.

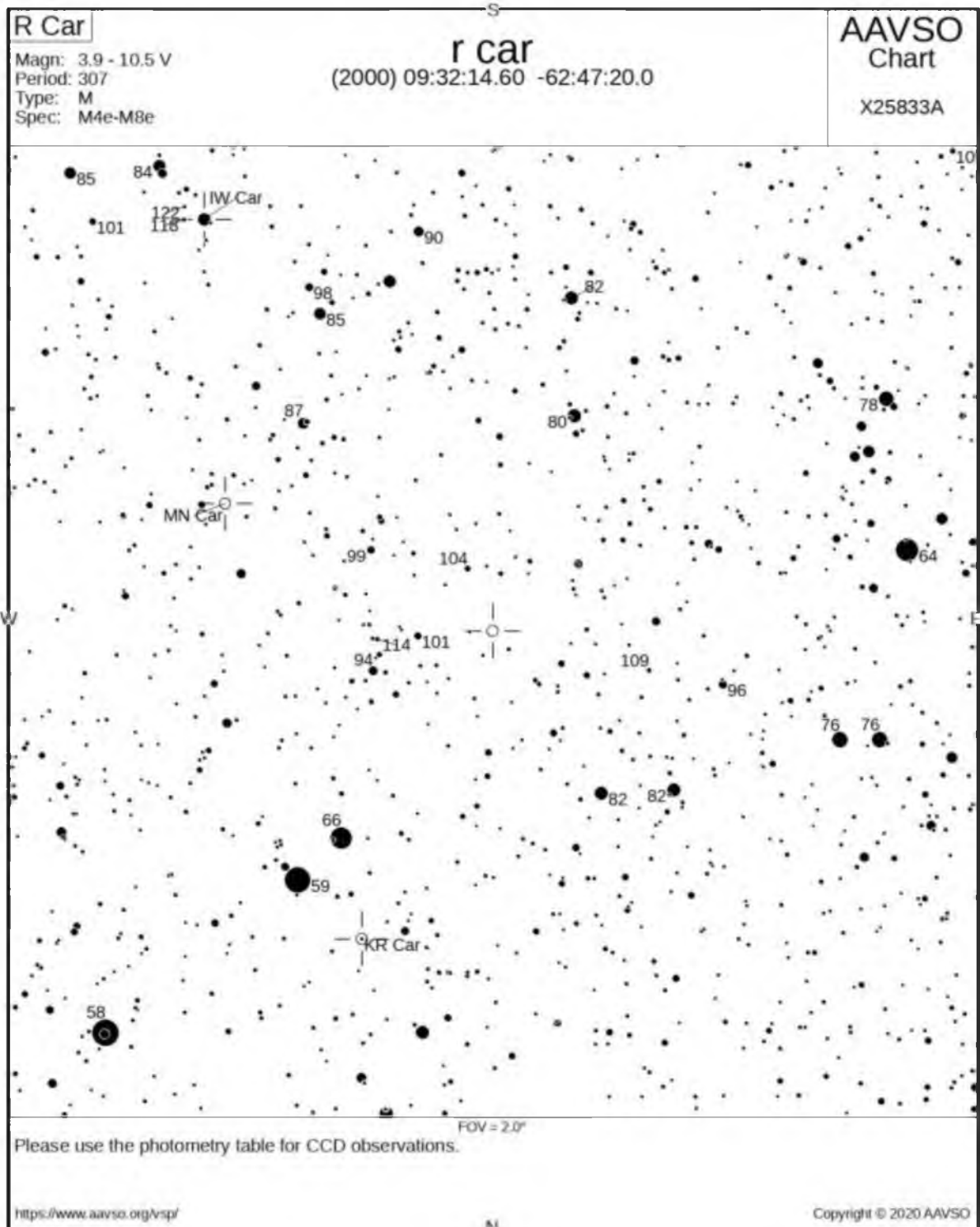
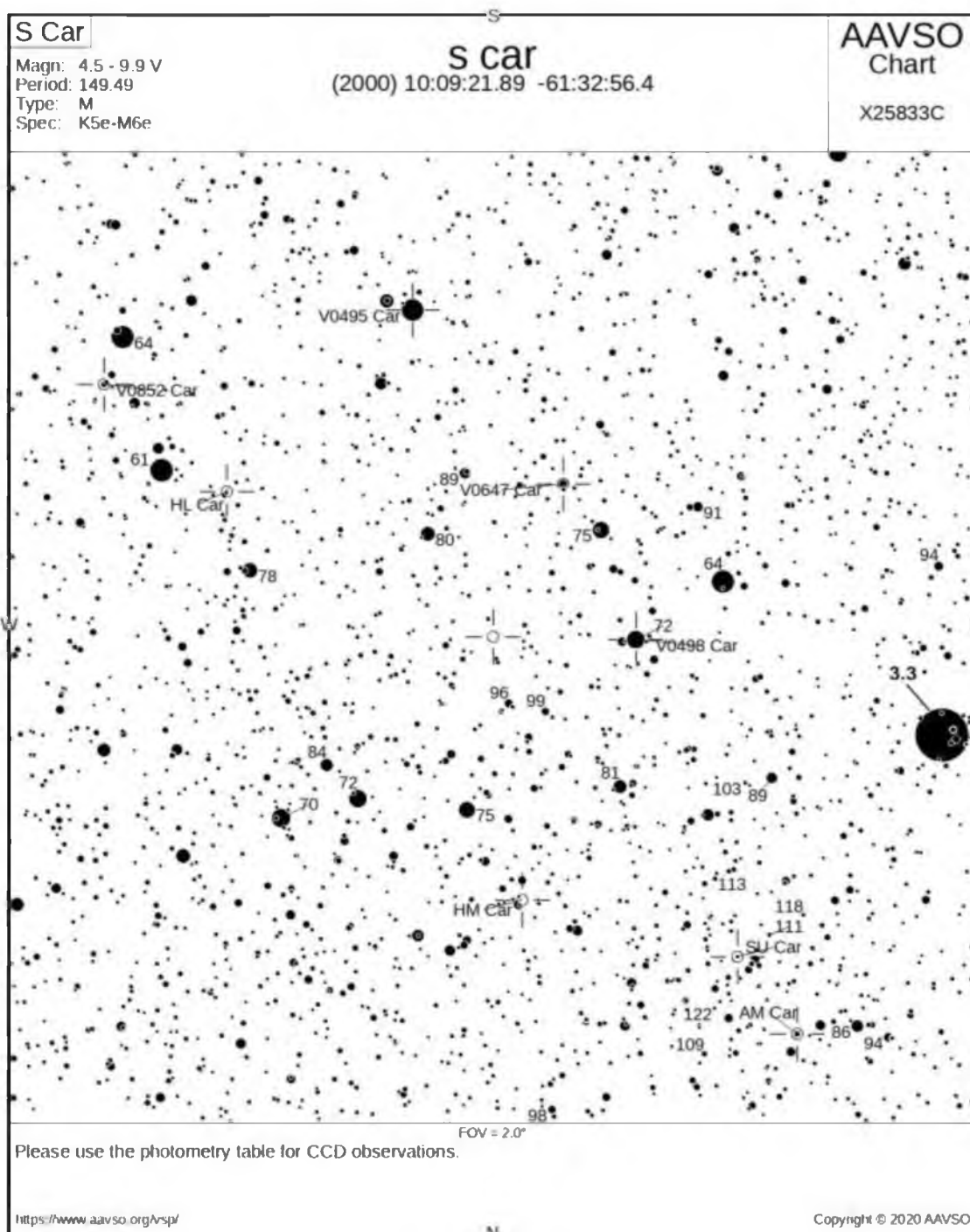


Figura 6 - Carta para observação por telescópio. Cortesia AAVSO.

S Car

A estrela está a 1782 anos luz do Sistema Solar. É uma gigante amarelo-avermelhada do tipo espectral M2-3IIIe. Temperatura superficial de 3540 Kelvins, 389% mais fria que o Sol. Seu diâmetro é 150 vezes maior que o do Sol, sua luminosidade é 3185 vezes a do Sol e sua massa de 1.2 massas solares. Varia de brilho de 4.5 a 10.0 em um período de 150 dias. A estrela foi observada 37.865 vezes somente no banco de dados da AAVSO.



Beta Doradus

Beta Doradus é uma Cefeida brilhante, mudando em magnitude de cerca de 3,46 a 4,08 a cada 9,942 dias. As cefeidas são supergigantes evoluídas, e esta não é exceção, mudando a classe espectral de F6 para cerca de G5 durante seu ciclo de variação. Isso mostra que sua temperatura também muda (a média é de cerca de 6.000 K).

De sua distância de 1.040 anos-luz, a estrela brilha com uma luminosidade média de 3.000 sóis, o que implica um raio 50 vezes o solar e uma massa 6,5 vezes o solar. A medida direta de seu diâmetro angular por interferometria, entretanto, sugere uma estrela próxima de 65 vezes o raio do Sol. 9.168 observações da estrela compõem o banco de dados da AAVSO.

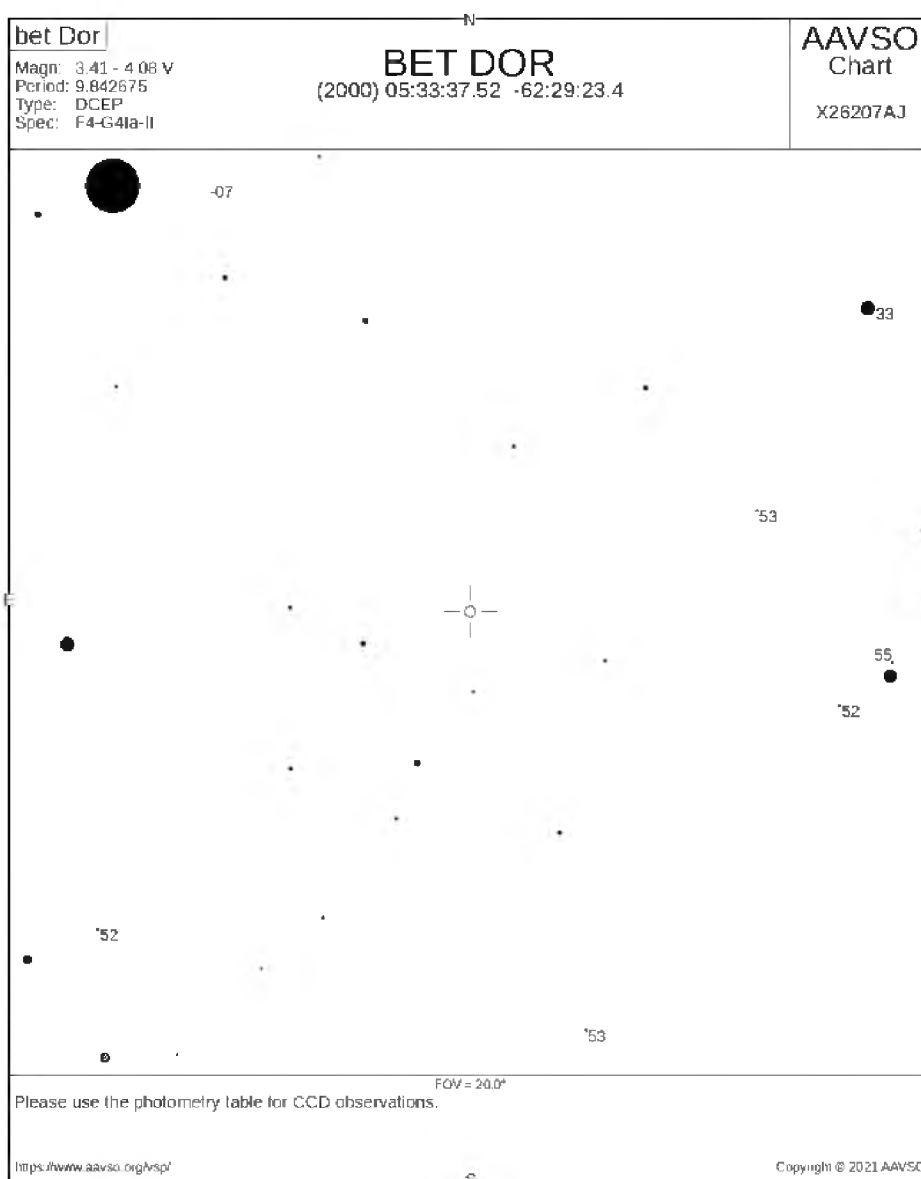


Figura 7 - Carta de observação a olho nu. Cortesia AAVSO.

Escolhemos essas estrelas pelo fato de serem facilmente observadas, mesmo que com pequenos instrumentos, facilitando assim o acesso de todos ao estudo de estrelas variáveis. Sugerimos que para um acompanhamento efetivo dessas estrelas, o observador se familiarize com o céu antes, caso já não conheça os campos visuais. Softwares como o Stellarium são muito úteis.

Objetivo

Seguir as estrelas monitorar seus comportamentos e criar curvas de luz das mesmas por observadores brasileiros, que servirá no futuro de incentivo para que mais pessoas contribuam com outras estrelas.

Gostaríamos de contar com sua ajuda nessas campanhas principais e nas que conseqüentemente vierem a acontecer ao longo do ano.

O tutorial de reporte de observações se encontra neste link: <http://www.acervoastronomico.org/uba-ano-50> (basta acessar o primeiro documento).

CAMPANHA PARA OBSERVAÇÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS BINÁRIAS ECLIPSANTES (VE)

José Eurimar Araújo
 Clube de Astronomia Voyager
 COMISSÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS - Núcleo de Eclipsantes
<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

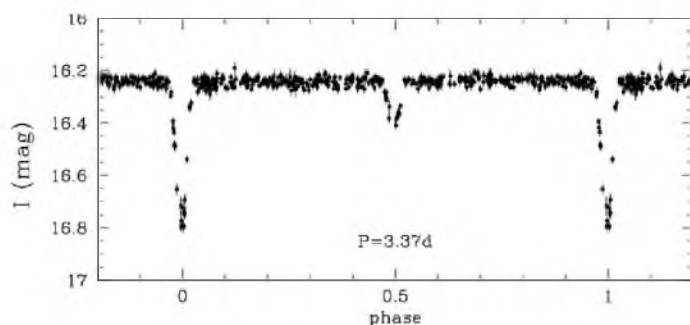
Introdução

A observação de estrelas variáveis realizadas por amadores tem ganhado crescentes números com o avanço tecnológico, com o fácil acesso à equipamentos e o empenho pela maioria dos curiosos e apaixonados pela astronomia.

Dos diversos tipos de estrelas variáveis que podemos encontrar nos bancos de dados sobre esses objetos, as estrelas variáveis eclipsantes (VE) ganham atenção devido os seus eclipses serem muito precisamente medidos e podem ser observados durante uma observação de curta duração, alguns minutos por exemplo. Essas estrelas apresentam essa característica pois, são sistemas contendo dois componentes onde um eclipsa o outro com um período bem definido. Para que o eclipse aconteça, o plano orbital deve estar alinhado com a linha de visada do observador.

A variação do brilho desse sistema ocorre periodicamente devido a parcela de luz que é bloqueada por uma das estrelas companheiras durante o eclipse. O período do eclipse coincide com o período orbital do sistema e pode variar de intervalos curtos a intervalos longos. Essas estrelas são bastante estudadas, pois a determinação da curva de luz desse sistema pode resultar nos cálculos de velocidade radial de uma das componentes, buscando-se assim, a massa daquele sistema. Porém essa parte requer de alguns conhecimentos mais técnicos, o que para essa campanha não será necessária pois nosso objetivo é observar essas estrelas e construir uma curva de luz característica da classe.

A figura abaixo mostra uma curva de luz de uma variável eclipsante, onde pode-se perceber o eclipse de uma das componentes do sistema. Note que o eclipse tem curta duração.



Curva de luz de uma estrela binária eclipsante Fonte: AAVSO

Objetivos da campanha

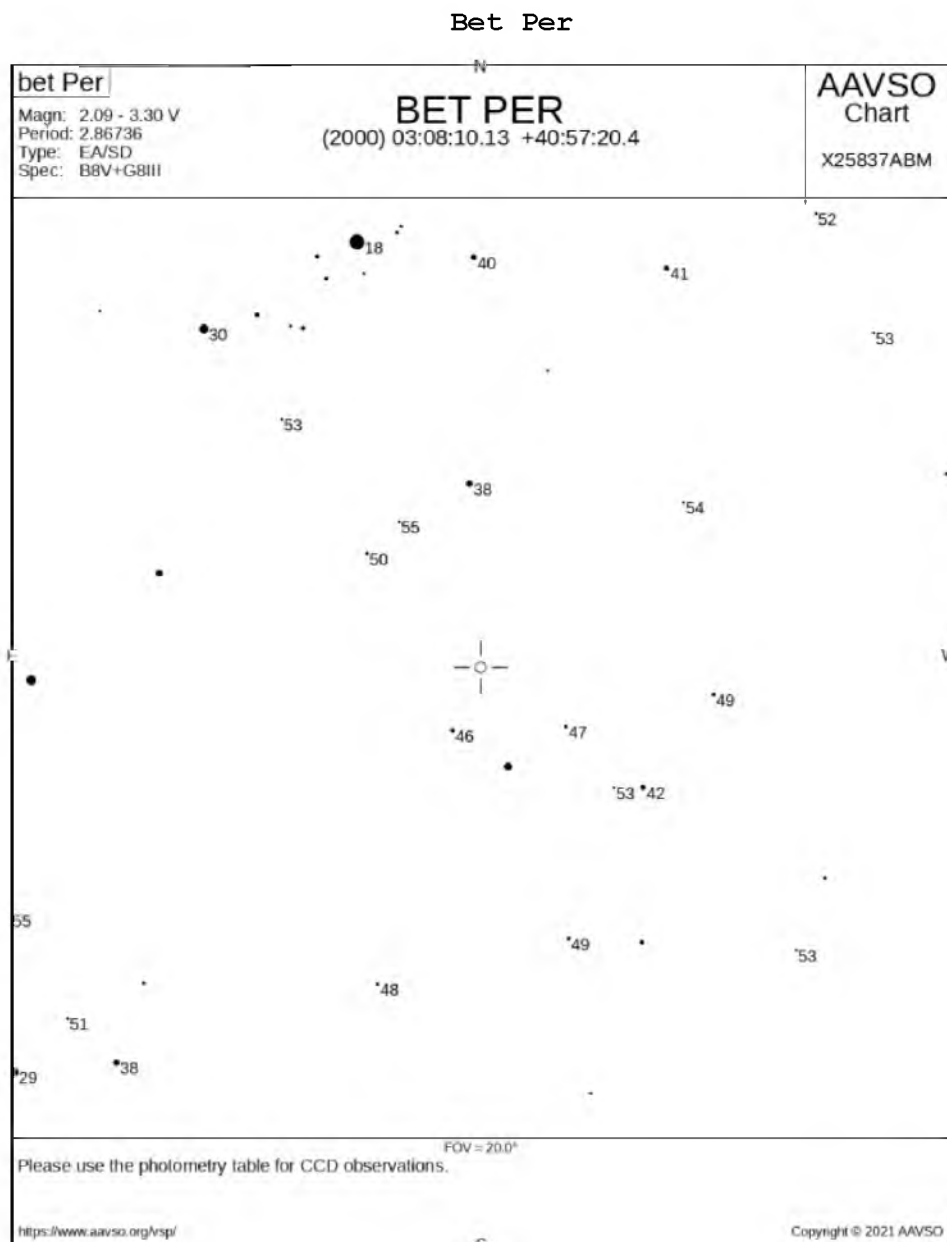
Observar 3 estrelas variáveis eclipsantes com magnitude entre 2,0 a 6,5;

Reportar as observações para a AAVSO (American Association of Variable Star Observers);

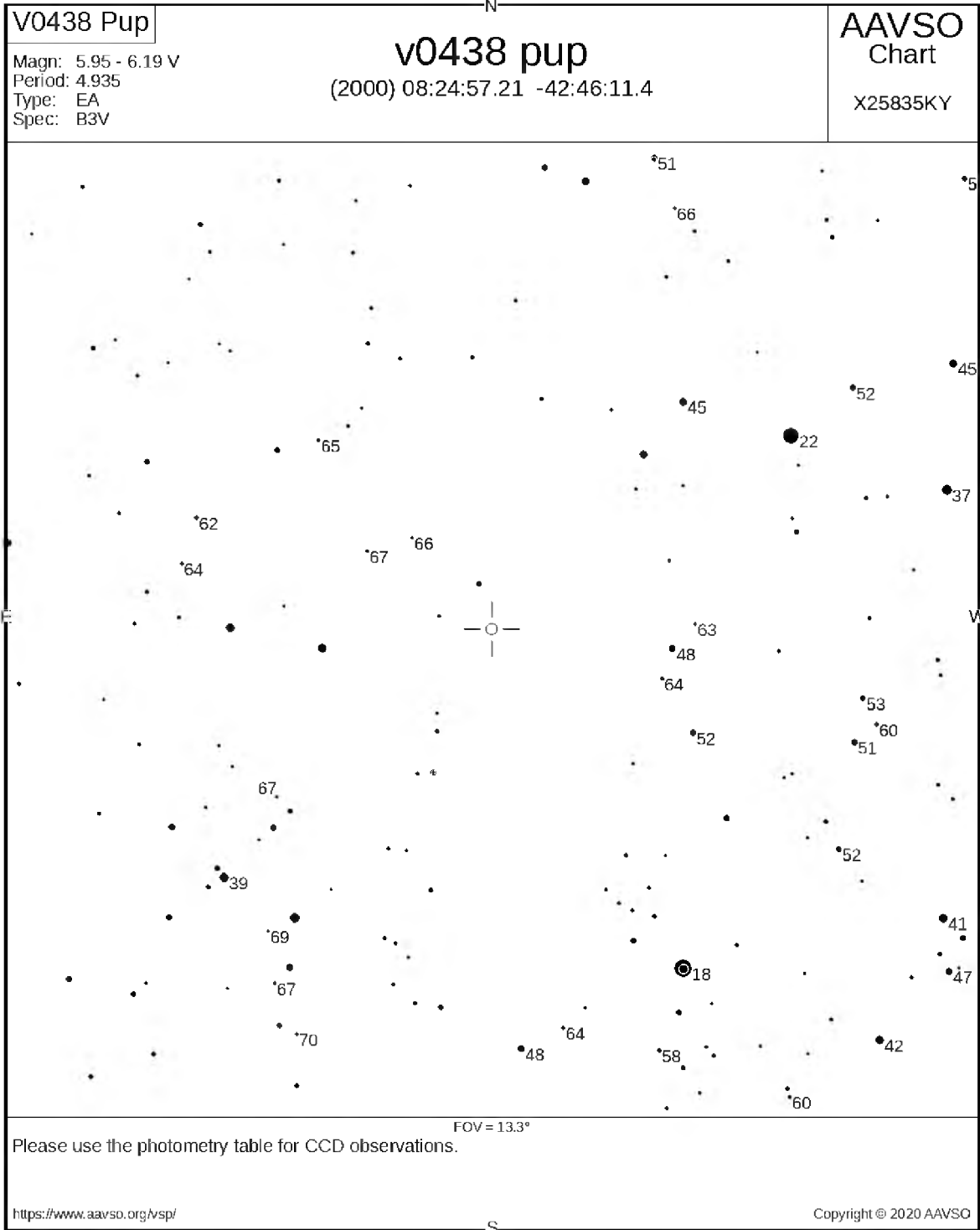
Se possível, construir uma curva de luz característica de uma Binária Eclipsante com os dados das magnitudes estimadas durante o período da campanha.

Materiais de apoio

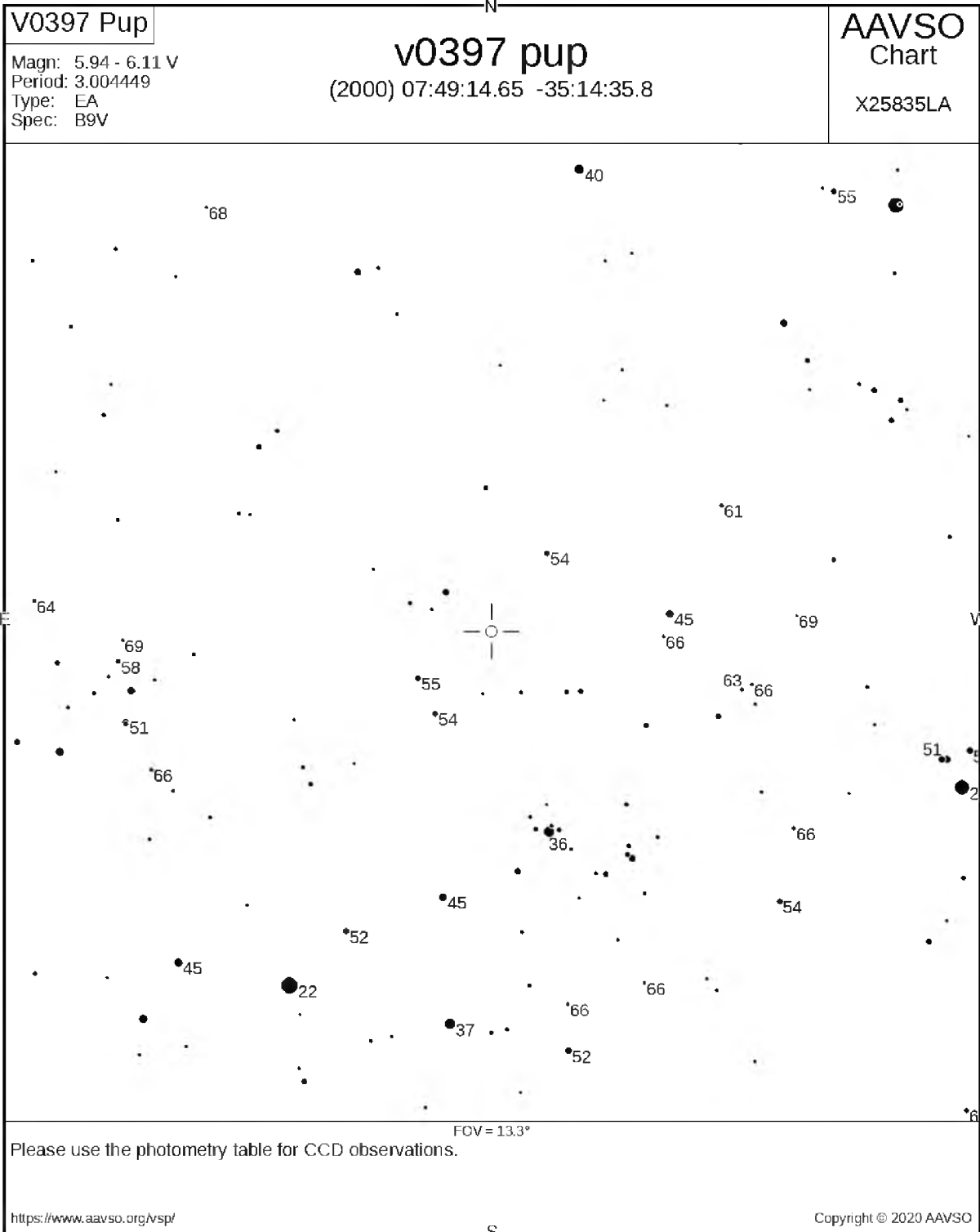
Cartas de busca das estrelas alvo



V0438 Pup



V0397 Pup



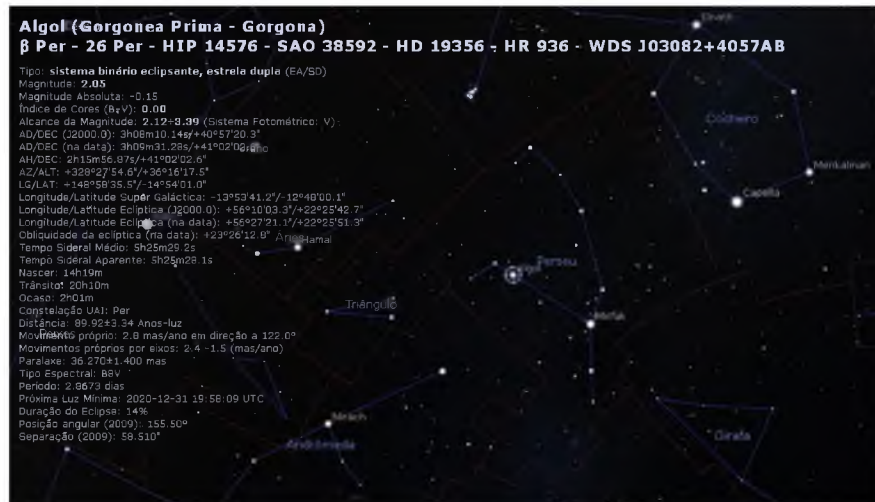


Figura 8 - Algol. Beta Persei

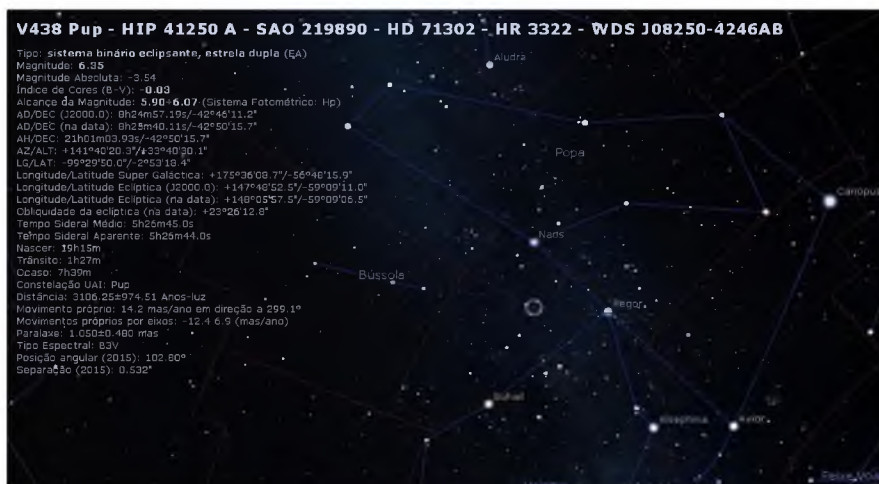


Figura 9 - V0438 Pup



Figura 10 - V0397 Pup

CAMPANHAS DA AAVSO PARA OBSERVAÇÃO DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS EM 2021

Jenivaldo Lisboa
Sociedade Astronômica Hipátia de Alexandria
COMISSÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS - Núcleo de Cataclísmicas
<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

O presente artigo tem como objetivo realizar um levantamento das campanhas promovidas pela The American Association of Variable Star Observers (AAVSO) no tocante à observação de variáveis cataclísmicas durante o ano de 2020. Ao mesmo tempo, visa relacionar os alertas que ainda encontram-se ativos até o momento, como forma de auxiliar os entusiastas na observação de estrelas variáveis na realização de estudos astrométricos. Para isso, será realizada inicialmente uma pequena revisão acerca do conceito e classificações de variáveis cataclísmicas, seguido de uma relação de alertas, nas quais é fornecida a faixa de magnitude de cada estrela e links para acesso a mapas de observação.

Variáveis cataclísmicas, conforme descreve o Manual da AAVSO, "(...) são estrelas que têm violentas erupções ocasionais causadas por processos termonucleares", onde sua maioria consiste em sistemas binários fechados, os quais podem ser classificados em: supernovas (SN), novas (N), novas recorrentes (NR) ou novas anãs (UG). As supernovas consistem em estrelas massivas que apresentam uma variação súbita de cerca de 20 magnitudes ou mais, resultantes de uma explosão estelar catastrófica (AAVSO, 2021a). Estas podem ser divididas, com base em seu espectro, em do tipo I, quando não apresenta linhas de hidrogênio, ou do tipo II, quando o espectro possui linhas de hidrogênio. Havendo também as subclasses do tipo Ia, Ib e Ic, e do tipo II-L e II-P, respectivamente. Esta subdivisão é realizada com base em outros detalhes presentes no espectro para as SN do tipo I ou a partir de variações na curva luz para as do tipo II (DAVID DARLING, 2021a).

As novas consistem em sistemas binários compostos por uma anã branca (estrela primária) e uma estrela da sequência principal (estrela secundária). Nestes casos o acréscimo de matéria ocasiona explosões termonucleares levando a um aumento de brilho de 7 a 16 magnitudes em intervalos de 1 a centenas de dias, seguindo-se a uma redução lenta do brilho (AAVSO, 2021a). Com base em variações em sua curva de luz podem ser distinguidas em: novas rápidas (NA), nas quais o aumento e diminuição ocorrem de forma abrupta, geralmente mantendo um estado de baixo brilho durante um período de cerca de 3 meses; novas lentas (NB), as quais aumentam gradualmente o brilho, permanecendo em um estado de brilho máximo por várias semanas ou meses, havendo flutuações no brilho durante seu escurecimento até o surgimento de um segundo máximo, após o qual há um retorno ao estado mínimo por um período de 150 dias ou mais; e novas muito lentas (NC), nas quais há um aumento lento no brilho, permanecendo neste estado ao longo dos anos e escurecendo de forma extremamente lenta, tendo-se como exemplo o caso de RT Serpentis, que

subiu lentamente a magnitude até 10,5 e permaneceu assim por quase 10 anos (DAVID DARLING, 2021b).

Um tipo diferente de nova são as novas recorrentes, as quais se diferenciam das novas clássicas (NA, NB e NC) por terem apresentado duas ou mais explosões em um intervalo de 10 a 80 anos (AAVSO, 2021b). Por fim, existem as novas anãs ou estrelas do tipo U Geminorum consistem em sistemas binários formados por uma anã vermelha e uma anã branca, sendo gerado um disco de acreção ao redor da anã branca, o qual provoca um aumento de brilho de 2 a 6 magnitudes. Estas variáveis podem ser subdivididas como: do tipo SS Cyg (UGSS), do tipo SU UMa (UGSU) e do tipo Z Cam (UGZ). Havendo ainda duas subclasses de estrelas do tipo UGSU, sendo as variáveis do tipo ER Ursae Majoris (UGER) e do tipo WZ Sagittae (UGWZ), uma do tipo UGZ, que são conhecidas como estrelas Z Cam anômalas ou estrelas IW And (UGZ/IW) (AAVSO, 2021b).

Apesar de não terem sido relacionadas anteriormente, a relação de tipos de estrelas variáveis disponível no site da AAVSO também descreve outros tipos de variáveis cataclísmicas, sendo elas:

- V838MON: luminosos transientes vermelhos do tipo V838 Monocerotis;
- ZAND: variáveis simbióticas do tipo Z Andromedae;
- CV: variáveis cataclísmicas não específicas;
- IBWD: sistema binário de anãs brancas com períodos ultracurtos (5 a 70 minutos);
- V: estrelas do tipo V Sge; e
- VY: sistema binário cataclísmico com uma anã branca quente (35.000 a 65.000 K) e luminosa que ocasionalmente sofre uma baixa queda de uma ou mais magnitudes devido a uma baixa transferência de massa (AAVSO, 2021b).

Após esta breve revisão dos diferentes tipos de cataclísmicas, pode-se observar na Tabela 1 uma relação dos alertas realizados pela AAVSO durante o ano de 2020. Dentre eles há muitos registros de novas e novas anãs, seguidos de variáveis do tipo Z And, além do alerta 709 que corresponde a uma supernova em NGC 4457, uma galáxia espiral barrada localizada na constelação de Virgem. Esta supernova foi descoberta por Koichi Itagaki em julho de 2020, sendo classificada como do tipo SN Ia, possuindo uma variação de magnitude entre 12,3 a 21 V, estando sua curva de luz presente no gráfico da Figura 1. Dentre aqueles que a acompanharam destaca-se a presença de dois brasileiros, os alagoanos Adriano Aubert S. Barros, coordenador do Observatório Astronômico Genival Leite Lima (OAGLL), e Romualdo Alencar Caldas, membro do Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas (CEAAL).

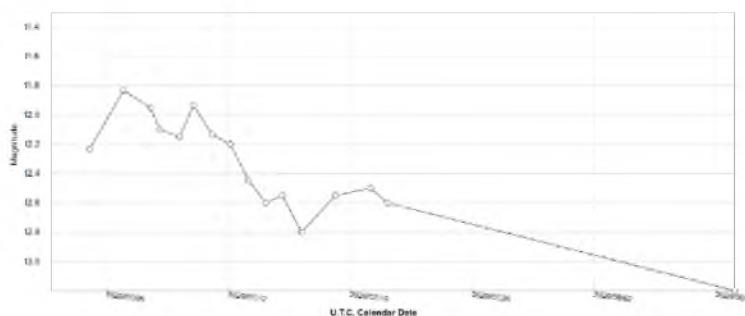


Figura 1. Curva de luz de SN 2020njb.
Fonte: AAVSO, 2021c.





















Tabela 1. Relação de “Alert Notice” da AAVSO para estrelas cataclísmicas durante o ano de 2020.

Alert Notice N°	Estrela	Tipo	Variação de magnitude	Situação
689	R Aqr	ZAND	5,2 - 12,4 V	Inativa
692	V0694 Mon	ZAND	8,88 - 12,7 V	Inativa
695	V0694 Mon	ZAND	8,88 - 12,7 V	Ativa
696	R Aqr	ZAND	5,2 - 12,4 V	Ativa
697	V6566 Sgr	NA	11,0 - 22 V	Inativa
698	V0386 Ser	UGWZ	10,4 - 19,2 V	Inativa
699	V0386 Ser	UGWZ	10,4 - 19,2 V	Inativa
701	V0670 Ser	NA	12,4 - 22 V	Inativa
702	V3101 Cyg	UGWZ	8,4 - 18,1 V	Inativa
703	V3101 Cyg	UGWZ	8,4 - 18,1 V	Inativa
705	PQ And	UGWZ	10,0 - 19,2 V	Ativa
706	V6566 Sgr	NA	11,0 - 22 V	Ativa
709	SN 2020nvh	SN Ia	12,3 - 21 V	Inativa
711	YZ Ret	NA	3,7 - 18,0 V	Inativa
712	V6566 Sgr	NA	11,0 - 22 V	Inativa
713	V2000 Aql	NA	15,6 - 22 r	Inativa
714	V3101 Cyg	UGWZ	8,4 - 18,1 V	Ativa
715	V1391 Cas	N	10,8 V - 21,3 i	Ativa
720	SS Cyg	UGSS	7,7 - 12,4 V	Ativa
722	V6566 Sgr	NA	11,0 - 22 V	Ativa
724	VY Aqr	UGSU	10,0 - 17,5 V	Ativa
726	V1112 Per	NA	8,2 - 20,1 V	Ativa

Fonte: Autor baseado em AAVSO, 2021d.

A partir deste levantamento foi organizada a Tabela 2, na qual encontram-se disponíveis links para os mapas estelares e acesso ao índice de estrelas variáveis (VSX) da AAVSO para cada estrela. Esta ação teve como foco disponibilizar a observadores e entusiastas um material de apoio para realização de estudos de variáveis cataclísmicas. Ao mesmo tempo, a equipe da Comissão de Estrelas Variáveis se coloca a disposição a todos aqueles que desejarem dar início ao estudo destes corpos celestes.

Tabela 2. Mapas estelares e índice de estrelas variáveis para cataclísmicas com alerta ativo.

Alert Notice N°	Estrela	Mapa estelar	VSX
695	V0694 Mon		
696	R Aqr		
705	PQ And		
706	V6566 Sgr		
714	V3101 Cyg		
715	V1391 Cas		
720	SS Cyg		
722	V6566 Sgr		
724	VY Aqr		
726	V1112 Per		

Fonte: Autor baseado em AAVSO, 2021d.

Referências

AAVSO. Manual para observação visual de estrelas variáveis. Disponível em:

<https://www.aavso.org/sites/default/files/publications_files/manual/portuguese/PortugueseManual.pdf>. Acessado em: 16 jan. 2021a.

AAVSO. Variable Star Type Designations in VSX. Disponível em:

<<https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=about.vartypes>>. Acessado em: 16 jan. 2021b.

AAVSO. LGCv2. Disponível em: <<https://www.aavso.org/LGCv2/>>. Acessado em: 12 jan. 2021c.

AAVSO. AAVSO Alert Notices for Observing Campaigns and Discoveries. Disponível em: <<https://www.aavso.org/aavso-alert-notice-for-observing-campaigns-and-discoveries#2020>>. Acessado em: 16 jan. 2021d.

DAVID DARLING. Supernova. Disponível em: <<https://www.daviddarling.info/encyclopedia/S/supernova.html>>. Acessado em: 16 jan. 2021a.

DAVID DARLING. Nova. Disponível em: <<https://www.daviddarling.info/encyclopedia/N/nova.html>>. Acessado em: 16 jan. 2021.

RADIOASTRONOMIA: VISANDO A CRIAÇÃO DE UMA REDE DE ESTAÇÕES VLF NO BRASIL

Audemário Prazeres - Associação Astronômica de Pernambuco
 Coordenador da COMISSÃO DE RADIOASTRONOMIA
<https://uba-solar.blogspot.com/>



Em meados dos anos 70, 80, e 90, a Radioastronomia tinha como visão conceitual ser uma Ciência que combinava a antiga ciência astronômica com a tecnologia da Eletrônica. Pois bem, se melhor atualizarmos essa visão geral de outrora, iremos concluir que a Radioastronomia se ver também combinada com os hardware e software presentes na Informática.

Mesmo com esse avanço significativo da Radioastronomia em que também somamos o poder da informação com o advento da WEB, se perguntássemos nos vários grupos de Astronomia, e Ciências afins dispostos nas Redes Sociais o que é a Radioastronomia, e para que ela serve? Provavelmente alguns internautas vão emitir resposta certas frente a primeira colocação. Mas, faço crer que ocorreriam respostas variadas do sentido incorreto frente ao segundo questionamento.

Pensando em amenizar essa lacuna de desconhecimento que ainda existe na Radioastronomia, é que foi criada a Comissão de Radioastronomia na União Brasileira de Astronomia - U.B.A., onde vem sendo coordenada, e mantida pela Associação Astronômica de Pernambuco - A.A.P. É de conhecimento por muitos, que a A.A.P., possui como premissa prover estímulos para o desenvolvimento da Astronomia observacional, esse legado vem desde quando na sua fundação em 1985. Desse modo, os trabalhos que desenvolvemos na Radioastronomia se mostram relacionados no sentimento de fazermos na **PRÁTICA**, e não apenas no campo teórico. Afinal, acreditamos que estamos lidando com uma Ciência que vem possibilitando conhecer novas fontes de energia onde jamais os telescópios ópticos conseguem definir, e continuará assim nos anos

futuros com advento de mais pesquisas neste campo extraordinário que são as ondas de rádio.

Com isso, a Comissão de Radioastronomia da U.B.A., visa exclusivamente o lado PRÁTICO da Radioastronomia direcionando ao máximo possível aos aficionados em poderem exercê-la também. Porém, como em tudo na vida, sem perseverança, e o sentimento de trabalho coletivo, (sem o egoísmo), temos que incorporar o fortalecendo do "espírito de parceria" para juntos venhamos aprender, e ousar mais nas práticas radioastronômicas.



Figura 11 - Esquema simplificado do sistema de radiotelescópio da A.A.P., em funcionamento

É por essa razão que a A.A.P., vem disponibilizando no Blogger da Comissão de Radioastronomia dicas, orientações, e ao mesmo tempo, prestando uma motivação para que venhamos ter mais aficionados praticantes nessa Ciência. Alguns por terem um desconhecimento de causa, afirmam sem embasamento que desenvolver a Radioastronomia só é possível com modernos receptores e gigantescas antenas. Ainda não satisfeitos, afirmam que as ondas de rádio se mostram repletas de interferências artificiais ao ponto de inibir o aprimoramento por nós "meros mortais" para atuarmos nesse campo incrível. Para esses "apocalípticos das ciências", se faz necessária a seguinte pergunta: A poluição luminosa e atmosférica é o grande "calcanhar de Aquiles" na Astronomia observacional, e mesmo assim, vemos aficionados acometidos de uma alegria quando possuem uma simples luneta, e até outros que galgam em seus "sonhos" de um dia possuírem um telescópio?

Então, se as interferências artificiais dizem impedir os aficionados pela radioastronomia no seu desenvolvimento, é também correto que a poluição luminosa e atmosférica impede os aficionados pela Astronomia em proverem suas observações? - Felizmente isso não ocorre como esses "apocalípticos" ecoam. Inclusive, a Comissão da U.B.A., mais pujante é justamente uma dedicada ao lado observacional dos objetos do céu profundo (galáxias, nebulosas e aglomerado), que é a Comissão Clube Messier-Polman.

Enfim, o que pretendemos não só com este artigo, e sim, na A.A.P., é evidenciar o quanto é possível o aficionado enveredar no desenvolvimento da Radioastronomia se ele conhecer um pouco mais sobre as possibilidades que determinados projetos experimentais podem nos proporcionar. É justamente pensando nesse viés, que a A.A.P., vem desenvolvendo iniciativas nas ondas de rádio em VLF (Very Low Frequency

- Fig. 01), desde o ano de 1985, e ousamos em um "sonho" instituir uma REDE DE ESTAÇÕES DE RADIOASTRONOMIA EM VLF NO BRASIL.

Pensando em corroborar com esse "sonho", publicamos nas primeiras postagens no Blogger da Comissão de Radioastronomia da U.B.A., um projetinho completo muito bacana de construção de um Radiotelescópio para atuação na faixa de VLF (Fig. 02), onde para saberem mais, cliquem nesse Link:

<https://uba-radioastronomia.blogspot.com/2021/01/projetinho-domes.html?spref=tw>.

Observem que este projeto se mostra com duas opções de uso graças as duas modalidades de antenas quando ocorre o reversamento de uma, ou outra no receptor.

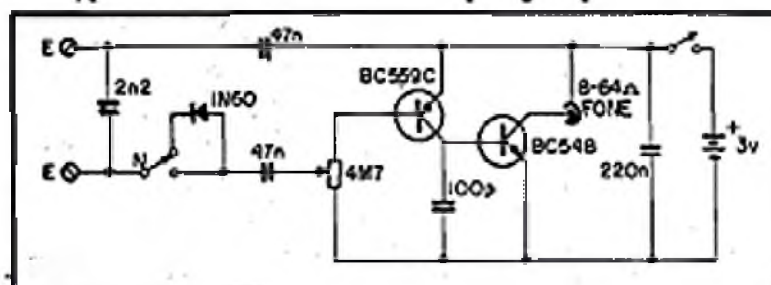


Figura 12 - Esquema de um receptor simples e funcional de VLF

Os principais motivos que nos fazem interessar, e sugerir outros no desenvolverem em pesquisas na faixa de VLF, são os seguintes:

a) Uma certa facilidade na construção dos receptores em VLF, nos quais se mostram com componentes de fácil obtenção, e até, com preços acessíveis, e pouco complexo com circuitos por vezes possuidores de dois ou três transistores, alguns resistores e capacitores considerados comuns. Bem como, é associado a ele uma antena Loop (Antena de Quadro) onde com uma boa habilidade manual se faz em um fundo de quintal reaproveitando ripas de madeira, e fios de cobre encontrados em transformadores queimados de micro-ondas de sucatas;

b) Quando atuamos em VLF, praticamente é "pegarmos" sinais cujos "ritmos" estão "lá em baixo" na escala de frequências que vai de poucos Hertz, até algumas dezenas de quilohertz. Essas frequências são tão baixas que se fossem manifestações puramente acústicas (mecânica e não eletromagnéticas) poderiam até serem captadas diretamente pelos nossos ouvidos. Mas, com o advento de um receptor, podemos escutá-los, e medir a sua intensidade com os softwares que instalamos nos nossos computadores para esse fim;

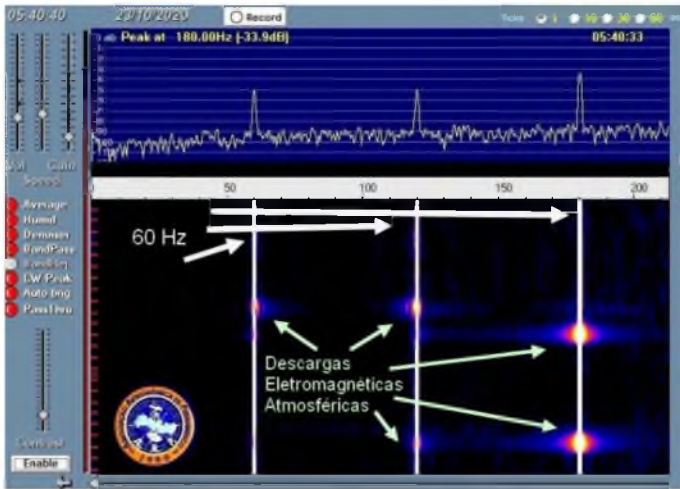


Figura 13 - Registro pelo pela A.A.P., onde percebemos a frequência continuada de 60Hz, e distúrbios atmosféricos

c) Encontramos nas frequências de VLFa possibilidade de registramos descargas atmosféricas distantes; distúrbios elétricos ou magnéticos na atmosfera (Fig. 03); e até emissões de energia para aqueles que apreciam "caçar" objetos voadores não identificados, ou inclusive, monitorar as explosões nucleares em testes em subsolos por países que detém essa pratica. Mas, o que vale para nós, são as interferências na ionosfera causadas pelas explosões solares que emanam o surgimento das manchas solares, e demais distúrbios meteorológicos que ecoam na ionosfera;

d) As frequências de MBF (VLF) por serem bem baixas, se mostram fora das interferências dos aparelhos eletrônicos, telefonia e celulares. A única interferência, na qual é intensa, e que devemos nos preocupar é justamente no "campo" de 60 Hz gerado pela instalação elétrica das nossas casas, e do entorno (Fig. 03). Os 60Hz é possível amenizarmos de forma significativa o seu "ronco" continuado e implantarmos um excelente aterramento (não pode ser apenas "bom"). E as vezes, esse aterramento também é realizado direto na antena de Quadro (Loop) como é no sistema da A.A.P.;



Figura 14 - Fundamental um conhecimento mínimo em Eletrônica

e) O conhecimento em Eletrônica por parte do aficionado (a) no desenvolvimento da Radioastronomia não precisa ser "avançado", e sim, um básico (até mínimo) já serve uma vez os esquemas eletrônicos para montagem dos receptores, e antenas que estamos socializando serem de fácil montagem (Fig. 04).

É importante frisarmos que sinais de rádio de frequência muito baixa (3-30 kHz, "VLF") podem se propagar por longas distâncias por reflexão entre o solo e a ionosfera inferior. Essa propriedade permite a detecção e localização de descargas atmosféricas, que emitem ondas de rádio em uma grande banda de frequência de VLF fazendo-a ser uma faixa de frequência das mais empolgantes, e menos enfadonhas dentro das pesquisas em radioastronomia pelos aficionados (Fig. 05).

Abreviação (Sigla)	Origem	Significado
V.L.F.	Very Low Frequency	Frequência Muito Baixa
L.F.	Low Frequency	Baixa Frequência
M.F.	Medium Frequency	Média Frequência
H.F.	High Frequency	Alta Frequência
V.H.F.	Very High Frequency	Frequência Muito Alta
U.H.F.	Ultra High Frequency	Frequência Ultra-Alta
S.H.F.	Super High Frequency	Frequência Super-Alta
E.H.F.	Extremely High Frequency	Frequência Extremamente Alta

Sigla	Faixas de frequência	Faixas de compr. de onda	Subdivisão métrica
V.L.F.	3 a 30 KHz	100 km a 10 km	miriamétrica
L.F.	30 a 300 KHz	10 km a 1 km	quilométrica
M.F.	300 a 3000 KHz	1000m a 100m	hectométrica
H.F.	3 a 30 MHz	100m a 10m	decamétrica
V.H.F.	30 a 300 MHz	10m a 1m	métrica
U.H.F.	300 a 3000 MHz	100cm a 10cm	decimétrica
*S.H.F.	3 a 30 GHz	10cm a 1cm	centimétrica
*E.H.F.	30 a 300 GHz	10mm a 1mm	milimétrica

Figura 5 - As bandas de frequências de Rádio

Pois, a gama de sinais eletromagnéticos que podemos captar é algo verdadeiramente imenso nesse "meio" que se mostra "escondidinhos" no canto do espectro de rádio. Por outro lado, atuar na Radioastronomia em VLF, pode ser compreendida desenvolver uma CIÊNCIA REAL por estudarmos reações causadas sob nossas cabeças que é a ionosfera. Por exemplo: Identificarmos as interferências que ocasionam erupções bruscas no Sol chamadas "Flares" gerando intensidades nos sinais que denominamos de SID (Súbita Perturbação Ionosférica), ou ainda, perturbações de rádio na ionosférica causada pelos "riscos" de meteoros, em especial no surgimento dos bólidos. Com um receptor de VLF também podemos captar manifestações eletromagnéticas de origem telúrica ("sons da terra") provocados pela energia gerada do atrito dos movimentos das placas tectônicas que geram os abalos sísmicos. (Fig. 06).

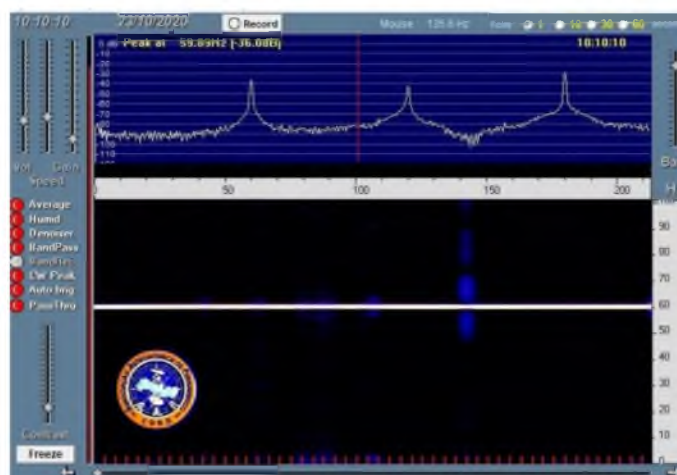


Figura 6: Interferências captadas pelos geosensores do receptor da A.A.P

No caso da A.A.P., esse estudo é muito importante uma vez a mesma localizar-se na cidade de Bezerros, agreste central de Pernambuco, onde a BR-232 que vem do Recife, e passa no meio da cidade interligando-a com o município de Caruaru, é na verdade compreendida em uma falha geológica denominada zona de cisalhamento Pernambuco-Leste que começa na capital Recife, adentrando na "porta" do sertão que é na cidade de Arcoverde. Isso equivale em extensão cerca de 254 quilômetros. Dessa forma, temos aqui na região momentos registrados pelo sismógrafo LabSis da UFRN, cerca de 448 abalos sísmicos em um espaço de apenas 3 dias. Felizmente muitos desses abalos sísmicos não são percebidos nas superfícies das cidades. Porém, em alguns casos registra-se abalos acima de 3.8 de magnitude, e seu epicentros distante de Bezerros em torno de 30 Km.

É por essa razão que a A.A.P. atua em seu receptor dois sistemas de antenas distintas que é uma de Quadro (loop) para fins ionosféricos, e dois sensores telúricos (enterrados no subsolo), e espaçados 20 metros cada um do receptor para acompanhar aqueles abalos sísmicos que emanaram distúrbios eletromagnéticos proveniente da energia de acomodação do atrito dessas placas nas camadas geológicas (Fig. 07).



Figura 7 - Um dos geossensores interligados ao receptor da A.A.P

É necessário abordar que a linha de ação que pretendemos avançar no aprendizado da Radioastronomia é na faixa de VLF, concentrada na região da camada "D" da ionosfera na qual compreende cerca de 60 a 90 Km de altitude na nossa atmosfera. Essa região tem um papel importante na propagação dos distúrbios de sinais compreendidos na faixa de VLF durante o dia, sendo diferente durante à noite com menos concentração iônica para ser captada pelo nosso receptor. Por causa dessa singularidade de intensidade de sinais sendo diurno e noturno, que atuamos na A.A.P., de forma distinta na captação dos sinais, ou seja: Durante o dia fazemos uso da antena de Quadro no receptor, e durante à noite, utilizamos os geossensores para os "sons da terra". Com isso, se nas noites os sinais ionosféricos ficam mais tênues para registrarmos, compensamos a recepção com os sinais oriundos do subterrâneo que não obedecem a esta regra. Inclusive, somamos em vantagem captar os "sons da terra" durante as noites uma vez o fluxo de veículos nas estradas serem menor, e estas que se mostram mais próximas de nós não repercutem em interferências mecânicas com a rodagem, e peso dos veículos no nosso receptor que é muito sensível.

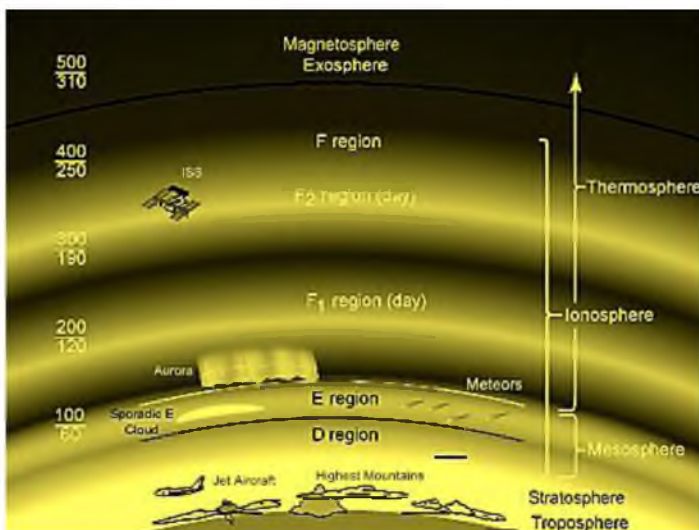


Figura 8 - A atmosfera da Terra, incluindo as regiões da ionosfera

Esse "meio", onde denominamos camada "D" se mostra na curvatura ou reflexão da onda do céu onde chamamos de "ionosfera", uma região na alta

atmosfera onde íons livres e elétrons existem em quantidade suficiente para causar uma mudança no índice de reflexão. A radiação ultravioleta do Sol é considerada responsável pela produção da maioria dos íons, e na ionosfera, essa ionização não muda em uma taxa uniforme, e sim, proporcional à altura. Existem três camadas principais de ionização nas partes superiores da atmosfera: a região "D", a região "E" e a região "F", com a camada F sendo subdividida em F 1 e F 2 (Fig. 08).

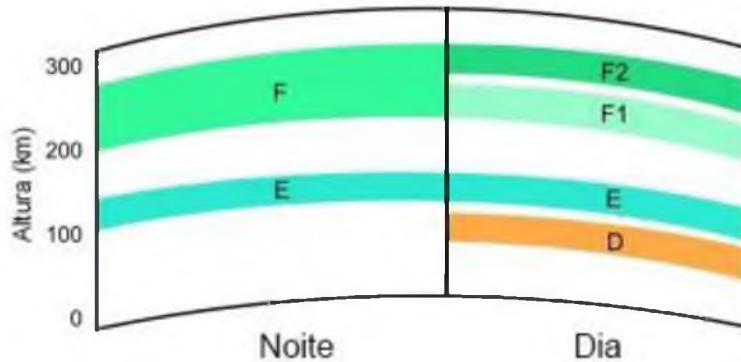


Figura 9 - Diferença de intensidade da ionização

A ionosfera é uma região da atmosfera na qual é ionizada pela radiação solar, cósmica, e meteorológica, sendo composta por três camadas "D", "E" e "F" (existem referências que incluem a região "C"). O que acontece nessa diferença do dia em relação à noite, vem da ionização que se mostra mais forte na parte da região "F", e mais fraca na região "D" (Fig. 09), ocorrendo um número de elétrons livres (radiação X), o que aumenta consideravelmente o número de íons na ionosfera resultando nas frequências VLF "passarem" durante o dia pela região "D" (Lyman α), nos quais são refratadas na região "E", levando assim a um sinal enfraquecido. Então, durante um evento de "flare" (erupção solar), ocorre uma sinalização de rádio na região "D" deixando-a "reforçada" ocasionando um "Guia de Ondas" que resulta em um aumento repentino no sinal ao qual chamamos de SID (Súbita Perturbação Ionosférica).

É por essa razão que quando vamos testar pela primeira vez os nossos receptores de VLF, assim o fazemos no monitoramento do nascer e, acaso do Sol onde na medida que o Sol passa sobre o caminho do direcionamento da nossa antena registramos um pequeno pico de intensidade. Em síntese: A propagação de sinais de VLF se processa de modo semelhante da propagação em um "Guia de Ondas" entre a ionosfera e a superfície terrestre. Já a reflexão noturna dos sinais VLF esses não são influenciados pela região "D", e sim, na região "E" que fica mais acima em torno de 90 Km onde após o nascer do Sol começa paulatinamente decaindo sendo mais presente na região "D", cuja densidade vai aumentando até um pouco depois do Meio-Dia no local onde estamos com o radiotelescópio. O que é interessante percebermos, é o fato do coeficiente de reflexão da região "D" ser bem menor do que na região "E" mediante ocorrer uma menor densidade eletrônica.

O nosso desejo na formação de uma Rede em Radioastronomia na faixa de VLF, é fundamentado em cinco vertentes:

- a) Efeitos de intensidade refletida na ionosfera no nascer, e no pôr do Sol;
- b) Distúrbios ionosféricos causados pelas explosões solares (Flares);
- c) Atividades eletromagnéticas causada pela energia física gerada nos movimentos das placas tectônicas causadoras de abalos sísmicos;
- d) Estudar os comportamentos dos relâmpagos (raios) na produção de ions nos quais carregam a ionosfera;
- e) Estabelecer o incentivo da Radioastronomia em VLF para atuar com campo didático despertando a Iniciação Científica;

Algumas particularidades frente ao comportamento das interferências na ionosfera se fazem necessário abordar. Pois, a altura de reflexão das ondas VLF mudam de cerca de 70 km durante o dia para cerca de 85 km à noite. Durante o nascer do Sol, a luz do Sol atinge a ionosfera antes do solo e, ao pôr do Sol, a luz continua a atingir a ionosfera depois que o Sol se põe. Dessa forma, o tempo que o Sol leva para ionizar a nossa ionosfera é de imediato quando é atingida pelo mesmo. Entretanto, a intensidade no amanhecer e ao pôr do Sol também é variada com a Latitude em que se faz a sondagem desses sinais. Desse modo, realizar sondagens em localizações compreendidas na faixa Equatorial da Terra se mostra interessante uma vez nessas regiões se ter a mesma duração da irradiação solar.

Outro fator bem relevante no comportamento das interferências iônicas na ionosfera é acompanhar a intensidade de manifestações meteorológicas como relâmpagos, e raios que interferem na camada "D". Pois, durante o dia essas interferências meteorológicas são quase que inibidas uma vez a ionização ser pelo Sol. No entanto, durante a noite, as tempestades de relâmpagos entre nuvens (conhecidos como "clarões"), e os raios que atingem a superfície podem ionizar a ionosfera gerando ondas de rádio que refletem entre as camadas. Então, se percebermos muitas interferências durante a noite, provavelmente são respostas meteorológicas de tempo fechado de nuvens, ou até a chegada de chuvas. Aqueles que quiserem aprofundar mais sua linha de pesquisa, podem verificar os relatórios meteorológicos que são divulgados, e comparar com os seus registrados captados no receptor de VLF durante as noites visando rastrear onde ocorreram essas tempestades.



Venha fazer parte da Astronomia vista pelas ondas eletromagnéticas.

Basta nos enviar um e-mail (astronomiaaap@gmail.com) com o seu nome, cidade e Estado. Bem como, clique na opção de nos "SEGUIR" no Blogger, e "CURTIR" a Página da Comissão no Facebook.

Blogger: (<https://uba-radioastronomia.blogspot.com/?fbclid=IwAR2Xjx0MWntTA01kowHulW2VauzuhDDN3zBBAM8tk2sPpUy4v162M729o>)

Página no Facebook: (<https://www.facebook.com/Comissão-De-Radioastronomia-Da-Uba-102099058537753>)

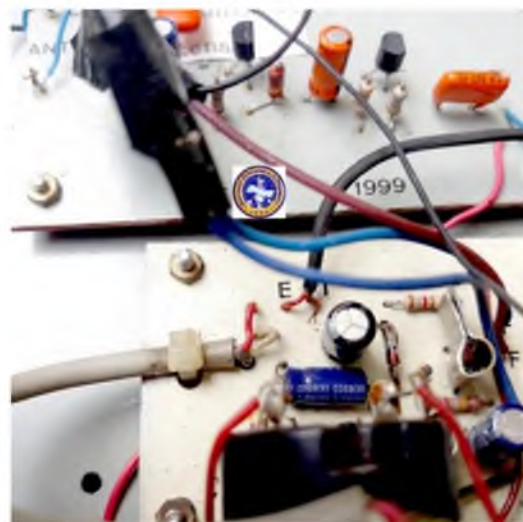
ETAPAS DO SISTEMA DE RADIOTELESCÓPIO EM V.L.F. DA A.A.P.

Momentos de construção da antena de Quadro (Loop), feita totalmente de madeira maçaranduba para aguentar as intemperes, e disposta em um mastro também de maçaranduba fixando-a em 5 metros de altura. A base de metal em que se encaixa o mastro, possui uma "junta" que permite o ajuste no direcionamento da mesma. No nosso caso, ela se mostra alinhada na direção Leste - Oeste:





Audemário Prazeres bobinando a antena



Cratera Tycho - Observatório Zênite - Monte Carmelo/MG



SEÇÃO B
**DIVISÃO DE ENSINO
E DIVULGAÇÃO**
ARTIGOS DAS COMISSÕES

O QUÃO ESCURO É O SEU CÉU? - A ESCALA DE BORTLE NA MEDIÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA

Maria Lucivânia S. dos Santos
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Astronomia (GEPEA)
Vice Coordenadora da Comissão Clube Messier-Polman
<https://uba-messierpolman.blogspot.com/>

Posso afirmar, sem exageros, que todos os aficionados por **Astronomia Observacional** que conheço têm dois principais desejos em comum: O primeiro, possuir um instrumento para observar os astros; o segundo, ter um céu totalmente escuro à disposição dos seus olhos. Para alguns, inclusive, não necessariamente nessa ordem. Porém, devido à grande incidência de **Poluição Luminosa (PL)** que temos na atualidade, a cada dia tem ficado mais difícil ter acesso a esse céu incrivelmente escuro. Aliás, é muito provável que poucos de nós tenhamos tido acesso a um céu verdadeiramente escuro.

Conhecer os efeitos negativos da Poluição Luminosa, que vão muito além de atrapalhar nossas observações astronômicas, bem como o que podemos fazer para minimizar esses efeitos, são ações extremamente necessárias para que possamos contribuir com a conscientização e proteção dos céus escuros. Porém, deixaremos isso como tarefa de casa para vocês leitores(as), pois não é esse o objetivo desse artigo. O que buscamos responder aqui é: *Como definir se o céu que você vê é suficientemente escuro?*

Das diversas maneiras que existem para medir a Poluição Luminosa do céu noturno, uma delas é registrar a magnitude limite do céu a olho nu, conhecida como **Naked Eye Limiting Magnitude (NELM)**, que equivale ao valor da magnitude da estrela menos brilhante que se consegue observar a olho nu. Sem dúvida, esse método pode ser bem útil e desafiante para os(as) observadores(as), especialmente se o(a) mesmo(a) fizer uso de uma constelação específica que seja mais marcante no seu hemisfério. No entanto, em artigo publicado inicialmente na edição de fevereiro de 2001 da Revista Sky & Telescope e posteriormente no site Sky & Telescope em 2009, **John E. Bortle** destaca que limitar a magnitude dessa maneira não é suficiente, uma vez que essa análise depende sobremaneira da acuidade visual do observador e do esforço feito por ele para visualizar as estrelas mais fracas. Além disso, ele explica que uma quantidade mesmo pequena de poluição luminosa degrada objetos difusos, como cometas, nebulosas e galáxias muito mais do que estrelas dificultando, assim, o trabalho de observadores do céu profundo, que necessitam também avaliar a visibilidade desses objetos não estelares.

Diante das limitações desse método de registro de magnitudes, e com o objetivo de ajudar observadores a julgar a verdadeira escuridão de um determinado local, Bortle criou uma escala com nove níveis, se baseando nos seus quase 50 anos de experiência de observação, que nos fornece um padrão consistente para comparar as observações com a poluição luminosa. A escala, que fornece diversos critérios para cada nível, vai da Classe 1, que se refere aos céus mais escuros da Terra, até a Classe 9, referente aos céus de grandes cidades. Na astrofotografia seguinte você poderá conferir uma mesma paisagem do céu noturno sendo representada em diferentes classes da escala de Bortle. Logo em seguida, apresentamos a descrição de Bortle para cada classe da sua escala.

Foto 1. Escala de Bortle



Fonte: Créditos nas imagens

Classe 1: Excelente local em céu escuro.

A luz zodiacalⁱ, gegenscheinⁱⁱ e banda zodiacal todos visíveis - a luz zodiacal em um grau impressionante e a faixa zodiacal abrangendo todo o céu. Mesmo com visão direta, a galáxia M33 é um objeto óbvio a olho nu. A região de Escorpião e Sagitário da Via Láctea projeta sombras difusas óbvias no solo. A olho nu, a magnitude limite é de 7,6 a 8,0 (com esforço); a presença de Júpiter ou Vênus no céu parece degradar a adaptação ao escuro. Airglowⁱⁱⁱ (um brilho muito fraco, natural, mais evidente dentro de cerca de 15° do horizonte) é facilmente aparente. Com um telescópio de 12,5 polegadas, estrelas de magnitude 17,5 podem ser detectadas com esforço, enquanto um instrumento de 20 polegadas usado com ampliação moderada alcançará magnitude 19. Se você estiver observando em um campo coberto de grama cercado por árvores, seu telescópio, companheiros, e o veículo são quase totalmente invisíveis. **Este é o Nirvana de um observador!**

Classe 2: Local verdadeiramente escuro típico.

Airglow pode ser fracamente aparente ao longo do horizonte. M33 é facilmente visto com visão direta. A Via Láctea de verão é altamente estruturada a olho nu, e suas partes mais brilhantes parecem mármore com veios quando vistas com binóculos comuns. A luz zodiacal ainda é brilhante o suficiente para lançar sombras fracas antes do amanhecer e após o anoitecer, e sua cor pode ser vista como nitidamente amarelada quando comparada com o branco-azulado da Via Láctea. Quaisquer nuvens no céu são visíveis apenas como buracos escuros ou vazios no fundo estrelado. Você pode ver seu telescópio e arredores apenas vagamente, exceto onde eles se projetam contra o céu. Muitos dos aglomerados globulares de Messier são objetos distintos a olho nu. A magnitude limite a olho nu é tão fraca quanto 7,1 a 7,5, enquanto um telescópio de 12,5 polegadas alcança magnitude 16 ou 17.

Classe 3: Céu rural.

Alguma indicação de poluição luminosa é evidente ao longo do horizonte. As nuvens podem parecer fracamente iluminadas nas partes mais brilhantes do céu perto do horizonte, mas são escuras no alto. A Via Láctea ainda parece complexa, e aglomerados globulares como M4, M5, M15 e M22 são todos objetos distintos a olho nu. M33 é fácil de ver com visão evitada. A luz zodiacal é impressionante na primavera e no outono (quando se estende 60° acima do horizonte após o anoitecer e antes do amanhecer) e sua cor é pelo menos fracamente indicada. Seu telescópio é vagamente aparente a uma distância de 20 ou 30 pés. A magnitude limite a olho nu é de 6,6 a 7,0, e um refletor de 12,5 polegadas atingirá a magnitude 16.

Classe 4: Transição rural / suburbana.

Domos de poluição luminosa bastante óbvios são aparentes nos centros populacionais em várias direções. A luz zodiacal é claramente evidente, mas nem mesmo se estende até a metade do zênite no início ou no final do crepúsculo. A Via Láctea bem acima do horizonte ainda é impressionante, mas carece de tudo, exceto a estrutura mais óbvia. M33 é um objeto de visão difícil e só pode ser detectado em uma altitude superior a 50°. Nuvens na direção das fontes de poluição luminosa são iluminadas, mas apenas ligeiramente, e ainda estão escuras no alto. Você pode ver seu telescópio com bastante clareza à distância. A magnitude limite máxima a olho nu é de 6,1 a 6,5, e um refletor de 12,5 polegadas usado com ampliação moderada revelará estrelas de magnitude 15,5.

Classe 5: céu suburbano.

Apenas sinais da luz zodiacal são vistos nas melhores noites de primavera e outono. A Via Láctea é muito fraca ou invisível perto do horizonte e parece bastante apagada no alto. As fontes de luz são evidentes na maioria, senão em todas as direções. Sobre a maior parte ou todo o céu, as nuvens são visivelmente mais brilhantes do que o próprio céu. O limite a olho nu é de cerca de 5,6 a 6,0, e um refletor de 12,5 polegadas atingirá a magnitude de 14,5 a 15.

Classe 6: Céu suburbano brilhante.

Nenhum traço da luz zodiacal pode ser visto, mesmo nas melhores noites. Quaisquer indicações da Via Láctea são aparentes apenas em direção ao zênite. O céu dentro de 35° do horizonte brilha com um branco acinzentado. Nuvens em qualquer lugar do céu parecem bastante brilhantes. Você não tem problemas para ver oculares e acessórios de telescópio em uma mesa de observação. M33 é impossível de ver sem binóculos e M31 é apenas modestamente aparente a olho nu. O limite a olho nu é de cerca de 5,5, e um telescópio de 12,5 polegadas usado em potências moderadas mostrará estrelas com magnitude de 14,0 a 14,5.

Classe 7: Transição suburbana / urbana.

Todo o fundo do céu tem uma tonalidade branca acinzentada vaga. Fontes de luz fortes são evidentes em todas as direções. A Via Láctea é totalmente invisível ou quase invisível. M44 ou M31 podem ser vistos a olho nu, mas são muito indistintos. As nuvens estão brilhantemente iluminadas. Mesmo em telescópios de tamanho moderado, os objetos Messier mais brilhantes são pálidos espectros de suas aparências reais. A magnitude limite a olho nu é de 5,0 se você realmente tentar, e um refletor de 12,5 polegadas mal atingirá a magnitude 14.

Classe 8: céu urbano.

O céu brilha em um cinza esbranquiçado ou alaranjado, e você pode ler as manchetes dos jornais sem dificuldade. M31 e M44 podem ser mal vistos por um observador experiente em boas noites, e apenas os objetos brilhantes de Messier são detectáveis com um telescópio de tamanho modesto. Algumas das estrelas que compõem os padrões familiares de constelação são difíceis de ver ou estão totalmente ausentes. A olho nu pode distinguir estrelas com magnitude 4,5 na melhor das hipóteses, se você souber exatamente onde olhar, e o limite estelar para um refletor de 12,5 polegadas é pouco melhor do que magnitude 13.

Classe 9: Céu no centro da cidade.

Todo o céu está iluminado, mesmo no zênite. Muitas estrelas que compõem figuras familiares de constelações são invisíveis, e constelações como Câncer e Peixes não são vistas. Fora, talvez, as Plêiades, nenhum objeto Messier é visível a olho nu. Os únicos objetos celestes que realmente fornecem vistas telescópicas agradáveis são a Lua, os planetas e alguns dos aglomerados de estrelas mais brilhantes (se você puder encontrá-los). A magnitude limite a olho nu é de 4,0 ou menos.

Como podem ver, a descrição detalhada feita por Bortle em conjunto com a imagem apresentada nos fornece uma boa maneira de *definir o quão escuro é o seu céu de acordo com a escala apresentada*. Lembrem-se que essa informação é um item obrigatório no preenchimento da ficha de observação da Comissão Clube Messier-Polman da U.B.A., ou seja, para se tornar um

Observador Sistemático na Astronomia certificado é necessário ter a habilidade de determinar a qualidade do céu nos seus mais diversos locais de observação. Para saber mais sobre o assunto, consulte as seguintes fontes:

Site da International Dark-Sky Association (IDA) - <https://www.darksky.org/>

Mapa Interativo de Poluição Luminosa Mundial - <https://www.lightpollutionmap.info/>

Novo Atlas Mundial do Brilho Artificial do Céu - <https://cires.colorado.edu/Artificial-light>

Revista Sky & Telescope - <https://skyandtelescope.org/>

Blog da Tania Dominici (Astrofísica) - <http://poluicaoluminosa.blogspot.com/>

Blog do Royce Bair (Astrofotógrafo) - <https://intotheneightphoto.blogspot.com/>

ⁱ A luz zodiacal é um feixe de luz fraca visto no céu noturno e que se estende ao longo do plano da eclíptica, onde estão as constelações do Zodíaco.

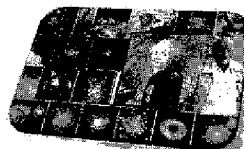
ⁱⁱ O Gegenschein, do alemão "brilho de oposição", é um efeito astronômico visível como uma mancha elíptica fraca de luz, diretamente oposta ao Sol no céu, e é mais sutil e difícil de enxergar do que a Luz zodiacal.

ⁱⁱⁱ Luminescência atmosférica, ou de airglow, é a emissão fraca de luz em uma atmosfera planetária. No caso da atmosfera terrestre, este fenômeno faz com que a noite não seja completamente escura.

Esboços feitos de objetos do céu profundo feitos à mão feitos por Vinícius Barbosa e Maria Lucivânia Santos, membros do Clube Messier-Polman:



Clube Messier-Polman da U.B.A



Observador: VINÍCIUS TABBU SANTOS BARBOSA

Objeto
Messier: M-4

Entidade: _____

Constelação: BSCOLPIÃO

Hora (TL): 19:04

Diploma

Grau: 1º GRAU

Data:

04/09/20

Localização: LATITUDE: 16° 9' 103" sul

Nuvens (1-10) 1

Transparência (1-5) B-1

Magnitude

Aparente: 5.90

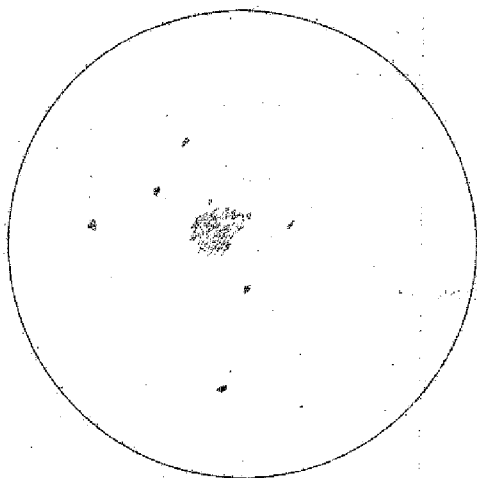
Telescópio: 114mm

Ocular (s): 25 e 15mm

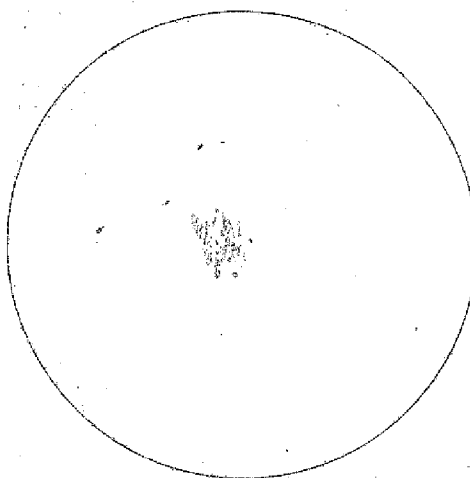
Filtro (s): _____

Desenho à mão

Ocular de Baixa Potência



Ocular de Alta Potência



Descrição e Notas

DURANTE A OBSERVAÇÃO, POR VOLTA DAS 19:22 PASSOU
UM PEQUENO OBJETO PERTO DO MESSIER 4. PERCEBI UMA
MARCHA CINZENTA COM ALGUNS PIGMENTOS, 3 OU 4 ESTRELAS
DE UM LADO.

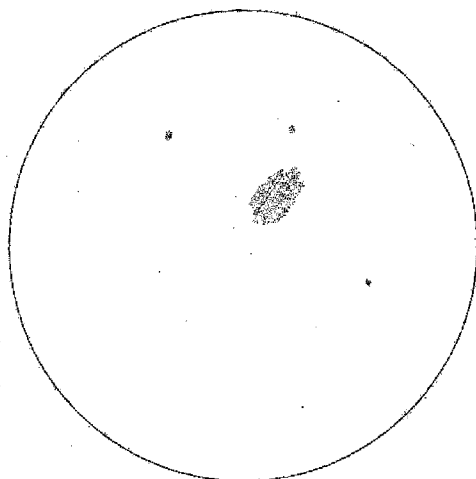


Clube Messier-Polman da U.B.A

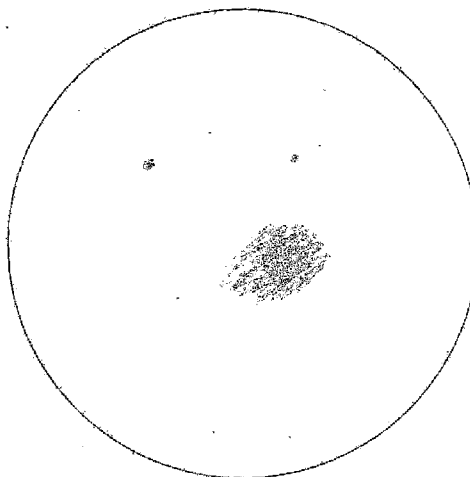
Observador: VIRÍCIUS TÁBEO SOARES BARBOSAObjeto
Messier: m-15Entidade: —Constelação: PÉGASOHora (TL): 21:48Diploma
Grau: 1º GRAU Data: 15/05/20Localização: Lat. 16°44'13" sulNuvens (1-10) I Transparência (1-5) B-4Magnitude
Aparente: 6,30Telescópio: 114mmOcular (s): 25 e 15mmFiltro (s): —

Desenho à mão

Ocular de Baixa Potência



Ocular de Alta Potência



Descrição e Notas

MARCHA ACINZENTADA COM TRÊS ESTRELAS
MAIS EVIDENTES EM FORMA DE "L" INVERTIDO.
MAIS ESCURA NO INTERIOR QUE VAI SE ATENUANDO.
OBSERVADA COM A OCULAR DE 15mm FICOU
BEM FORTI O ACINZENTADO. UMA LINDOZA!



Clube Messier-Polman da U.B.A



Observador: Maria Lucrecia S. dos Santos

Objeto Messier: M6 (Agrupamento Berleto)

Entidade: GEPEA

Constelação: Enxameado

Hora (TL): 19.25h

Diploma Data: 15/06/20
Grau: 1º

Localização: 56°43'54"/W36°16'5"

Nuvens (1-10) 1 Transparência (1-5) 3-4

Magnitude Aparente: 4.20

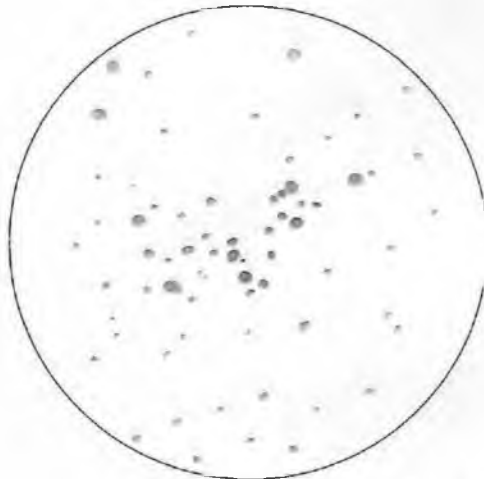
Telescópio: Perletti 115mm

Ocular (s): Aphonic 23mm + Planolux

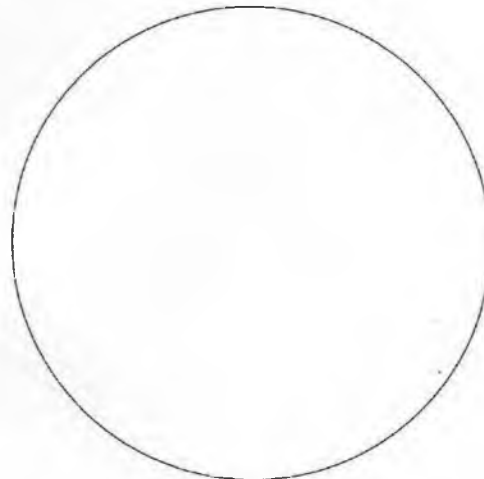
Filtro (s): —

Desenho à mão

Ocular de Baixa Potência

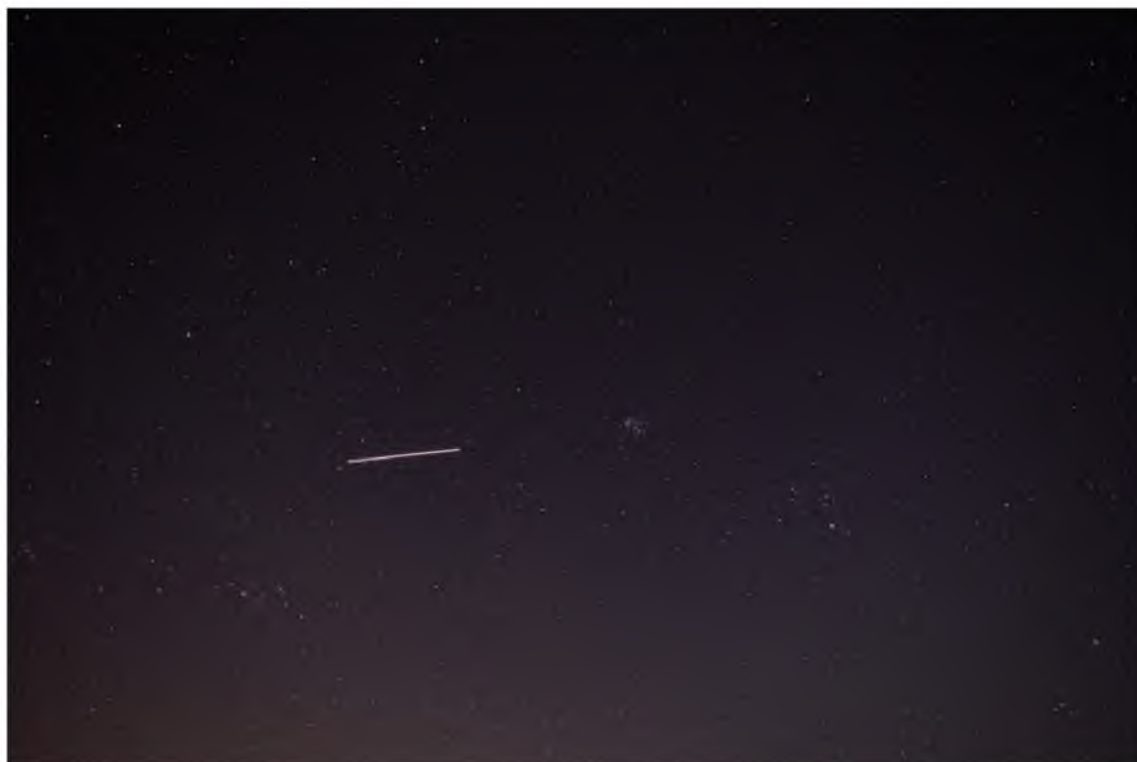


Ocular de Alta Potência



Descrição e Notas

Passagem da ISS pelo Messier 45 (Plêiades), na Constelação de Touro
Maria Lucivânia dos Santos, membro do Clube Messier-Polman



SEÇÃO C
**ATIVIDADES DOS
COLABORADORES**



Atividades do NEOA-JBS de novembro de 2020 a janeiro de 2021

O Núcleo de Estudo e Observação Astronômica "José Brazilício de Souza" (NEOA-JBS) está localizado no Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis (IFSC-Fpolis), Avenida Mauro Ramos, 950, Florianópolis/SC. Ainda devido às restrições da pandemia de COVID-19, as atividades presenciais públicas de palestras e de observações não puderam ser realizadas nesse período. Assim, as tarefas observacionais em casa seguiram sua rotina. Alguns encontros virtuais privados entre seus integrantes às quartas-feiras, das 17:40 às 19:00 por meio da plataforma *Google Meet* foram realizados em novembro e início de dezembro.

O *website* do NEOA-JBS é: <http://www.geocities.ws/costeiral/nea>.

Boletim *Observe!*

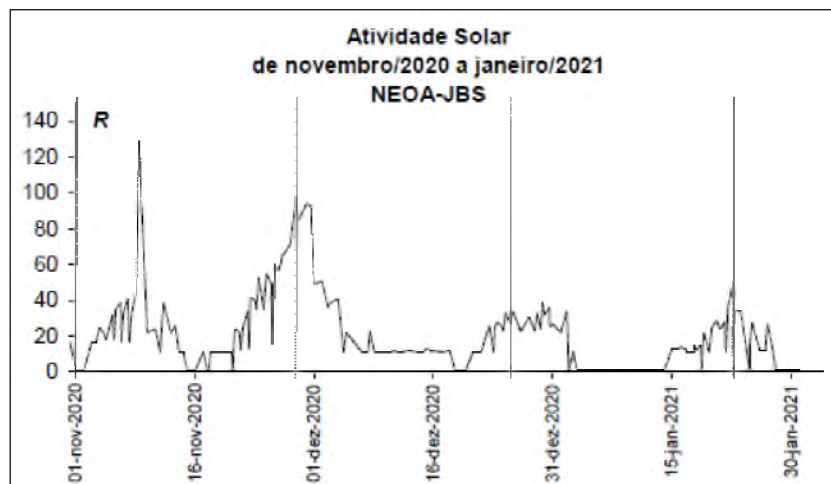
É um dos canais de comunicação que o NEOA-JBS usa para informar seus integrantes, leitores e observadores desde junho de 2010. Cada edição atual desse informativo está disponível para consulta no *website*:

<http://www.geocities.ws/costeiral/nea/observe.pdf>.

Observações caseiras

Essas "tarefas de casa" são diversos tipos de observação visual que os integrantes são encorajados a realizar e depois submeter para a Coordenação de Observação Astronômica do NEOA-JBS. Embora tanto as edições de 2020 e de 2021 do *Anuário Astronômico Catarinense* bem como o Boletim ***Observe!*** forneçam sugestões de fenômenos a serem acompanhados, os observadores podem registrar demais eventos. Um resumo dessas observações aparece nas páginas finais de cada edição do Boletim ***Observe!***. Assim, resumimos a colaboração deles englobando os meses de novembro e dezembro de 2020 e janeiro de 2021:

Contagem de manchas solares: 65 (Alexandre Amorim), 31 (Gleici Kelly de Lima), 26 (Teresa K. Sato) e 80 (Walter José Maluf). Abaixo temos o gráfico do número relativo de manchas no intervalo considerado. As linhas verticais indicam o início de cada rotação de Carrington conforme tabelas publicadas no *Anuário Astronômico Catarinense*:



Cronometragens do diâmetro solar: 9 (A. Amorim). Essas medições foram realizadas no dia do periélio da Terra e comparadas com aquelas obtidas no último afélio:

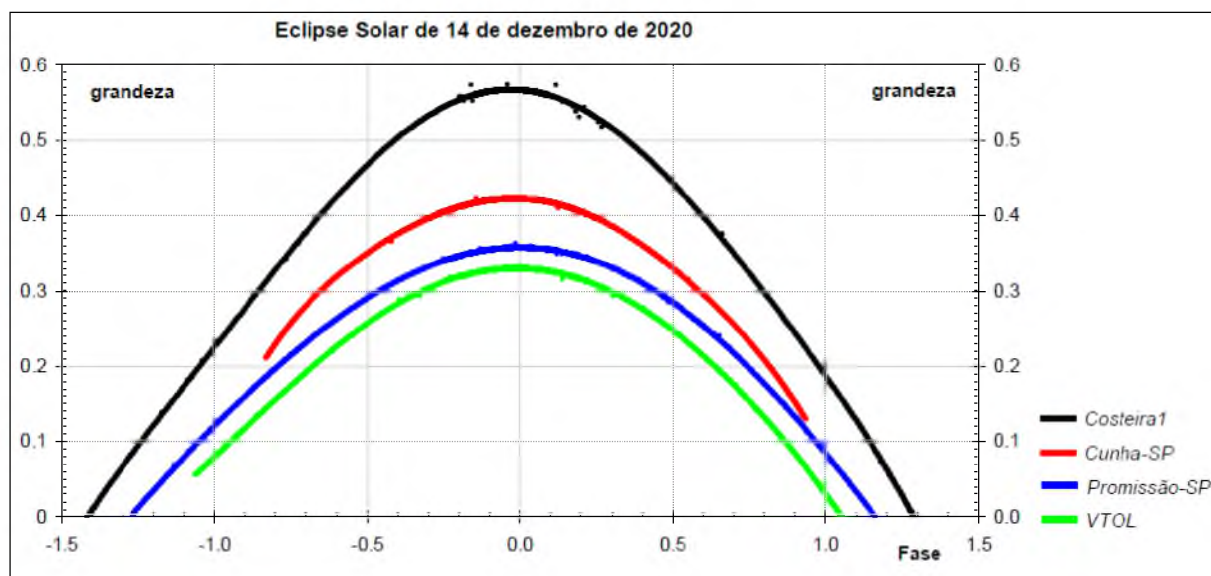
Data	Cronometragem (média)	Diâmetro solar	O-E
4 de julho de 2020	138,44 segundos	31' 54",11	+26",36
2 de janeiro de 2021	140,4 segundos	32' 20",41	-11",53

Cronometragens do diâmetro lunar: 10 (A. Amorim).

Contagem de meteoros: 5 (A. Amorim), 15 (Riziele Corrêa da Silva, Leandro Paulo e Vitória Maria). Amorim acompanhou as atividades dos Leonídeos e dos Geminídeos. Riziele *et al.* acompanharam a atividade dos Geminídeos.

Registros de bólidos: 1 (A. Amorim), 1 (Riziele Corrêa da Silva, Leandro Paulo e Vitória Maria)

Eclipse parcial do Sol: com respeito à determinação de contatos recebemos 1 registro de A. Amorim e 1 registro de Willian Souza. Com respeito ao acompanhamento fotográfico, analisamos 107 imagens obtidas por R. Tolentino, 188 por Teresa K. Sato (com Carlos Sato), 58 por A. Amorim, 10 por Marcos A. Neves e 16 por Gilberto Jardineiro. Esses observadores estavam situados em quatro localidades diferentes: Belo Horizonte/MG, Promissão/SP, Cunha/SP e Florianópolis/SC. Um gráfico da grandeza do eclipse para cada localidade foi obtido com base na análise do acompanhamento fotográfico.



Estimativas de estrelas variáveis: 177 (A. Amorim).

Registros de cometas: 10 (A. Amorim), envolvendo os cometas C/2020 M₃ e C/2020 S₃. Ressaltamos que no que tange a esses objetos, uma vez que também coordenamos a Secção de Cometas/REA e a própria Comissão de Cometas/UBA, listamos apenas aqueles observadores diretamente ligados ao NEOA-JBS.

Fontes consultadas:

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 11, n. 12 (dez/2020).

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 12, n. 1 (jan/2021).

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 12, n. 2 (fev/2021).

Observatório de Astronomia de Patos de Minas®

O Observatório Dumont (nome fantasia) agora é Observatório de Astronomia de Patos de Minas®. A unidade acaba de finalizar sua construção dotada de uma cúpula astronômica de 9 metros de altura e 3 metros de diâmetro, proporcionando um amplo campo de visão privilegiado em todas as direções, além de favorecer a automação para atuar de forma coordenada com os telescópios da instituição num futuro próximo.

A construção deste se deu em uma residência privada, sem uso de dinheiro público, e é uma iniciativa particular de autoria do seu idealizador, Gilberto Dumont. A construção do observatório visa o favorecimento das observações astronômicas e trabalhos em que é colaborador. Além das pesquisas o observatório atua no cálculo e divulgação de efemérides e estimula a prática da astronomia em suas redes. Projetos futuros vislumbram a parceria com escolas para receber alunos e ministrar palestras sobre a astronomia. É um novo ciclo para a astronomia de Patos de Minas e região.

observatoriodumont.com.br
@observatoriodumont





Observatório Zênite

www.observatoriozenite.com.br

Carlos Alberto Palhares é membro amador da SAB, Sociedade Astronômica Brasileira, da sociedade Astronomers Without Borders, do grupo de astronomia amadora Alfa Crucis e da comissão lunar da UBA, União Brasileira de Astronomia.

O Observatório Zênite está localizado em Monte Carmelo, Minas Gerais a $18^{\circ} 44' 07''$ Sul e $47^{\circ} 30' 50''$ Oeste.

De propriedade do astrônomo amador Carlos Alberto Palhares, o observatório funciona ativamente desde novembro de 2016, apesar de ter intensificado suas atividades a partir da aquisição de uma montagem equatorial em fevereiro de 2017.

O primeiro binóculo foi adquirido em 2007, quando se iniciou estudos e observações mais frequentes do universo. Em 2009 veio o primeiro telescópio, período de intensa prática da astronomia observacional.

Mas a vontade de fotografar a imensidão de objetos celestes e também de tentar transmitir a emoção de se registrar uma "nuvenzinha" a milhões de anos-luz da Terra foi aumentando gradativamente, assim como uma melhoria natural na qualidade dos equipamentos.

Hoje o Observatório Zênite conta, como equipamento principal, com uma montagem equatorial Celestron GC5 Advanced GT, um telescópio Celestron SCT C8, câmeras ASI290mc e Canon T1i, além de acessórios como binóculo, filtros e lentes.

Um dos trabalhos de destaque do observatório são os eventos de extensão organizados junto a Universidade Federal de Uberlândia, pelos quais já foram emitidos mais de 1.000 certificados de participação, para um público de alunos e servidores da universidade, alunos dos colégios rurais, públicos e privados, além de pessoas da comunidade em geral.

O observatório se destaca também astrofotografia, principalmente de objetos do sistema solar, tendo fotos publicadas em revistas como Scientific American Brasil, matérias publicadas em jornais e já foi contemplado com alguns prêmios em instituições de astrofotografia reconhecidas em todo mundo, entre eles:

- AAPOD2 Amateur Astronomy Picture of the Day, 13 de agosto de 2020, MARS OCCULTATION

<https://www.aapod2.com/blog/mars-occultation>

- Apod GrAG La Foto Astronomica Del Giorno, 15 de agosto de 2020, MARS OCCULTATION

<http://apod.grag.org/2020/08/15/mars-occultation/>

- ASTROBIN, Picture of the Day, 20 de agosto de 2020, MARS OCCULTATION

<https://www.astrobin.com/5406i7/>

- ZWO 2020 ASIWEEK #37, MARS OCCULTATION

<https://astronomy-imaging-camera.com/astrobio/astrophotographers-story-carlos-alberto-palhares.html>

- AAPOD2 Amateur Astronomy Picture of the Day, 19 de novembro de 2020, MERCURY AND SUN

<https://www.aapod2.com/blog/mercury-and-sun>

- Apod GrAG La Foto Astronomica Del Giorno, 12 de fevereiro de 2020, TYCHO

<https://apod.grag.org/2021/02/12/tycho/>

- Scientific American Brasil, edição outubro de 2020 pág. 19, O REINADO DE MARTE.

<https://bc-v2.pressmatrix.com/pt-BR/profiles/94a192181f72/editions/2caa30efee0dea968f77/pages/page/10>

O Observatório Zênite é resultado da paixão pela ciência, astronomia e fotografia.

Região da Cratera Aristarchus

Observatório de Astronomia de Patos de Minas - Gilberto Dumont



SEÇÃO D
**ARTIGOS DE
CONVIDADOS**

O PODER DE INSPIRAR GERAÇÕES: UMA HOMENAGEM A JORGE POLMAN

Por Evaldo Victor Lima Bezerra

Programa de Pós-Graduação em Física e Astronomia (PPGFA)

victor.sud@gmail.com

Introdução

Dentre as muitas influências que um professor exerce na vida de seus alunos, considero o poder de inspirar a mais valiosa delas. Essa é uma das maiores alegrias do trabalho docente, que consiste na habilidade de conseguir transmitir além dos conteúdos curriculares, o nosso amor pela Ciência, sendo capaz de incutir nos educandos a percepção da importância deste conhecimento para sua vida, assim como é importante para a nossa.

Minhas escolhas para a vida foram profundamente influenciadas pelos meus pais, amigos e pelos diversos bons professores que tive ao longo da jornada estudantil. Essa percepção e responsabilidade continuam comigo, toda vez que adentro a uma sala de aula, agora desempenhando a função de professor. De alguma forma as atividades que proponho: as leituras, exercícios e minhas experiências podem inspirar aqueles a quem fui designado a ensinar.

Jorge Polman

Um destes bons professores que tive o privilégio de conhecer foi o padre Jorge Polman (Figura 1). Na realidade seu nome de batismo era Johannes Michael Antonius Polman, mesmo nome do seu avô materno. Segundo informações contidas em seu cartão de imigração⁷, ele nasceu na distante Amsterdã no dia 7 de janeiro de 1927, filho de Herman Wolfgang Polman e de Cornelia Sara Arendina Maria de Vries. Escrevo aqui um pequeno resumo de sua história e do resultado de algumas de suas escolhas que, o conduziram para uma importante atuação na área da educação astronômica em nosso país.

Durante sua juventude, Polman alistou-se como voluntário para o Exército Real Holandês, chegando a atuar na Guerra de Independência da Indonésia (1945-1949), manobrando tanques de guerra. Segundo *Prazeres* (2004, p. 21), Polman trouxe consigo da guerra uma cicatriz na bochecha esquerda, proveniente de um dos combates que participou. As experiências amargas desse conflito armado fizeram com que, ao retornar para Holanda, Polman buscasse um caminho totalmente diferente: O caminho da religiosidade e o da carreira sacerdotal.

⁷Disponível em <http://www.arquivonacional.gov.br>



Figura 15 - Johannes Michael Antonius Polman (1952)

No início de 1950 ele iniciou seus estudos como seminarista católico, sendo-lhe oferecida a oportunidade de realizar seus estudos no Brasil e atuar como sacerdote da ordem do Sagrado Coração de Jesus⁸. Ele decidiu então partir para a América, a bordo do navio *Andrea C*, da empresa marítima *Costa Cruceros* (Figura 2). A viagem durou cerca de 30 dias para cruzar o Oceano Atlântico, desembarcando no porto do Rio de Janeiro no dia 10 de novembro de 1952, vindo de Roterdã.



Figura 16 - Cartão Postal do Andrea C, pintura a óleo sobre tela de Stephen J. Card.

⁸ Segundo Matsuura (2011), essa ordem já estava presente em Pernambuco desde o final do século XIX, sendo composta por missionários franceses, belgas e holandeses.

Além dos estudos teológicos, Polman recebeu formação em filosofia e em cosmologia que, aliás, era um dos temas que ele mais gostava. Sua ordenação a padre ocorreu na cidade do Recife no ano de 1957. Curiosamente após essa colação ele passou usar o nome de Jorge Polman, sendo esse o nome pelo qual ficou conhecido pelos seus irmãos brasileiros.

Autodidata, padre Polman desde jovem tinha interesse pela ciência dos astros. Segundo Matsuura (2014, p. 467) em 1970 Polman tornou-se professor de ciências físicas e biológicas do Colégio São João, localizado no bairro da Várzea, no Recife. Em suas aulas utilizava a astronomia como ferramenta pedagógica, iniciando em 1971 a prática observacional com alguns de seus alunos de ensino fundamental.

Essas observações eram feitas com um telescópio newtoniano de quatro polegadas que ele trouxera consigo da Holanda.

Numa certa aula de Ciências, dei noções de ótica e levei um telescópio para a classe. Quatro deles pediram para vir, numa Quarta-Feira à noite, observar o céu com telescópio. E ficaram muitos admirados, pedindo logo para vir novamente na outra semana. Ao invés de quatro, vieram oito, que foram se multiplicando e terminaram pedindo para que eu ministrasse um curso. Daí, surgiu então o Clube. Não consegui mais deter o movimento que cresceu por si mesma pelo interesse dos alunos. (POLMAN apud GOUVEIA, 1985)

O Clube Estudantil de Astronomia

Estas atividades fizeram um enorme sucesso, tanto que Polman pensou em criar um clube de astronomia, o que de fato se concretizou em maio de 1972. O Clube Estudantil de Astronomia (CEA) se tornou o berço de criação de muitas outras associações astronômicas⁹, além de influenciar gerações de meninos e meninas para a área científica.

No dia 30 de novembro de 1973 uma das primeiras atividades de grande repercussão do clube foi a observação do cometa *Kohoutek*. Na ocasião Polman e alguns de seus alunos foram ao mirante do morro dos Guararapes para observar a passagem do cometa. Segundo Carvalho (1973, p. 10) foi possível visualizá-lo às 03h20min da madrugada. O céu estava encoberto por nuvens que dificultaram a atividade, além disso, uma viatura da polícia foi acionada para verificar no local uma suposta missa. Provavelmente alguma mãe desses alunos deve ter ligado preocupada com a demora da reunião.

Outras atividades de destaque foram as observações dos eclipses solares de dezembro de 1973 e abril de 1976, além do curso de

⁹A Sociedade Astronômica do Recife (1973), Sociedade Astronômica de Pesqueira (1976), Centro de Astronomia de Olinda (1983), Associação Alagoana de Astronomia (1983), etc.

astronomia. Acerca da importância do jovem padre nesse projeto educacional em Pernambuco lemos:

Podemos afirmar que sem ele o C.E.A. não existiria. Sua incansável atividade, seu interesse e sua dedicação pela astronomia, têm sido nosso estímulo. Seu trabalho tem o "céu como limite". Com ele aprendemos a melhor admirarmos o Universo, esse Universo no qual estamos inseridos, mas que nos era quase desconhecido. Foi a nossa alavanca e tem sido o nosso ponto de apoio. A ele podemos aplicar o pensamento de Goethe: "Maior que a influência atribuída às estrelas é a que a memória dos homens bons exerce sobre nossa vida, nosso caráter e nosso destino." (CUNHA, 1976)

A autora da citação acima se trata de Irle Firmo da Cunha, na época uma das alunas do curso de astronomia do Colégio São João. Em 1974 padre Polman teve a ideia de distribuir mudas de pau-brasil a todos os seus alunos, com o intuito deles plantarem a árvore símbolo do nosso país (PARENTE, 2015), esse gesto criou em Irle o desejo de plantar e de também distribuir mudas para outras pessoas da comunidade. Por décadas ela distribuiu milhares de sementes, com o mesmo objetivo que o sábio padre lhe ensinou: o de semear virtudes nas pessoas que aceitaram o convite de plantá-las.

No CEA além das observações astronômicas, eram ministrados cursos de iniciação à astronomia. Esses cursos tinham a duração de dois anos, no qual os alunos recebiam lições sobre os fundamentos desta ciência e práticas observacionais. O clube também mantinha em circulação mensal o seu Boletim Astronômico¹⁰, contendo artigos escritos pelos associados, notícias, um panorama astronômico do mês, classificados, mapas estelares e várias ilustrações.

O espaço no seu momento áureo dispunha de um auditório, onde foi realizado o II Encontro de Astronomia do Nordeste em 1978; também possuía uma biblioteca com inúmeros livros de astronomia; uma sala recepção; uma oficina para montagem e reparo de telescópios; uma pequena sala que continha quadros e estantes de madeira repletos de experimentos de física e alguns planetários que ilustravam o sistema solar e a luação (Figura 3). O primeiro andar acolhia a chamada sala da hora, com vários relógios antigos e modernos, com mais uma sala pequena que tinha uma escada para dar acesso às cúpulas que abrigava um telescópio refletor de dez polegadas, um telúrico e vários mapas estelares.

Meu encontro com Polman foi assim: quando tinha oito anos de idade fui morar no Recife, em um condomínio de apartamentos no bairro da Várzea. O bloco que morávamos era vizinho de uma espécie de mosteiro católico (Seminário Menor da Várzea) onde hoje seria parte da Igreja Nossa Senhora do Livramento próximo à Praça do Rosário. Do interior do condomínio havia uma passagem para o seminário onde havia uma placa anunciando o CEA e os horários de funcionamento.

¹⁰Disponível para consulta no site: <http://acervoastronomico.org/>



Figura 17 - Clube Estudantil de Astronomia

Certo dia, pela manhã, eu pedi ao meu pai para irmos conhecer o local. Fomos muito bem recebidos pelo padre Polman que nos mostrou as instalações do clube, a biblioteca, a sala de experimentos, alguns mapas estelares entre outras coisas. Padre Polman era um homem muito atencioso e tranquilo. Ele nos contou que desde criança sonhava poder conhecer as estrelas, os astros e entender o funcionamento do Universo. Pedimos para ver o telescópio (Figura 4), mas ele nos disse que para fazer observações na cúpula era necessária certa preparação, para poder entender os equipamentos e o processo de observação. Convidou-nos para fazer uma visita à noite onde poderíamos, com auxílio de alguns monitores, fazer observações com telescópios menores no terraço.

Fomos à noite e o CEA estava movimentado. Padre Polman sempre vivia rodeado de crianças curiosas e atentas para ouvir suas explicações. Eu fui um desses meninos que adorava ouvi-lo falar. Ele sempre enfatizava nas visitas públicas que aquilo que olhávamos e ouvíamos era só uma pequena parte do curso que ele ministrava aos associados. Fazia assim para poder angariar mais sócios ao clube e manter o espaço. Não sei bem o porquê, mas a Igreja não ajudava financeiramente o seu projeto.



Figura 18 - Polman ao lado do telescópio Cave-Astrola do CEA

Do terraço pude observar pela primeira vez os planetas Júpiter e Saturno. Foi muito emocionante para mim, entender que no céu não havia só estrelas, mas uma infinidade de outras coisas. Então, como não tinha muitos recursos, e nem idade para encarar um curso de Astronomia, fiquei restrito as visitas públicas no CEA, porém isso não me impediu de usar minha imaginação. Usava um velho binóculo de meu pai à noite para observar o céu e ver as estrelas, a Lua e alguns discos voadores. Obviamente que padre Polman era categórico quanto a essas coisas, não acreditava em ufologia, muito menos em astrologia.

Outra lembrança que guardo com muito carinho foi a passagem do cometa Halley entre os anos de 1985 e 1986. Eu tinha vontade de ganhar uma luneta para poder observar o cometa, mas infelizmente tive de me contentar com o velho binóculo de papai. Era uma oportunidade única, pois ele só voltaria a Terra novamente no ano de 2061. Nas lojas do Recife havia muita procura por lunetas além de uma imensa curiosidade sobre o evento e de como fazer para observá-lo.

Uma equipe do CEA composta pelos sócios: Juracy Amorim, Ricardo Amorim, Audemário Prazeres e Ricardo Luís foi a primeira a redescobrir e fotografar o cometa em 17 de outubro de 1985, depois de 75 anos e 6 meses de sua última aparição. Um grandioso feito. Eu tentei observá-lo com o binóculo, mas percebi que esse não era um equipamento adequado para esta observação. Então, tive de me contentar com as fotos de jornal, imagens da televisão e as inúmeras reportagens sobre o evento.

Ocaso de um grande trabalho

Paralelamente a esse episódio, padre Polman enfrentava um dos seus maiores desafios: em 1985 a congregação da ordem mantenedora do espaço solicitou a reintegração do prédio para que fosse ali construída uma casa de repouso para padres idosos. Apesar dos apelos de Polman, a direção da congregação não teve a sensibilidade suficiente e prosseguiu com seus planos, oferecendo um prazo de dois anos para que o CEA fosse transferido para outro lugar.

Numa tentativa de conseguir apoio de alguma instituição para abrigar o CEA, Polman concedeu uma entrevista ao Jornal Diário de Pernambuco (GOUVEIA, 1985) onde expôs a história do clube seus custos e serviços, finalizando com um apelo as autoridades do Município e do Estado para que pudessem ajudar a transferir o espaço. Essa entrevista foi publicada no dia 30 de junho 1985, com destaque na primeira página do jornal (Figura 5). A repercussão foi imensa, porém a congregação julgou a atitude de Polman uma afronta à autoridade eclesiástica.

Astrônomos ameaçados de despejo



Fotos Fernando Trasmão

Graça Gouveia

Treze anos depois de fundado, nos quais promoveu vários e frequentes cursos de Astronomia, fez telescópios, efetuou pesquisas e observações de astros e estrelas, o Clube Estudantil de Astronomia está na iminência de encerrar suas atividades.

Instalado na antiga filial do Colégio São João, na Várzea, o Clube passou todos estes anos sem ter preocupação com o espaço físico que ocupava. Com o arrendamento do Colégio, a Congregação dos Sacerdotes do Sagrado Coração de Jesus desativou o prédio para transformá-lo numa Casa de Repouso para padres idosos e também para alojar a parte administrativa da Congregação.

Avisado, e contando com um prazo bastante dilá-

gua oferta em termos de espaço, que permita ao Clube Estudantil de Astronomia manter suas atividades de ensino, pesquisa, intercâmbio com outras entidades", explica Polman.

CUSTOS

A sobrevivência do Clube é possível graças, especialmente, aos cursos. Uma média de cem alunos matriculam-se anualmente para receber aulas pagando cinco mil cruzeiros mensais, além da matrícula de dez mil cruzeiros. Destes, somente uns 30 fazem o segundo ano. "Sócios fixos temos uns 25 que pagam Cr\$ 2.500 e, mesmo assim, dispensamos o pagamento de quem já presta algum tipo de trabalho voluntário".

Com estas verbas e porque não precisavam pagar aluguel, água e luz, o Clube conseguiu até importar dois telescópios eletrônicos, que

que significa que teremos de nos desfazer da maior parte do que temos aqui, não foram levadas em consideração".

INÍCIO

Filiado à União Brasileira de Astronomia, Fundador da Liga Iberoamericana de Astronomia, o Clube Estudantil de Astronomia, nasceu de forma simples e curiosa. "Eu não criei o clube, ele nasceu das bases. Hoje, preocupo-me ver um movimento tão produtivo ser estinto assim, pois caso não haja solução, repartiremos o material entre outras instituições e fecharemos nossas portas", explica Polman, holandês de origem, mas com 33 dos seus 58 anos vividos no Brasil.

Ele relembra o início do Clube: "Numa certa aula de Ciências, dei noções de ótica e levei um telescópio para a classe. Quatro deles pediram para vir, numa quarta-feira

Figura 19 - Matéria do diário de Pernambuco sobre a mudança do CEA

Após a publicação dessa matéria, houve muitas manifestações de apoio da sociedade pernambucana quanto à luta de uma nova Sede para o C.E.A., e também, a Congregação recebia telefonemas de indignação da população, quanto à retirada do C.E.A., daquele espaço. Com isto, em conversas bastante reservadas, e não expostas publicamente, ficamos sabendo que Pe. Jorge Polman havia sido orientado pela Congregação para se afastar de qualquer atividade desenvolvida no antigo C.E.A." (PRAZERES, 2004).

Polman numa grande lição de humildade seguiu estritamente as ordens da congregação se afastando totalmente do CEA, ficando limitado aos seus afazeres internos da Igreja. Esse revés causou imensa tristeza e sofrimento, pois ver a dissolução do CEA e a espoliação do seu patrimônio não foi nada fácil para ele. Era o fim de seu grande projeto educacional.

Na manhã do dia 2 de junho 1986 em seu aposento, Polman sente fortes dores no peito e começa a passar muito mal, sendo levado às presas para atendimento médico, vindo a falecer às 10h45min na UTI do hospital Neuro. No laudo médico constavam como a causa da morte: parada cardíaca, hipertensão arterial, AVC.

Houve grande comoção entre os amigos de Jorge Polman e seus colegas astrônomos. Seu corpo foi sepultado no cemitério da Várzea, no enorme jazigo da Ordem do Sagrado Coração, destinada a acolher seus valorosos sacerdotes.

O Legado Continua

Apesar do final melancólico do CEA e da perda irreparável de nosso mestre, o legado que Jorge Polman nos deixou continua vivo. Os mais de mil alunos matriculados nos cursos de astronomia, seus sócios regulares e as multidões que visitaram o espaço em 14 anos de funcionamento foram

de algum modo contagiados pela experiência astronômica. Muitos deles continuaram a desenvolver os mesmos trabalhos na área científica, seguindo os passos do seu idealizador.

Eu mesmo, por exemplo, optei pela área científica devido às marcas que o CEA deixou em minha vida. De alguma forma tento retribuir o pouco que recebi de padre Polman, repassando aos meus alunos minha história de encontro com a ciência dos astros e a sua forte relação com a física.

Ensino de Física com Astronomia

O ensino de física pode ser muito beneficiado com o apoio pedagógico proporcionado pela astronomia. Quando desejamos trabalhar questões históricas e filosóficas da ciência, é praticamente impossível não a abordar. Pois a astronomia está profundamente enraizada na história das sociedades, suas aplicações práticas e suas implicações filosóficas.

O homem não consegue existir muito tempo sem inventar uma cosmologia, porque esta pode fornecer-lhe uma análise do mundo que lhe dá um sentido para todas as suas ações práticas e espirituais (KHUN, 1990, p. 24)

É comum também ver os temas astronômicos sendo divulgados e discutidos na mídia. Naturalmente esses conteúdos têm atraindo o interesse das pessoas, alimentando o imaginário coletivo e o surgimento de especulações como a existência de vida extraterrestre, por exemplo.

Contudo, nas minhas mediações pedagógicas para o ensino médio, costumo trabalhar temas como a origem do Universo, buscando conhecer as concepções trazidas pelos alunos, fazendo sempre um paralelo com as concepções antigas e modernas criadas por nossa espécie. Desde um apanhado da cosmologia egípcia até o Universo expansível previsto pelo *Big Bang*, passando pelas ideias aristotélicas do cosmos grego.

Outro debate bastante produtivo envolve a história da cosmologia, no tocante a passagem do modelo de mundo geocêntrico para o heliocêntrico e o estudo da gravitação universal. Realizo uma atividade com o objetivo de questionar meus alunos sobre os movimentos aparentes do Sol da Lua e das estrelas. Onde eles precisam encontrar argumentos que indiquem que é a Terra e não o Sol que se movimenta, no referencial terrestre.

Para o estudo da ótica e seus instrumentos, podemos seguir exatamente a sugestão deixada por padre Polman. É possível levar um telescópio para a sala de aula, ou na ausência deste utilizar-se de um velho binóculo, para explicar aos estudantes como esses objetos conseguem fazer a ampliação de imagens.

Atividades extras poderão surgir como o convite para uma noite de observação ou a visita ao planetário local. Algumas perguntas comuns que surgem nessas atividades são: o que diferencia os planetas das estrelas? Como localizá-los no espaço? Quais as reais dimensões de nosso sistema solar? A que distância esses objetos se encontram de nós? Como explicar as fases da Lua? Qual a influência que nosso satélite natural exerce

sobre nós? O que são os eclipses e como é possível prevêê-los? Porque temos quatro estações no ano? Existe vida fora da Terra? Etc.

Muitas dessas perguntas e tantas outras prendem a atenção dos alunos e os trazem para mais perto da disciplina. Esse processo pode ser replicado a partir de qualquer conteúdo da física, fazendo da mediação pedagógica uma oportunidade de grande interação entre todos.

O exemplo que recebi de Jorge Polman, e o que vivenciei no CEA, teve grande influência em minha vida. Foi um grande privilégio tê-lo conhecido, e uma grande honra poder me aprofundar em sua história através deste trabalho. De igual modo todos nós, que somos professores, podemos exercer grande influência na vida de nossos alunos. Quando nos dispomos a ensinar com amor, aquilo que nos traz alegria.

Referências

- CARVALHO, Ricardo. Kohoutek decepciona astrônomos amadores que o avistam durante apenas 15 minutos. **Diário de Pernambuco**, Recife, 30 nov 1973, p. 10.
- CUNHA, Irle Firmo. Pe. Jorge Polman. **Boletim Astronômico do CEA**, a. 5, n. 12, p. 1, 1976.
- GOUVEIA, Graça. Astrônomos ameaçados de despejo. **Diário de Pernambuco**, Recife, 30 jun 1985, p. A8.
- KUHN, Thomas Spencer. **A revolução copernicana: a astronomia planetária no desenvolvimento do pensamento ocidental**. Lisboa: Edições 70, 1990.
- MATSUURA, Oscar Toshiaki. **O observatório no telhado**. Recife: Cepe, 2011.
- MATSUURA, Oscar Toshiaki. **História da astronomia no Brasil (2013)**. Volume II. Recife: Cepe, 2014.
- PARENTE, Claudia. Ela ganhou título de "cara de pau". **Jornal do Comercio**, Recife, 4 jun 2015. Caderno Cidades, p. 4
- PRAZERES, Audemário. Observar, observar, sempre observar! **Revista Macrocósmo.com**, a. 1, n. 8, p. 19-37, 2004.

377 ANOS SEM GEORGE MARCGRAVE

CONHEÇA O SEU PAPEL NO DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA MODERNA NA AMÉRICA LATINA, NA COSMOPOLITA RECIFE DE NASSAU

Audemário Prazeres
Associação Astronômica de Pernambuco – A.A.P.
Coordenador do Clube Messier-Polman da U.B.A.
astronomiaaap@gmail.com



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

No tocante a Astronomia, este ano de 2021 nos faz lembrar alguns momentos importantes e expressivos tais como: 29 anos da reabilitação da memória de Galileu Galilei pelo Papa João Paulo II; ou ainda que neste ano se fazem 379 anos do falecimento de Galileu Galilei mas precisamente no dia 08 de Janeiro de 1642, ao qual foi sem nenhuma dúvida o fundador da ciência moderna e da Astronomia moderna.

Também neste ano, relembremos outros acontecimentos importantes que marcaram profundamente a nossa cidade, e até o nosso país. Pois em 27 de Janeiro completamos 376 anos da Insurreição Pernambucana, que foi o episódio que resultou na aliança com os portugueses ocasionando a expulsão dos holandeses de Pernambuco. Já no dia 17 de Junho, é a comemoração dos 417 anos do nascimento do Conde João Maurício de Nassau, responsável por tornar a cidade do Recife a mais cosmopolita cidade das Américas. Mas também, em 2021 se faz o registro de 377 anos da morte do Georg Marcgrave, astrônomo, matemático e naturalista alemão que veio na comitiva de Nassau para Pernambuco, que acabou falecendo na cidade de Luanda, em Angola.

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

O COMEÇO DA POSSE PELOS PORTUGUESES

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

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

O QUE MOTIVOU OS HOLANDESES EM PERNAMBUCO?

É bem sabida a riqueza que a Capitania de Pernambuco representava no século XVII, onde era conhecida como "Zuikerland" ou "Terra do açúcar". O nosso açúcar, bem conhecido nos portos da Europa ou Velho Mundo, era bastante conhecido nos Países Baixos nos quais necessitavam desse produto produzido com qualidade no Brasil. Sendo que a Capitania de Pernambuco tinha uma excelente produção de 121 engenhos de açúcar, esta produção motivou a ganância dos dirigentes holandeses da Companhia das Índias Ocidentais (Geocroyerde Westindische Compagnie). A Companhia tinha o apoio da Inglaterra e da França, onde eram ferrenhos inimigos da Espanha, que montaram uma fabulosa esquadra composta de 70 naus que transportava cerca de 7200 homens. Este por sua vez, era comandado pelo Almirante Hendrick Corneliszoon Lonck, que em 14 de Fevereiro de 1630 fez desembarcar nas costas de Pernambuco tropas comandadas por Pieter Andrianzoon visando atacar a cidade de Olinda (na ocasião a mais importante cidade de Pernambuco). Mas esta tropa invasora

se dividiu estrategicamente, e teve uma outra frente de ação, comandada pelo general Diederick Van Weerdenburg, no qual foi de encontro ao lado norte, na praia de Pau Amarelo com cerca de 3000 soldados. Nessa investida, Olinda é conquistada sem oferecer grandes resistências.

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

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

QUEM FOI O GOVERNADOR GERAL DO BRASIL HOLANDÊS



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

Em 1635, a conquista por parte da Companhia das Índias Ocidentais em terras do Nordeste já era algo considerável. Pois além da Capitania de Pernambuco, também se fazia parte dos seus domínios, a de Itamaracá; Paraíba e Rio Grande do Norte. Com a conquista da esquadra invasora de 1630, vieram a Pernambuco funcionários civis e militares, com ordens de organizar, como representantes da Companhia das Índias Ocidentais, a administração da região conquistada. Em Recife, foi criado um Conselho Político desses representantes, presidido pelo Coronel-Governador Johan van Walbeeck. Mas este Conselho Político não parava de pedir dinheiro a Companhia, que por sua vez, questionava a falta de um poder forte, para que se mantivesse firme o domínio holandês. Por outro lado,

os compromissos da Companhia eram enormes e os gastos atingiam valores superiores, sem esquecer dos custos em manter esquadras com milhares de soldados. Em contrapartida às pressas realizada, e o tráfico de escravos não davam vencimento frente às despesas.

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



João Maurício de Nassau

João Maurício de Nassau era filho de Jan de Middelste (Conde de Nassau-Siegen), e de sua Segunda mulher, Margaretha, princesa de Holstein-Sonderburg; neto de Jan de Oudste, irmão mais velho de Guilherme o Taciturno, chefe do ramo genealógico da família Nassau, do castelo de Dillenburg (Alemanha); local onde nasceu João Maurício em 17 de Junho de 1604. Realizou seus estudos em Herborn, Basiléia e Genebra. Aos 16 anos se alistou no exército holandês com a finalidade de combater pela causa protestante, havendo se distinguido em muitas batalhas. Em 1632, estando com apenas 28 anos de idade já tinha a patente de General.

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



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

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

Realizando uma política da "Boa Vizinhança", onde buscava a paz dentro da Capitania, e reduzir os custos de guerra, necessários para que a Companhia das Índias Ocidentais pudesse repassar para os seus acionistas o lucro prometido, Nassau era a pessoa adequada para ser o mediador de conflitos. Então, logo ao chegar, constatou que no Povoado do Recife, na verdade era uma aldeia edificada em uma pequena faixa de terra, com forma relativamente regular, cortada por rios tendo na costa uma longa faixa de arrecifes, onde o nome do Recife tem a sua origem. Tendo o Governador Nassau, um perfil voltado para o desenvolvimento urbano, ele percebeu que aquele povoado não tinha condições de ser a cidade capital da Nova Holanda, onde começou imediatamente a fazer algumas intervenções urbana na Ilha de Antônio Vaz (hoje bairro do Recife Antigo).

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

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



OS FATORES MOBILIZADORES DA ASTRONOMIA DE GEORG MARCGRAVE NA NOVA HOLANDA

O novo Governador João Maurício de Nassau, era muito jovem em relação a outros que assumiam tal posto. Tinha apenas 32 anos de idade. Mediante a sua linhagem familiar, percebemos que como todos os Nassaus, era educado nas melhores universidades holandesas e suíças. Essas universidades eram um referencial no que se diz respeito a focos de intensa cultura intelectual e da máxima liberdade científica. Não é à toa que na comitiva de Nassau para Pernambuco, ele trouxe tantas pessoas ilustres em seus vários segmentos, tendo essas pessoas pagas seus salários não pela Companhia das Índias, pois esta não tinha o menor interesse pelos serviços dessas pessoas intelectuais da cultura e da ciência. Mas eram pagas pelo próprio vencimento do Governador Nassau. No que diz respeito à Astronomia, era o Conde Nassau, um apaixonado por esta ciência. Esse interesse pela Astronomia talvez tenha sido influenciado por seu tio que tem o mesmo nome e título, o Conde Maurício (de Nassau) ao qual ganhou um pequeno telescópio na Holanda, como vemos essa citação em uma carta de Galileu Galilei endereçada a seu cunhado Beneditto Landucci em 29 de Agosto de 1609:

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

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

Grego, as quais devem ter influenciado diretamente na sua formação. Pois foi educado em casa pelo pai, que era Professor e Diretor de escola em Liebstadt, em 1627. Com 17 anos começou a viajar e estudar em 11 universidades, algumas delas bastante conceituadas como: Leiden; Estrasburgo; Leipzig; Basiléia; Ingolstadt; Altdorf; Erfurt; Witternberg; Greifswald; Rostock; e Stettin.

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

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

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

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

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



Galileu Galilei

Nesse contexto, no dia 01 de Janeiro de 1638 Marcgrave parte para a Nova Holanda em uma viagem que durou cerca de dois meses. Ao chegar no Recife, seus conhecimentos científicos, de engenharia e arquitetura militar e cartografia foram percebidos pelo Conde Nassau, onde Marcgrave provavelmente foi o responsável pelo plano da cidade e de suas fortificações, bem como, após uma investida pelo interior feita por Marcgrave, onde traçou a região do Rio São Francisco para o Ceará e Maranhão, trouxe consigo um farto material descritivo da fauna e flora da nossa região.

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

Provavelmente foi a motivação para que o Conde Nassau ao construir o belíssimo Palácio de Friburgo (Vrijburg) ou Palácio das Torres, o transformasse em um fabuloso museu botânico e zoológico. Dentro dessa perspectiva de um cenário cultural, de lazer, deleite e contemplação, o Conde Nassau edificou outras moradias de suma beleza. Como o Palácio da Boa Vista que deu nome ao atual bairro da Boa Vista no centro do Recife, onde era sua casa de descanso. Temos ainda uma outra que ficava próximo ao "Terreno dos Coqueiros" e uma quarta morada que era a "Casa la Fontane", que ficava entre os bairros dos Manguinhos e Aflitos que era onde ficava uma aldeia de "Índios de Nassau", de onde se maravilhava o Conde com o exotismo dos nativos e contemplava a natureza.

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

Aqueles que pesquisam sobre o local exato de onde teria sido o primeiro Observatório Astronômico das Américas dentro da cidade do Recife, se deparam com uma gama de referências históricas e até recentes, apontando em várias edificações construídas pelo Conde Nassau. Inclusive, a Sociedade Astronômica do Recife propôs junta à Câmara Municipal do Recife em 20 de Março de 2000, um Projeto Lei, para afixação de uma placa alusiva a um desses locais que poderiam ter abrigado este "Primeiro Observatório Astronômico do Hemisfério Sul e das Américas na Era Moderna". Esse projeto, lei municipal foi sancionado em 26 de Junho de 2000 sob o número 16.593/00.



Audemário Prazeres aponta para a referida placa. Infelizmente FURTADA por ser de bronze, e até o momento não repostas.

Este local fica atualmente na Rua do Imperador D. Pedro II (conhecida apenas como Rua do Imperador tendo o prédio ali edificado possuir uma lanchonete chamada a Crystal) que fica de esquina com a atual Rua 17 de Março no bairro de Santo Antônio no centro do Recife. Nesta placa elaborada pela Sociedade Astronômica do Recife, encontramos escrito em três idiomas (português, inglês e alemão), o seguinte:



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



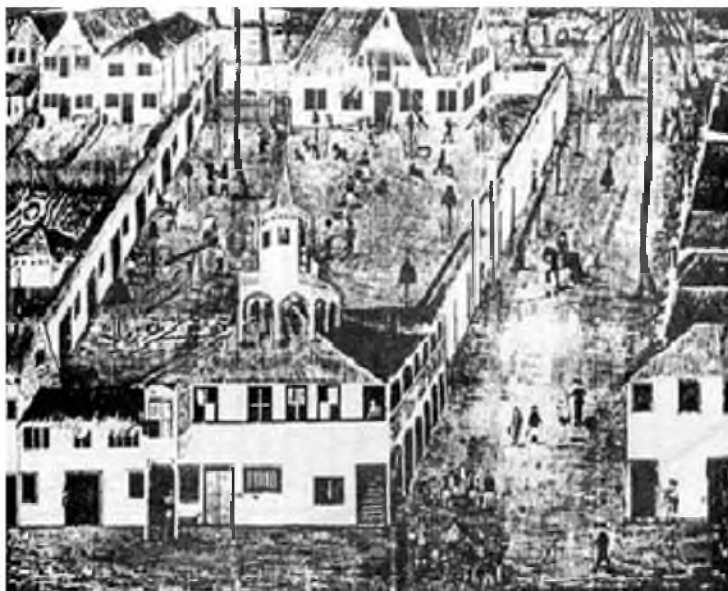
Prédio antigo que foi construído no local da primeira casa de morada do Conde Príncipe João Maurício de Nassau

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

Certamente o médico particular de Nassau, o Guilherme Pizon (Piso), não chegou a residir por muito tempo juntamente com Marcgrave no casarão, pois vemos no livro de época "O Valeroso Lucideno e Triunfo da Liberdade", feito pelo Frei Manuel Calado, que retrata os feitos de Nassau com um ponto de vista contrário ao do escritor Gaspar Barlaeus, onde na publicação do livro do Frei Manuel Calado feito pela tipografia Diário da Manhã - Recife - 1942, no volume I página 131, relata um sério desapontamento do Conde Nassau, onde o seu irmão

João Nassau informava que chegava na Holanda mexericos das suas ações e riqueza oriundos de alguns dos seus amigos aqui residentes no Recife. Leiamos no Capítulo IV do livro *O Valeroso Lucideno*, que retrata os acontecimentos de Nassau do ano de 1636 a 1639 em sua página 131: "Outro de quem o Príncipe se mostrou queixoso. Foi o Doutor Pizon, médico seu, e de sua casa, com quem ele comia e bebia, e comunicava de dia e de noite, com muita familiaridade, também a este deitou logo fora de sua casa, e nunca mais se fiou dele; e quando algum lhe falava nele, ou nome Torlon, respondia pessimi nebulones erga me." (Torlon era Carlos de Torlon Capitão da Guarda do Príncipe, que tinha casado com D. Ana Pais).

O casarão também o vemos retratado em outra perspectiva, um pouco antes da construção do atual prédio onde se encontra a placa da S.A.R., em um livreto chamado "Marés e Pontes" de Mario Sette, que foi uma separata da revista da faculdade de Filosofia Ciências e Letras Manoel da Nóbrega - Recife - 1949. No referido livreto, mostra a primeira ponte do Recife (ou Ponte Nassau), visto do lado do atual bairro de Santo Antônio olhando para o outro lado onde se localiza o Recife Antigo (Ilha Antônio Vaz, ou Maurícia). Ao lado da gravura, que pertence ao acervo particular do historiador Mario Sette, vemos escrito: "*Vejam os demoradamente os desenhos da centúria passada, tão ricos de flagrantes, quadros que fogem à imobilidade das pinturas para ganharem um movimento cinematográfico*". O curioso ao observarmos esta gravura, é que apesar de Gaspar Barleaus afirmar que o referido casarão ameaçava ruir, ele ainda ficou edificado durante muitos anos após o período de Nassau em Pernambuco, pois no canto direito da gravura, observamos claramente a existência do miradouro no casarão de morada do Conde Nassau.



Gravura do Casarão feita por Zacharias Wagener

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

ALGUNS REGISTROS HISTÓRICOS CURIOSOS QUE NÃO PODEM SER DEIXADOS DESPERCEBIDOS

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

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

Na página 205, vemos no mesmo livro de Barleuas o seguinte relato sobre um Eclipse Solar "No fim do ano de 1640, houve um eclipse do Sol, quase total para o Brasil. Note-o aqui, não como um fato maravilhoso para o nosso tempo em que já se tornaram conhecidas as causas deste fenômeno, mas por ter sido ele

recebido como feliz agouro pelos cidadãos benévolos, isto é, por aqueles que se comprazem em prometer aos príncipes, mediante a observação dos astros, o favor do céu e a indulgência de Deus. Animavam eles os que esperavam na realização dos seus votos, e, interpretando esta privação da luz celeste como o acaso e desaparecimento do esplendor hispânico nas terras do Ocidente, exaltavam ao Conde pó quem pode ser empanado o intenso fulgor do poderio real” E ainda vemos citado:

“Ocorreu o eclipse a 13 de novembro. Em Maurícia começou às 10 horas e atingiu o máximo às 11, obscurecendo-se três quartas partes e 28' do disco Solar, de sorte que ali ficou brilhando menos de um quarto dele. As 12 horas e 47 minutos, de novo resplendor com plenitude da sua luz”.



A B. Ecliptica.
 C. Centro do Sol.
 D. Centro da Lua.
 C D. Distância entre o centro do sol e o da Lua.
 E F. Grandeza do eclipse em digitos e min.
 E G. Restante parte do Sol luminosa.
 F C E G. Diâmetro do Sol.
 H F D E. Diâmetro da Lua.

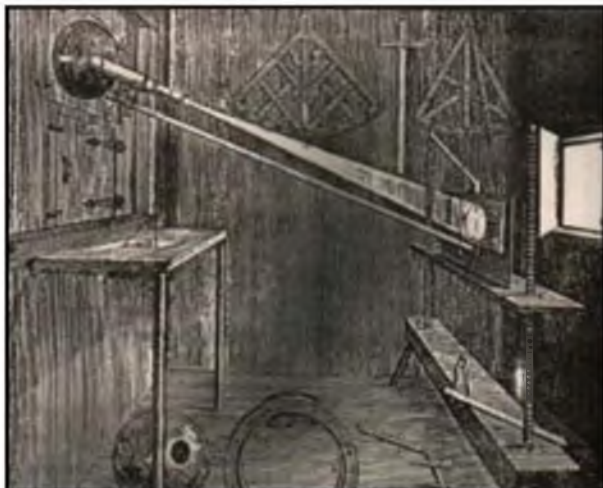
		Ergo	H.
Tempus aequabile Vraniburgi d. ³ / ₁₁		Tempus dimidiæ durationis	2. 37. 51"
Novemb. h. 3. 17. 3"		more Umbrae	1. 44. 41.
Locus Terræ perpendiculariter Soli subjectus	21°. 46. 2". Scorp.	more penumbrae	0. 51. 28.
Locus \curvearrowright	21. 23. 21. Scorp.	Tempus adparens mediæ	
Reductio	6. Subtr. ³ / ₁₁ Novemb.	Eclips. Mauricæ erit die	H. 23. 47. 48."
Locus Lunæ in Orbita	21. 45. 56. Scorp.	Tempus adparens vultus	
Arcus inter centra	2. 5. Bor.	Veneris & maximæ Eclipsis	
Amplitudus physicæ	2. 7.	Mauricæ in Brasilia, ³ / ₁₁	
Parallaxis Lunæ, seu Semidiameter disci terræ	63. 41.	Novemb. —	H. 23. 27. 6.
Semidiameter Lunæ	16. 22.	Ad illud tempus datur Latitudo Lunæ visa	7. 25" Merid.
Solis	15. 77.	Aggregatum Semidiameter Solis & Lunæ	31. 49.
Senissis parallaxis Solis	30.	Ergo	
Semidiameter Penumbrae	32. 19.	Pars deficiens	24. 24.
Semidiameter Lunaris Umbrae	55.	Et Quantitas deliqui Solaris	
Somæa Semidiameterum	1. 36. 0.	9. Dig.	28. 32".
Horarius Solis } veri	2. 32.	Scrupula durat. dimidiæ omnimodæ	30. 56".
Lunæ } veri	38. 27.	Hinc	
Lunæ à Sole verus amplitudus physicæ	35. 55.	Tempus duration. dimidiæ omnimodæ	1. 13. 59".
Erit igitur defectus altitudinis centralis & totalis.		Et Istitum Eclipsis Mauricæ Medium	10. 13. 7. } ante mer.
Scrupula dimidiæ durat. omnimodæ Eclipsis	1. 35. 59.	Finis	11. 27. 6. } post mer.
Scrup. dimid. more total. umbr. Lunæ in disco	1. 3. 39.		0. 41. 5. } Novemb.
Scrupula dimidiæ more penumbrae in disco	31. 18.		d. ³ / ₁₁

Um dado interessante é que Barleuas afirma um pedido que Nassau fez aos seus subordinados com relação aos astros: "...Entre outras provas de louvável curiosidade e inteligência dadas pelo ilustre Conde João Maurício de Nassau, figura esta pouco vulgar: mandou desenhar e descrever esse eclipse pelos seus astrólogos os quais traz consigo, na paz e na guerra, a exemplo dos maiores e mais célebres generais, que, no meio das batalhas, entregavam-se à contemplação do céu e dos astros, como de si diz César em Lucano. Além disso, deu instruções a todos os capitães de navios que iam fazer-se ao mar para cada um deles, no lugar onde se achasse, observar atentamente e notar no papel o futuro eclipse em todas as suas fases e aspectos. Para agrado dos que se interessem em conhecer os fenômenos da máquina celeste e as constantes alternativas dos planetas, ponho ao lado a representação deste eclipse, em todas as suas fases, conforme a desenhou, com todo rigor astronômico, Jorge Marcgraf que o Conde tinha por seu astrólogo naquele mundo bárbaro" (desenho acima mostrado).

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

Graças a FUNDARPE em 1985 eles publicaram dois volumes que compreende este interessante livro histórico. E por mera curiosidade em sua leitura, me deparei com o que acredito ser a primeira citação onde originou popularmente o termo "Estrela Dalva" ao planeta Vênus. Vejam o que afirmar o Capítulo V do Vol. II na página 260: "No ano de 1646 - o que aqui falta por dizer acerca da vitória que os moradores de Tejucupapo alcançaram dos holandeses, e das graças que vieram a dar aos santos Cosmo e Damião, se pode ver na poesia seguinte que será a leitura mais gostosa..." Para aqueles que não conhecem, Tejucupado é um vilarejo pertencente à cidade de Goiana, próximo ao litoral Norte do estado de Pernambuco, onde se travou a última batalha contra os holandeses antes da saída de Nassau. Quanto ao poema e a referência que acredito ser a primeira alusiva a Estrela Dalva, o planeta Vênus em nosso país, observamos na oitava estrofe da página 261: "Saiu a estrela a'alva pregoando da cristalina aurora os resplendores que as adensadas nuvens matizando vinha com lançarias e labores; acalma o vento, e os remos mencando, assombra o belga os mudos nadadores para avançar o porto com grão pressa antes que o carro luzido apareça".

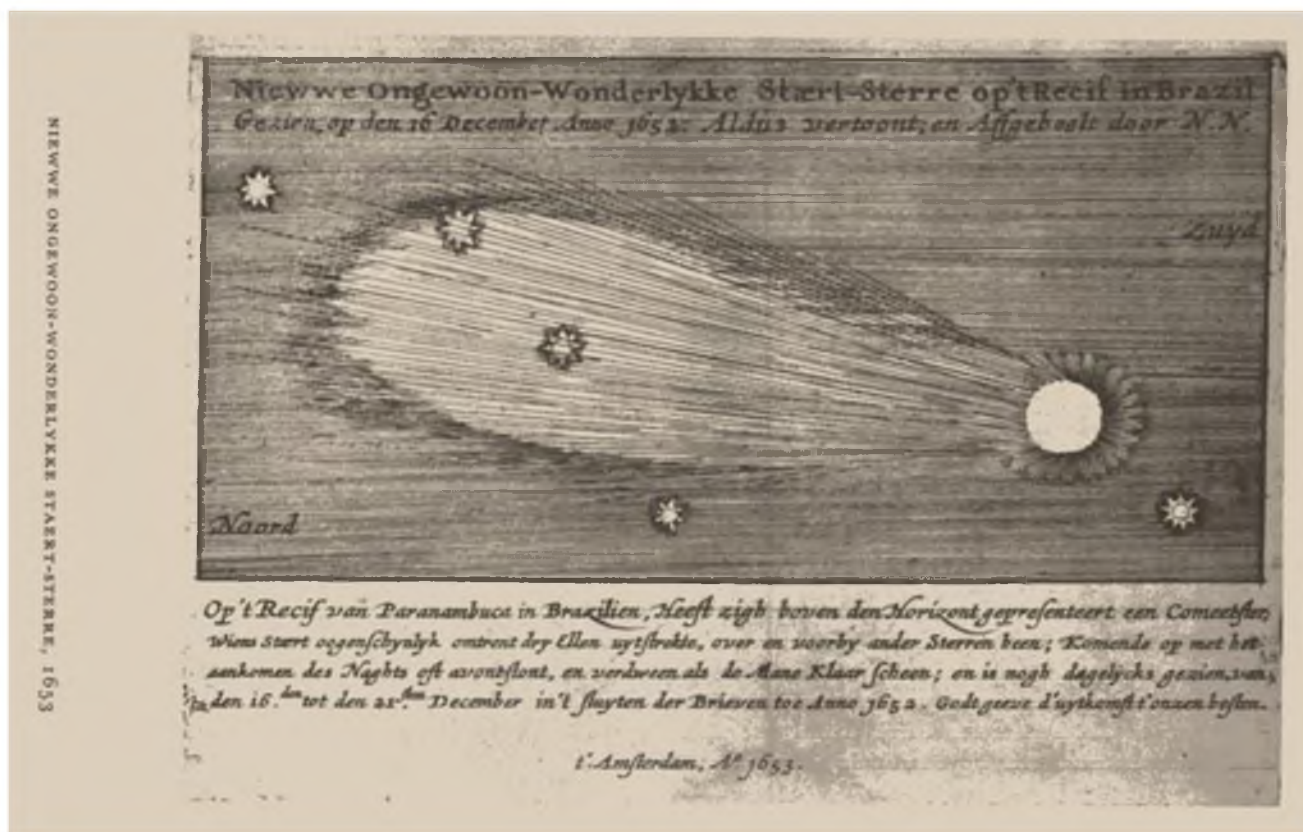
Recentemente em uma das escavações realizadas no Forte Orange, que era dos holandeses, os arqueólogos encontraram diversos utensílios utilizados naquele tempo de Nassau. O mais curioso é que logo percebi e olhei diretamente, foi um simples compasso holandês que é idêntico ao visto no observatório solar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



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



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



E SOBRE VISTOSO COMETA DE 1652?

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

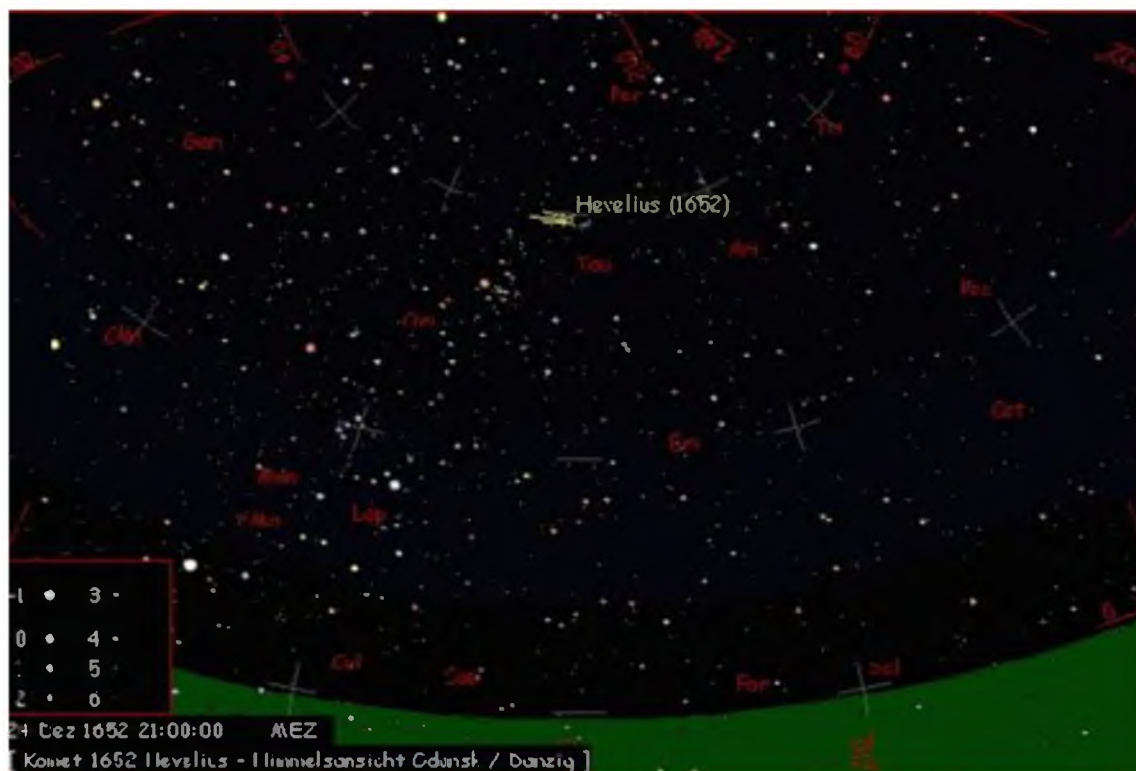
Este cometa foi tão bem retratado, e a gravura foi assinada de sua autoria pelas letras "N.N.", que despertou a curiosidade do astrônomo Pe. Jorge Polman e do astrônomo Nelson Travnik, onde foi publicado em um determinado jornal de circulação em massa a imagem da gravura do cometa, onde no final do artigo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



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

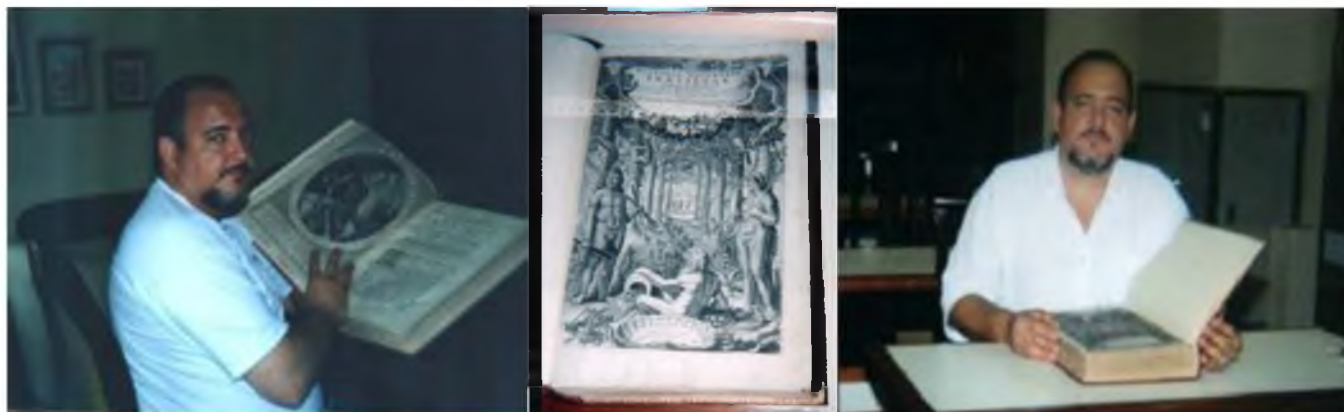
Passados alguns anos, o meu amigo Nelson Travnik me enviou dados precisos no qual ele finalmente tinha encontrado sobre o referido cometa de 1652. Trata-se do Cometa Hevelius extraído da fonte "Helle Kometen Von" autor Hermann Mucke de Viena Áustria.

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



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

Quanto ao autor do desenho, esse pode ter sido qualquer soldado ou interessado holandês pelo assunto. Na verdade, as iniciais "N.N." podem ser interpretadas como "NIEUW NEDERLANDERS", que significa "NOVA HOLANDA" que era chamado as terras holandesas aqui no Brasil. Não é algo incomum de pensarmos ter sido qualquer pessoa, pois como citei acima no relato de Gaspar Barleaus, sobre o Eclipse Solar de 1640, todos os comandados de Nassau até os capitães eram incumbidos de desenharem fenômenos astronômicos. Dessa forma, quem o retratou apenas considerou ter mencionado de onde foi visto e sua data. Evidentemente se fosse algum pintor conhecido ou algum pesquisador de renome, estaria assinado o seu nome.



Audemário Prazeres folheando em 2004 um antigo e raríssimo exemplar original do Livro de Marcgrave

SEÇÃO E
CONTEÚDOS DA COMISSÃO
DE ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO/
COMISSÃO DE REATIVAÇÃO DA U.B.A.

CRONOLOGIA DA REATIVAÇÃO DA UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA (CONTINUAÇÃO)

Saulo Machado
gaea.faleconosco@gmail.com

05/09/20 - Surge a ideia de criar um encontro virtual de Astronomia para terminar o longo hiato de encontros ligado à UBA. A ideia surgiu após assistir à edição virtual do ENCAL - Encontro dos Clubes de Astronomia de Alagoas (<http://oag11.blogspot.com/>). A intenção é aproveitar o formato apresentado no ENCAL para uma edição do encontro comemorando os 100 anos de Rubens de Azevedo no ano que vem e os 100 anos de Jean Nicolini em 2022.

07/09/20 - A ideia do encontro virtual é apresentada no grupo da UBA. Houve algumas reações positivas à ideia, mas foi um percentual insuficiente em relação à quantidade de membros no grupo. Mesmo assim a ideia inicial se mantém e os contatos com os organizadores do Encal continuam.

23/09/20 - Publicada a nova edição do Boletim Ouranos após tantos anos: <http://acervoastronomico.org/uba-ano-50>

26/09/20 - A Comissão Lunar realiza mais uma live aproveitando a Noite Internacional de Observação da Lua:
<https://youtu.be/0TKWzfjs1V0>

15/11/20 - Algumas comissões começam a receber as diretrizes de 2021, uma série de metodologias e ações para otimização do funcionamento técnico da instituição.

15/12/20 - Resolução 06/20

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:
Revogação da Convocatória 02/20 de 09/01/20 sobre o Núcleo Marte da Comissão Planetária.

16/12/20 - Convocatória 03/20

A União Brasileira de Astronomia procura interessados para assumir os trabalhos de coordenação do Núcleo de Bólidos & Impactos da Comissão de Meteoros.

Exigências:

- Estar apto a CUMPRIR RIGOROSAMENTE TODOS OS PRAZOS para envio de publicações e registros observacionais;
- (desejável) Ser representante de associação, observatório, projeto ou planetário;
- Produzir artigos tutoriais para relatos e registros de bólidos;
- Produzir artigos tutoriais para registros de impactos na Lua;
- Criar métodos que incentivem relatos detalhados na observação de bólidos;

- Incentivar, juntamente com a Comissão Lunar, campanhas de observação e registro da Lua em ocasiões de grande possibilidade de impacto de meteoroides na superfície no satélite;
- Emitir, juntamente com o Núcleo de Enxames, alertas de chuvas de meteoros com possibilidade de avistamento de bólidos;
- Disponibilizar para autoridades e redes de monitoramento relatos de bólidos que facilitem a localização de meteoritos;
- Vigência: 1 ano, podendo ser prorrogado.

Contrapartidas:

- Espaço irrestrito e gratuito nas publicações periódicas da UBA para divulgação de sua entidade astronômica;
 - Prioridade na participação de promoções ligadas à mobilizações astronômicas nacionais e internacionais;
- Atividade voluntária. Interessados contactar inbox ou no espaço para comentários. Validade da convocatória: 15 DIAS, podendo ser prorrogado.

17/12/20 - Convocatória 04/20

A União Brasileira de Astronomia procura interessados para assumir os trabalhos de reativação da antiga Comissão de Radioastronomia.

Exigências:

- Estar apto a CUMPRIR RIGOROSAMENTE TODOS OS PRAZOS para envio de publicações e registros observacionais;
- (desejável) Ser representante de associação, observatório, projeto ou planetário;
- Ter alguma experiência no segmento;
- Popularizar a radioastronomia e tornar a prática acessível através de métodos de baixo custo;
- Vigência: 1 ano, podendo ser prorrogado.

Contrapartidas:

- Espaço irrestrito e gratuito nas publicações periódicas da UBA para divulgação de sua entidade astronômica;
 - Prioridade na participação de promoções ligadas à mobilizações astronômicas nacionais e internacionais;
- Atividade voluntária. Interessados contactar inbox ou no espaço para comentários. Validade da convocatória: 15 DIAS, podendo ser prorrogada.

21/12/20 - Lançado o novo número do boletim Ouranos (Solstício de Dezembro)

23/12/20 - Convocatória 05/20

A União Brasileira de Astronomia procura interessados para assumir os trabalhos de coordenação da Comissão de Meteorítica.

NÃO CONFUNDIR COM A COMISSÃO DE METEOROS

Exigências:

- Estar apto a CUMPRIR RIGOROSAMENTE TODOS OS PRAZOS para envio de publicações e registros observacionais;
- Ter LARGA EXPERIÊNCIA no segmento;
- (desejável) Ser representante de associação, observatório, projeto ou planetário;
- Criar conteúdos tutoriais sobre identificação de meteoritos e sua distinção de minerais facilmente confundidos com esses objetos;
- Interagir com a Comissão de Meteoros sobre possíveis expedições para busca de amostras e fragmentos em caso de relatos de bólidos e quedas em locais acessíveis;

- Resgatar a história dos meteoritos brasileiros através da criação de um acervo.
- Vigência: 1 ano, podendo ser prorrogado.

Contrapartidas:

- Espaço irrestrito e gratuito nas publicações periódicas da UBA para divulgação de sua entidade astronômica;
- Prioridade na participação de promoções ligadas à mobilizações astronômicas nacionais e internacionais;

Atividade voluntária. Interessados contactar inbox ou no espaço para comentários. Validade da convocatória: 15 DIAS, podendo ser prorrogada.

04/01/21 - Resolução 01/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- Os Núcleos de Enxames e também de Bólidos & Impactos ficarão subordinados a um mesmo coordenador, revogando assim parte da Resolução 10/19 de 26/12/19;
- Nomeia-se o Sr. Diego de Bastiani, representante da EXOSS Citizen Science Project, como o coordenador da Comissão de Meteoros;
- Compete à coordenação dessa Comissão a manutenção dos dois núcleos originais a qualquer tempo, tendo autonomia para nomear o(s) responsável(is);
- A vigência da coordenação da Comissão será de 1 (um) ano a contar do dia 01 de janeiro de 2021, podendo ser prorrogada conforme a sua evolução e resultados;
- A resolução acima faz encerrar a convocatória 03/20 de 16 de dezembro de 2020;
- Interessados em participar dos núcleos dessa Comissão devem se reportar diretamente ao respectivo coordenador.

05/01/21 - Resolução 02/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- Nomeia-se o Sr. Audemário Prazeres, representante da Associação Astronômica de Pernambuco, como o coordenador da Comissão de Radioastronomia;
- A vigência da coordenação da Comissão será de 1 (um) ano a contar do dia 01 de janeiro de 2021, podendo ser prorrogada conforme a sua evolução e resultados;
- Interessados em participar dos núcleos dessa Comissão devem se reportar diretamente ao respectivo coordenador.

06/01/21 - Convocatória 01/21

A União Brasileira de Astronomia procura interessados para assumir os trabalhos de coordenação da Comissão Solar.

Exigências:

- (desejável) Ser representante de associação, observatório, projeto ou planetário;
- Produzir artigos tutoriais para estimular a observação, registro e classificação de manchas solares;
- Produzir artigos tutoriais para estimular a observação, registro e cronometragens de etapas de eclipses solares, quando houverem;
- Emitir alertas sobre ocorrências no Sol que mereçam atenção;
- Criar e estimular associações e equipamentos a realizarem atividades de observação solar em mobilizações que tenham o Sol como foco principal;
- Divulgar ferramentas que auxiliam na observação segura do disco solar;

- Estar apto a cumprir rigorosamente todos os prazos para envio de publicações e registros observacionais;

Contrapartidas:

- Espaço irrestrito e gratuito nas publicações periódicas da UBA para divulgação de sua entidade astronômica;

- Prioridade na participação de promoções ligadas à mobilizações astronômicas nacionais e internacionais;

Atividade voluntária. Interessados contactar inbox ou no espaço para comentários. Validade da convocatória: 15 DIAS, podendo ser prorrogado.

07/01/21 - Resolução 03/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- Nomeia-se o Sr. Higor Martinez, representante do projeto Meteoritos Brasil, como o coordenador da Comissão de Meteorítica;

- A vigência da coordenação da Comissão será de 1 (um) ano a contar do dia 01 de janeiro de 2021, podendo ser prorrogada conforme a sua evolução e resultados;

- Interessados em participar dessa Comissão devem se reportar diretamente ao respectivo coordenador.

08/01/21 - Resolução 04/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- A Comissão de Estrelas Variáveis será subdividida em núcleos, a saber:

- . Base
- . Cataclísmicas
- . Eclipsantes
- . Eruptivas
- . Pulsantes
- . Rotacionais

- O Núcleo de Base terá a principal função, entre outras atribuições, de acolher novos membros, treiná-los e executar os direcionamentos estabelecidos pela Coordenação da Comissão;

- Cabem à Coordenação da Comissão decidir o melhor momento de funcionar um Núcleo, distribuir e remanejar os membros da Comissão conforme a necessidade, além de sugerir objetos de campanhas observacionais e conteúdos para futuras publicações;

08/01/21 - Resolução 05/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- A Comissão Lunar será subdividida em núcleos, a saber:

- . Base
- . Eclipses
- . Ocultações
- . TLP
- . Topografia

- O Núcleo de Base terá a principal função, entre outras atribuições, de acolher novos membros, orientá-los e executar os direcionamentos estabelecidos pela Coordenação da Comissão;

- Cabem à Coordenação da Comissão decidir o melhor momento de funcionar um Núcleo, distribuir e remanejar os membros da Comissão conforme a necessidade, além de sugerir objetos de campanhas observacionais, pesquisa e conteúdos para futuras publicações.

21/01/21 - Resolução 06/21

A Comissão de Reativação da U.B.A. resolve:

- Nomeia-se o Sr. Audemário Prazeres, representante da Associação Astronômica de Pernambuco, como o coordenador da Comissão Solar;
- A vigência da coordenação da Comissão será de 1 (um) ano a contar retroativamente a partir do dia 01 de janeiro de 2021, podendo ser prorrogada conforme a sua evolução e resultados;
- Esta resolução revoga a nomeação da resolução 02/20;
- Interessados em participar dos núcleos dessa Comissão devem se reportar diretamente ao respectivo coordenador.

25/02/21 - Lançada a Oficina MIRA 2021 de Estrelas Variáveis. Trata-se do primeiro evento da UBA após décadas.

SEÇÃO F
DADOS E ESTATÍSTICAS
DAS COMISSÕES

LISTA DE COLABORADORES (posição até
28/02/21)

DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO

COMISSÃO DE COMETAS:

<https://uba-cometas.blogspot.com/>

ALEXANDRE AMORIM (Núcleo de Estudo e Observação Astronômica
"José Brazilício de Souza") - coordenador
FLORIANÓPOLIS/SC

Colaboradores:

- Edvaldo José Trevisan (Rede de Astronomia Observacional)
SÃO PAULO/SP

- José Guilherme de Souza Aguiar
CAMPINAS/SP

- Marco Goiato
CAMPINAS/SP

COMISSÃO DE ESTRELAS VARIÁVEIS:

<https://uba-variaveis.blogspot.com/>

CLEDISON MARCOS DA SILVA (Observatório Serra das Luminárias)
LUMINÁRIAS/MG - coordenador

Colaboradores:

- Edison Pires de Souza (Observatório Adhara)
SOROCABA/SP

- José Eurimar Araújo (Clube de Astronomia Voyager)
ACARAÚ/CE

- Lucas Drumond de Magalhães Cabral (Universidade Federal de
Ouro Preto)
ITABIRA/MG

- Luiz Antônio Reck de Araújo (Sociedade Astronômica Rio
Grandense)
PELOTAS/RS

- Maurício Baena (Observatório Astronômico de Diadema)
DIADEMA/SP

- Niercey Charleaux Justino (Clube de Astronomia de São Paulo)
SÃO VICENTE/SP

- Rodrigo Felipe Raffa (Clube de Astronomia Centauri de Itapetinga)
ITAPETININGA/SP
- Ricardo Américo (Clube de Astronomia de São Paulo)
SÃO PAULO/SP
- Jenivaldo Lisboa (Sociedade Astronômica Hipátia de Alexandria)
CACIMBINHAS/AL
- Gabriel Resende Miranda (Universidade Federal da Bahia)
SALVADOR/BA
- Wilsagan Azevedo Júnior (Estudantes do Macro e Micro Kosmos)
CAÇAPAVA/SP
- Erick Branco
SANTANA DE PARNAÍBA/SP
- Alexandre César Dourado Neves
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP
- Vitória de Oliveira Lucas Silva
SÃO PAULO/SP

COMISSÃO LUNAR

<https://uba-lunar.blogspot.com/>

GILBERTO DE MELO DUMONT (Observatório de Astronomia de Patos de Minas) - coordenador
PATOS DE MINAS/MG

Colaboradores:

- Andrés Esteban dela Plaza (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)
RIO DE JANEIRO/RJ
- Antônio Martini Júnior (Observatório Sagitário)
BOTUCATU/SP
- Antônio Rosa Campos (Sky and Observers)
BELO HORIZONTE/MG
- Carlos Alberto Palhares (Observatório Zênite)
MONTE CARMELO/MG
- Carlos Ayres (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)
RIO DE JANEIRO/RJ
- Cindy Marie Tiso
BELO HORIZONTE/MG
- Conrado Seródio (Observatório Antares)
Santana de Parnaíba/SP

- David Duarte Cavalcante Pinto (Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas)
MACEIÓ/AL
- David Maia (Clube Doreense de Astronomia Órion)
N.S. DAS DORES/SE
- Fabrizio Anunciato Montezzo (Grupo de Estudos Astronômicos de Rio Claro)
RIO CLARO/SP
- Jeane de Fátima (Centro Educacional Novo Mundo / Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)
RIO DE JANEIRO/RJ
- Luís Avani Soares (Observatório Parsec)
CANOAS/RS
- Romualdo Arthur Alencar Caldas (Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas)
MACEIÓ/AL
- Antônio Duarte (Observatório Astronômico Catarina)
RIO CLARO/SP
- Fernando Alves Rosa Junior (Observatório Bardus)
SANTO ANDRÉ/SP
- Liza Bruna Reis Monteiro (Clube de Astronomia e Ciências de Rondônia)
PORTO VELHO/RO

COMISSÃO DE METEORÍTICA

<https://uba-meteoritica.blogspot.com/>

HIGOR MARTINEZ (Meteoritos Brasil) - coordenador
RIO DE JANEIRO/RJ

Colaboradores:

- José Carlos Medeiros (Astro Agreste)
CARUARU/PE
- Marcelo Zurita (Associação Paraibana de Astronomia /
Brazilian Meteor Observation Network)
JOÃO PESSOA/PB

COMISSÃO DE METEOROS

<https://uba-meteoros.blogspot.com/>

DIEGO DE BASTIANI (EXOSS Citizen Science / Astronomia Chapecó)
- coordenador
CHAPECÓ/SC

Colaboradores:

- Camila Vitória Kesler Dalligna (Associação Apontador de Estrelas)
CHAPECÓ/SC

- Cristian Madoglio (Associação Apontador de Estrelas)
CHAPECÓ/SC

- David Duarte Cavalcante Pinto (Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas)
MACEIÓ/AL

- Jenivaldo Lisboa (Brazilian Meteor Observation Network)
CACIMBINHAS/AL

- Lúcia Horta (Grupo de Astronomia Dr. Silva Mello)
GUARAPARI/ES

- Marcelo Zurita (Associação Paraibana de Astronomia / Brazilian Meteor Observation Network)
JOÃO PESSOA/PB

- Richard de Almeida Cardial (Galeria do Meteorito / EXOSS Citizen Science)
SÃO PAULO/SP

- Robert Magno Siqueira (Associação Apontador de Estrelas / EXOSS Citizen Science)
CHAPECÓ/SC

COMISSÃO SOLAR

<https://uba-solar.blogspot.com/>

AUDEMÁRIO PRAZERES (Associação Astronômica de Pernambuco) - coordenador
BEZERROS/PE

Colaboradores:

- Augusto Cesar Silva Almeida (Sociedade de Estudos Astronômicos de Sergipe)
ARACAJU/SE

- Alexandre Amorim (Núcleo de Estudo e Observação Astronômica "José Brazilício de Souza") - coordenador
FLORIANÓPOLIS/SC

- Shevchenko Alexei (Шевченко Олексій)
BURYN - SUMY - UCRÂNIA

- Vagner Braga
ITATIBA/SP

- João Gabriel da Silva Rebouças (Observatório Alpha Centauri)
SÃO FÉLIX DO XINGU/PA

- Lizângela Almeida (Núcleo de Astronomia da UFPA)
BELÉM/PA

COMISSÃO DE RADIOASTRONOMIA

<https://uba-radioastronomia.blogspot.com/>

AUDEMÁRIO PRAZERES (Associação Astronômica de Pernambuco) -
coordenador
BEZERROS/PE

Colaboradores:

- Alejandro Andrés Margione García
LIMA - PERU

- Ricardo Tancion
MOGI DAS CRUZES/SP

- Shevchenko Alexei (Шевченко Олексій)
BURYN - SUMY - UCRÂNIA

- Leonardo Dorathoto
ATIBAIA/SP

- Heriton Rocha
MEDIANEIRA/PR

DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO:

CLUBE MESSIER POLMAN

<https://uba-messierpolman.blogspot.com/>

AUDEMÁRIO PRAZERES (Associação Astronômica de Pernambuco) -
coordenador
BEZERROS/PE

MARIA LUCIVÂNIA SOUZA DOS SANTOS (Grupo de Estudos e Pesquisas
sobre Educação em Astronomia Rubens de Azevedo) - vice-
coordenadora
PEDRA LAVRADA/PB

Colaboradores:

- 0001. Eduardo José Loureiro Burichel (Recife, PE)
- 0002. Estevam Rocha de Souza (São Paulo, SP)
- 0003. Camila Rodrigues (Campinas, SP)
- 0004. Raony Barbosa Pinheiro (São Paulo, SP)
- 0005. Maria Larissa Pereira Paiva (Pires Ferreira, CE)

0006. Neno Vrhovec (Novska, Condado de Sisak-Moslavina, Croácia)
0007. Lorraine Helena Fuculo de Souza (Canguçu - RS)
0008. Brayan Gomes Bilhalva (São Lourenço do Sul - RS)
0009. Mirela Araújo Gomes dos Santos (Pernambuco - BR)
0010. Rodrigo Camargo de Carvalho Bruno (Sumaré - SP)
0011. Leandro de Paula Neto (Florianópolis - SC)
0012. Roberto Silva Barboza (Fortaleza - CE)
0013. Marcelo Pedreira da Silva (Feira de Santana - BA)
0014. Thayná Souza Ribeiro (Tangará da Serra - MT)
0015. Nicole Oliveira de Lima Semião (Fortaleza - CE)
0016. Wesley Handerson Barreto da Silva Martins (Palmares - PE)
0017. João Batista De Souza (Mamanguape - PB)
0018. Jefferson Castro de Oliveira (Fortaleza - CE)
0019. Lucas José de Mendonça dos Santos (Cabo de Santo Agostinho - PE)
0020. Gustavo Henrique Silva (Rio de Janeiro - RJ)
0021. Iris Samandhi Costa Pereira (Olinda - PE)
0022. Wesley Santos Oliveira (Leme - SP) 0023. Sidney Marinho da Silva (Recife - PE)
0023. Sidney Marinho da Silva (Recife - PE)
0024. Tiago Marinho de Souza Lima (Recife - PE)
0025. Júlia de Oliveira Fernandes (Congonhas do Norte - MG)
0026. Gabriel da Silva Santos (Vitória de Santo Antão - PE)
0027. Tiago José Bezerra De Lima (Caruaru - PE)
0028. Marcelo Herbert Pereira de Oliveira (Fortaleza - CE)
0029. Thiago de Brito Parente (Fortaleza - CE)
0030. Gilson Geraldino dos Santos (Vitória de Santo Antão - PE)
0031. José Vianney Mendonça de Alencastro Junior (Recife - PE)
0032. Sérgio Magarão de Figueirêdo Júnior (Lauro de Freitas - BA)
0033. Joaquim Carlos Freire da Silva (Manaus - AM)
0034. Erika Gracyele da Silva (Recife - PE)
0035. Joseane Junkes (Blumenau - SC)
0036. André Amaral (São Paulo - SP)
0037. Romano Tognetto (Trinidad de Cuba - Cuba)
0038. Marcelo Lemos (Rio de Janeiro - RJ)
0039. Renata Rodrigues (Rio de Janeiro - RJ)
0040. Felipe Miano (Guarantã - SP)
0041. Diogo Ferreira Lima Filho (São Paulo - SP)
0042. José Yuri Silva Lima (Mata Grande - AL)
0043. Cícero Wagner de Oliveira (São Paulo - SP)
0044. Claytom G. Santos (Goiania - GO)
0045. Luiz Eduardo (Timon - MA)
0046. Mauro Ribeiro Jr (Pindamonhangaba - SP)
0047. Diogo Santos (Diamantino - MT)
0048. Donizeti Aparecido da Silva (Ribeirão Preto - SP)
0049. Gustavo Sigal Macedo (Niterói - RJ)
0050. Suely Martins Servilha (Belo Horizonte - MG)
0051. Geraldo Luiz Salgado Ribas (Campos dos Goytacazes - RJ)
0052. Igor Cesar Ribeiro Pimentel (Belo Horizonte - MG)
0053. Thiago Teixeira de Carvalho (Nova Iguaçu - RJ)
0054. Anderson Resende Gonçalves Vieira (Almenara - MG)
0055. Vinicius Tadeu Soares Barbosa (Montes Claros - MG)
0056. Mauro Giovanni Bucco Junior (São José dos Pinhais - PR)
0057. Odair Alves da Silva (Dourados - MG)
0058. Dejarem dos Santos Alves (Porto Alegre - RS)

0059. Tharcisio Alexandrino Caldeira (Rio Pomba - MG)
0060. Eduardo Rodrigues Martins (Rio Verde - GO)
0061. Ricardo César Terto da Silva (Campinas - SP)
0062. Antônio Sérgio Costa Limão (Bebedouro - SP)
0063. José Carlos Salerno (Pitangueiras - SP)
0064. Renato Cássio Poltronieri (Nhandeara - SP)
0065. David Amador Reyes (Heredia - Costa Rica)
0066. Emino Giglioti (São Bernardo do Campo - SP)
0067. Luli Pu (Coral Gables - Flórida - U.S.A.)
0068. Evaldo Victor Lima Bezerra (Curitiba - PR)
0069. Leandro Severino da Silva (Bezerros - PE)
0070. Raquel Martins Batista Torrent (Visconde do Rio Branco - MG)
0071. Oscar Messeder de Barros (Rio de Janeiro - RJ)
0072. Nelson Luiz Silva Saraiva (Rio de Janeiro - RJ)
0073. Janiete Yllema S. da Costa (Jaboatão dos Guararapes - PE)
0074. Rangel Perez Sardinha (Ribeirão Preto - SP)
0075. Renan Silva (São Paulo - SP)
0076. Jair dos Santos Tavares (Criciúma - SC)
0077. José Alberto Pergher (Curitiba - PR)
0078. William Evangelista Dore Reis (Rio de Janeiro - RJ)
0079. Elaine Simmer (Rio de Janeiro - RJ)
0080. Charu Verma (Aligarh - Uttar Pradesh - India)
0081. Antonio Alberto (Florianópolis - SC)
0082. Marcos Moraes (São Paulo - SP)
0083. Alberto Tomasoli da Silva Braga (Bom Jesus dos Perdões - SP)
0084. César Seo Takose (São Paulo - SP)
0085. Jair Vilmar Leonhardt (Passo Fundo - RS)
0086. Reginaldo Vasconcelos Muniz (Americana - SP)
0087. Lucas Detogni Simi (Jaboticabal - SP)
0088. Adriano dos Santos Valente (Sapezal - MT)
0089. Francionildo Carvalho (Brasília - DF)
0090. Marcelo Pariz Júnior (Nova Odessa - SP)
0091. Luiz Silvério F. Neto (Rio de Janeiro - RJ)
0092. Erik Zampieri (Birigui - SP)
0093. Rodrigo Wellington de Lima (Bragança Paulista - SP)
0094. Daniel Mariano dos Santos (Ouro Branco - MG)
0095. Adeilton Nascimento (Recife - PE)
0096. Auitá Montenegro (Bezerros - PE)
0097. Adeânio Almeida Lima (Inhambupe - BA)
0098. Artur Guilherme da Silva Lima (Vitória de Santo Antão - PE)
0099. Shevchenko Alexei (Buryń - Sumy, Ucrânia)
0100. Wiliana Maria Torres da Silva (Bezerros - PE)
0101. Edilberto Francisco Coelho da Silva (Bezerros - PE)
0102. Marcelo Martins (Curitiba - PR)
0103. Matias Alves Martins (Senador Pompeu - CE)
0104. Lucielma de Souza Santos (Pedra Lavrada - PB)
0105. Sergio Esteban Briceño (Bogotá, Colômbia)
0106. Jeanne D'arc Cordeiro de Sousa (Lajedo - PE)
0107. Letícia Beatriz Martins dos Santos (Bezerros - PE)
0108. Maria Natália da Silva (Bezerros - PE)
0109. Maria Ruana da Silva Melo (Bezerros - PE)
0110. Rodrigo Sobral (Lajedo - PE)
0111. Yasmim Milanes dos Santos (Bezerros - PE)