



OURANOS

Boletim Informativo da União Brasileira de Astronomia
Ano LII - Número 3 - Equinócio de Setembro/2022



NESTA EDIÇÃO

**ESTATUTO SOCIAL DA UNIÃO
BRASILEIRA DE ASTRONOMIA (UBA)**

UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

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

O 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).



EXPEDIENTE

(Ano LII, N. 3, Equinócio de Setembro/2022)

Comissão de Reativação da UBA

Saulo Machado, Claudio Azevedo e Vinícius dos Santos

GaeA - Grupo de Apoio em Eventos Astronômicos

Diagramação: Pedro Barros (Clube de Astronomia de Maceió - CLAM)

Capa: Saturno, Conrado Serodio, Santana do Parnaíba/SP, 14/08/22.

ACOMPANHE AS PÁGINAS DA UBA NA INTERNET!

Página Principal (Blog): uba-astronomia.blogspot.com/

Canal no YouTube: youtube.com/UBAASTRONOMIA

Página do Facebook: facebook.com/UBAastronomia/

Grupo do Facebook: facebook.com/groups/1120060318033562/

Outras edições deste Boletim: acervoastronomico.org/uba-ano-51

Divisão de Observação

Comissão de Cometas:
uba-cometas.blogspot.com/

Comissão de Estrelas Variáveis:
uba-variaveis.blogspot.com/

Comissão Lunar:
uba-lunar.blogspot.com/

Comissão de Meteorítica:
uba-meteoritica.blogspot.com/

Comissão de Meteoros:
uba-meteoros.blogspot.com/

Comissão Solar:
uba-solar.blogspot.com/

Divisão de Ensino e Divulgação

Clube Messier-Polman:
uba-messierpolman.blogspot.com/

SUMÁRIO

EDITORIAL.....	2
SEÇÃO A - DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO - ARTIGO DAS COMISSÕES	
DONALD MACHHOLZ (1952-2022).....	4
INFORMATIVO DA COMISSÃO DE COMETAS.....	6
COMETA 1982g = C/1982 M1 (AUSTIN).....	11
FOTOMETRIA VISUAL: O CATÁLOGO TYCHO.....	14
ANÁLISE FOTOMÉTRICA DE ESTRELAS COM SUSPEITA DE VARIABILIDADE NO CATÁLOGO GERAL DE ESTRELAS VARIÁVEIS (GCVS).....	18
OBSERVAÇÕES REQUISITADAS DAS ESTRELAS HD193472 E HD207978.....	27
MÁXIMO HISTÓRICO DE S CORONAE BOREALIS.....	31
V0854 CEN - ATUALIZAÇÕES E OBJETIVOS.....	37
OCULTAÇÃO LUNAR.....	39
DEPÓSITOS DE GELO DE ÁGUA NAS CRATERAS LUNARES E A SUA INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DO NOSSO SATÉLITE NATURAL.....	43
SEÇÃO B - DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO - ARTIGOS DAS COMISSÕES	
USO DE SISTEMA "PUSH-TO" POR MEIO DO APLICATIVO SKEYE.....	59
RELATO DAS OBSERVAÇÕES DOS OBJETOS MESSIER PARA O 1º GRAU.....	63
DESTAQUES DA COMISSÃO CLUBE MESSIER-POLMAN.....	67
SEÇÃO C - ATIVIDADES DOS COLABORADORES	
ATIVIDADES DO NEOA-JBS DE MAIO A JULHO DE 2022.....	71
SEÇÃO D - CONTEÚDOS DA COMISSÃO DE ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO / COMISSÃO DE REATIVAÇÃO DA U.B.A.	
ESTATUTO SOCIAL UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA.....	78
SEÇÃO E - DADOS E ESTATÍSTICAS DAS COMISSÕES	
LISTA DE COLABORADORES.....	93

EDITORIAL

Nesta edição você vai encontrar o novo Estatuto Social da União Brasileira de Astronomia. De janeiro a junho, colaboradores de várias partes do Brasil ajudaram a elaborar o documento, definindo os rumos e o funcionamento da entidade que terá, como uma das principais funções, congregação e estímulo à interação daqueles que possuem algum envolvimento com a Astronomia.

Com isso já podemos planejar a eleição do Conselho Diretor, talvez o maior desafio para que a existência e o funcionamento da UBA sejam concretizados.

Verificamos que muitos clubes e grupos de Astronomia não estão renovando seu corpo de diretores. Vemos essas instituições com presidentes e diretores que estão em seus respectivos cargos há anos apesar da quantidade de membros participantes e de seus documentos oficiais definirem bem a periodicidade de suas eleições para renovação da gestão.

Isso é uma das coisas que queremos evitar: a falta de interesse (ou coragem) de membros em participar mais ativamente dos rumos de uma entidade. Muitos desses diretores quase vitalícios estão nessas condições como última alternativa de evitar que essas entidades fiquem desativadas.

Dirigir uma entidade não é um bicho de sete cabeças. Problemas podem surgir, mas não é o comodismo e o hábito de tirar o corpo fora que ajudarão a resolvê-los. Surgimento de novas ideias e amadurecimento de antigos ideais: esses são os bons frutos da renovação de gestões.

Saulo Machado



X Lunar em 04/08/2022.
Conrado Serodio, Santana do Parnaíba/SP

SEÇÃO A
DIVISÃO DE OBSERVAÇÃO
ARTIGO DAS COMISSÕES

DONALD MACHHOLZ (1952-2022)

Coordenação: Alexandre Amorim

COMISSÃO DE COMETAS

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

Donald Edward Machholz foi um famoso "caçador de cometas" e respeitado observador visual que nasceu em 7 de outubro de 1952 em Portsmouth (Virgínia, EUA). Ele se interessou pela astronomia na infância, aos 8 anos de idade, e aos 13 anos já possuía seu primeiro telescópio: um refrator de 2 polegadas (50 milímetros). Não levou muito tempo para que localizasse todos os objetos do Catálogo Messier utilizando um telescópio de 6 polegadas (150 milímetros) que recebeu de presente dos seus pais. Ele serviu no exército norte-americano em 1971, trabalhando como observador meteorológico durante o dia e continuando como observador astronômico durante a noite. No início da década de 1970 a astrofotografia era popular e durante sua estada em Yuma (Arizona), Donald fotografou seus primeiros objetos astronômicos que depois foram publicados em revistas de astronomia. Em meados da década de 1970 ele desenvolveu um sistema de mapeamento que o auxiliava na busca de cometas e após 1700 horas de busca, ele descobriu visualmente seu primeiro cometa em 12 de setembro de 1978: C/1978 R₃ (Machholz). Entre 1978 e 2000 ele escreveu a coluna mensal *Comet Comments* para a Associação de Observadores da Lua e de Planetas (ALPO) e foi recordista de cometas por 12 anos. Ele é considerado um dos inventores da Maratona Messier: a observação em sequência de todos os objetos do Catálogo Messier em apenas uma noite. Donald chegou a completar 50 maratonas em 40 anos, e em 2002 publicou o livro *The observing guide to the Messier marathon: a handbook and atlas*. Demais livros publicados foram: *A decade of comets: a study of the visual comet discoveries between 1975 and 1984* (1985) e *An observer's guide to Comet Hale-Bopp* (1996).

A ele é creditada a descoberta de pelo menos 12 cometas, a saber:

96P/Machholz

141P/Machholz

C/1978 R₃ (Machholz)

C/1985 K₁ (Machholz)

C/1988 P₁ (Machholz)

C/1992 F₁ (Tanaka-Machholz)
C/1992 N₁ (Machholz)
C/1994 N₁ (Nakamura-Nishimura-Machholz)
C/1994 T₁ (Machholz)
C/2004 Q₂ (Machholz)
C/2010 F₄ (Machholz)
C/2018 V₁ (Machholz-Fujikawa-Iwamoto)

Da lista de cometas acima, sete foram observados no Brasil:

96P: <http://www.rea-brasil.org/cometas/periodicos.htm#96p>

141P: <http://www.rea-brasil.org/cometas/periodicos.htm#141p>

C/1985 K₁: <https://www.rea-brasil.org/cometas/obs1980.htm#85k1>

C/1988 P₁: <https://www.rea-brasil.org/cometas/obs1980.htm#88p1>

C/1994 N₁: <https://www.rea-brasil.org/cometas/observ94n1.htm>

C/2004 Q₂: <https://www.rea-brasil.org/cometas/observ04q2.htm>

C/2018 V₁: <https://www.rea-brasil.org/cometas/obs2010.htm#18v1>

Ainda no início de 2022, Donald estava ativo na comunidade astronômica, observando cerca de 120 noites por ano e residindo em Wikieup (Arizona), vindo a falecer em 9 de agosto de 2022.

Figura 1: Donald Machholz



Fonte: *website* <https://donmachholz.com/starchair-3000>

Fontes consultadas:

website: <https://donmachholz.com/biography>

website: https://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Machholz

website: https://pt.frwiki.wiki/wiki/Com%C3%A8te_Machholz

INFORMATIVO DA COMISSÃO DE COMETAS

Coordenação: Alexandre Amorim

COMISSÃO DE COMETAS

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

Neste espaço damos atenção aos 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.

1 Cenário previsto para outubro a dezembro de 2022

A Secção de Cometas/REA e a atual Comissão de Cometas/UBA só incluem em seu programa aqueles cometas cujos máximos brilhos ultrapassem a 10^a magnitude com algumas exceções. Assim, salvo a aparição inesperada de um novo cometa, o único astro que deve se apresentar com um brilho maior do que a 10^a magnitude é o C/2017 K₂ (Pan-STARRS) cuja descrição apresentamos a seguir:

C/2017 K₂ (Pan-STARRS): as informações iniciais sobre esse cometa foram publicadas nas páginas 144 a 147 do *Anuário Astronômico Catarinense 2022*, bem como nas edições anteriores do Boletim *Ouranos*. Em 21 de setembro o cometa ingressa na constelação de Lobo, situado entre as estrelas ρ Sco e χ Lup e provavelmente com brilho de 8^a magnitude, sendo visível logo após o pôr-do-sol. Entre 18 e 29 de outubro o cometa volta a transitar brevemente a constelação de Escorpião, porém na região próxima ao aglomerado aberto NGC 6124. Entre 30 de outubro e 10 de novembro ele transita a parte nordeste da constelação de Norma, mantendo seu brilho na 8^a magnitude. Ainda nas noites de 10 e 11 de novembro ele se situa próximo ao aglomerado aberto NGC 6178, passando a ingressar na constelação de Altar a partir da segunda data. Ao longo do mês de novembro o cometa é visível logo após o pôr-do-sol devido a sua baixa altura ao anoitecer. A rigor, durante a segunda quinzena de novembro, o cometa

também está disponível no céu matutino para os observadores da Região Sul do Brasil. Nos dias 7 a 9 de dezembro o cometa situa-se próximo das estrelas β e γ Arae. Em 14 de dezembro ele ingressa na constelação de Pavão, sendo possível observá-lo tanto ao amanhecer como ao anoitecer. Seu brilho, no entanto, deve se manter na 8ª magnitude. Seu periélio ocorre em 19 de dezembro de 2022 quando passa 1,8 ua (~270 milhões de km) do Sol.

2 Cometas observados recentemente

Apresentamos um resumo dos poucos cometas observados no intervalo entre maio e agosto de 2022. Nos gráficos das Figuras 1 e 3 temos a seguinte simbologia: a linha azul é calculada com base nos registros recebidos por essa Comissão. A linha vermelha é calculada com base nos parâmetros do *Minor Planet Center* (MPC-UAI) e a linha verde segue a previsão de Seiichi Yoshida.

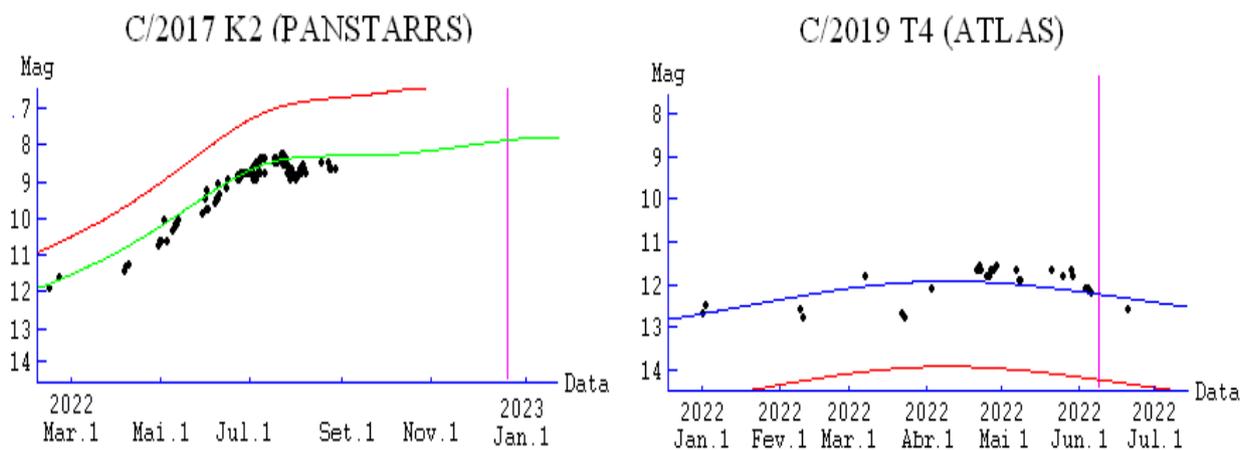
117P/Helin-Roman-Alu: recebemos apenas 2 registros visuais feitos pelo colaborador José Guilherme de Souza Aguiar nos dias 7 e 21 de junho de 2022 quando o astro foi avaliado em torno de magnitude 13,5.

C/2017 K₂ (Pan-STARRS): as informações iniciais sobre esse cometa estão nas páginas 144 a 147 do *Anuário 2022*. Complementando as notas das edições anteriores do Boletim *Ouranos*, até 31 de agosto de 2022 recebemos **108** registros dos observadores Alexandre Amorim, Alexandre Loureiro, Antônio Martini Jr, José Aguiar, Marco Antônio Coelho Goiato e Willian Carlos Souza. O brilho do astro vem se apresentando mais fraco do que a previsão inicial. A linha verde no gráfico da Figura 1 segue a fórmula $m_1 = 4 + 5 \log \Delta + 7,5 \log r$. Recebemos também **14 imagens** feitas por Daniel Mello, Gilberto Jardineiro, Geovandro Nobre, Leonardo Leite e Willian Souza.

C/2019 T₄ (ATLAS): esse cometa foi registrado pelos colaboradores José Aguiar e Marco Goiato de janeiro a junho de 2022 quando o brilho avaliado não ultrapassou a 11ª magnitude. A linha azul no gráfico da

Figura 1 segue a fórmula $m_1 = 3 + 5 \log \Delta + 10 \log r$ e foi obtida após o recebimento de 28 registros visuais.

Figura 1



Curvas de luz dos cometas C/2017 K₂ (Pan-STARRS) e C/2019 T₄ (ATLAS).

Figura 2: Cometa C/2017 K2 (Pan-STARRS) em 6 de agosto de 2022



Foto obtida às 23:08 TU por Geovandro Nobre (Manaus/AM).

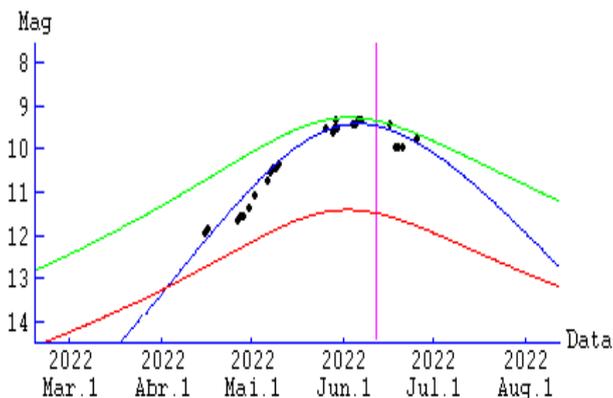
C/2020 K₁ (Pan-STARRS): recebemos 4 registros visuais feito pelo colaborador José Aguiar no final de julho e meados de agosto de 2022 quando o brilho do astro foi avaliado na 13^a magnitude.

C/2020 R₇ (ATLAS): recebemos apenas 1 registro visual feito pelo colaborador José Aguiar em 26 de maio de 2022 quando o astro foi avaliado em magnitude 13,6.

C/2021 E₃ (ZTF): até 31 de agosto de 2022 recebemos **26** registros visuais desse cometa enviados pelos colaboradores Alexandre Amorim, José Aguiar e Marco Goiato nos meses de abril a junho. Esses registros são consistentes com a fórmula $m_1 = -3,5 + 5 \log \Delta + 50 \log r$ representada pela linha azul no gráfico da Figura 2. O máximo brilho do cometa não ultrapassou a 9^a magnitude durante o mês de junho.

Figura 3

C/2021 E₃ (ZTF)



Curva de luz do Cometa C/2021 E₃ (ZTF).

C/2022 E₃ (ZTF): não se deve confundir esse cometa com o outro descrito acima. Até o momento recebemos 2 registros visuais feito pelo colaborador José Aguiar no final de julho e meados de agosto de 2022 quando o brilho do astro passou da 13^a para a 12^a magnitude, valor consistente com as efemérides. Espera-se que o Cometa C/2022 E₃ possa atingir a 5^a magnitude em janeiro e fevereiro de 2023, cuja trajetória favorecerá os observadores do norte e do nordeste do Brasil e, conseqüentemente, do hemisfério norte.

3 Base de Dados de Observações de Cometas

Com respeito às observações visuais e contando com os dados recebidos até 31 de agosto de 2022, atualmente acumulamos um total de **10602** registros visuais. E para facilitar a consulta dos artigos publicados no Boletim *Ouranos*, disponibilizamos o *link* contendo o índice de artigos da Comissão de Cometas desde 2020: www.rea-brasil.org/cometas/indice.pdf.

COMETA 1982g = C/1982 M1 (AUSTIN)

José Guilherme de Souza Aguiar
jaguiar.astro@gmail.com

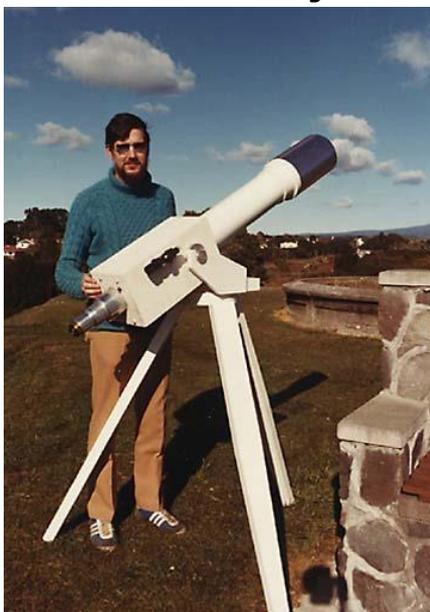
1 Introdução

Neste ano recordamos os 40 anos da passagem do Cometa C/1982 M₁ (Austin), que foi o primeiro objeto do tipo registrado de forma sistemática pelo autor. Com este artigo, celebramos essa data e prosseguimos com a série de relatórios (novos e revisados) dos principais cometas observados no Brasil, desde o início da década de 1980, resgatando, assim, um período bastante rico da história da observação desses objetos em nosso país.

2 Descoberta

Conforme noticiado por meio da **CBAT n° 3705**, esse cometa foi descoberto em 18 de junho de 1982 pelo observador Rodney Austin (New Plymouth, Nova Zelândia), na posição AR = 4h04.5 e DEC = -40° 05', com um telescópio refrator de 150mm f/8, c/ 60x, apresentando magnitude 10, com aspecto difuso e com uma condensação central aparente. Quando da descoberta o cometa estava a uma distância de 1,48 ua da terra, 1,44 ua do Sol e em alongação de 68 graus. A Figura 1 mostra a imagem de Rod Austin com o telescópio utilizado na descoberta, bem como a circular da UAI publicada informando a descoberta, estas disponibilizadas pelo próprio Rodney Austin para o autor.

Figura 1: Rodney Austin e a Circular n° 3705



Circular No. 3705

Central Bureau for Astronomical Telegrams
INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION
Postal Address: Central Bureau for Astronomical Telegrams
Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
TWX 710-320-6842 ASTROGRAM CAM Telephone 617-864-5758

COMET AUSTIN (1982g)
P. M. Kilmartin, Mt. John University Observatory, telexes that a comet has been discovered by Rodney R. D. Austin. The following observations are available:

1982 UT	R. A. (1950)	Decl.	m1	Observer
June 18.667	4 04.5	-40 05	10	Austin
19.625	4 06.0	-39 50	10	"
19.73958	4 05 56.88	-39 52 20.1	10	Gilmore
19.76539	4 05 59.16	-39 51 58.1		"

R. R. D. Austin (New Plymouth, New Zealand). Object diffuse with condensation, nothing reported about a tail.
A. C. Gilmore (Mt. John Observatory). Similar appearance.

Créditos: Rodney Austin e CBAT-UAI

3 Órbita

Os elementos orbitais publicados foram os seguintes:

Data do periélio: 1982 agosto 24,7293
Distância do periélio (q): 0,647811 ua
Excentricidade (e): 0,999401
Argumento do periélio: 33,8228°
Nodo ascendente: 326,2626°
Inclinação: 84,4952°

4 Trabalhos Observacionais

Os observadores da REA/UBA realizaram um total de **14 registros visuais¹**, obtidos entre os dias **2 de julho a 10 de agosto de 1982**.

As observações foram obtidas pelos seguintes observadores abaixo listados:

1. Vicente Ferreira de Assis Neto
2. José Guilherme de Souza Aguiar

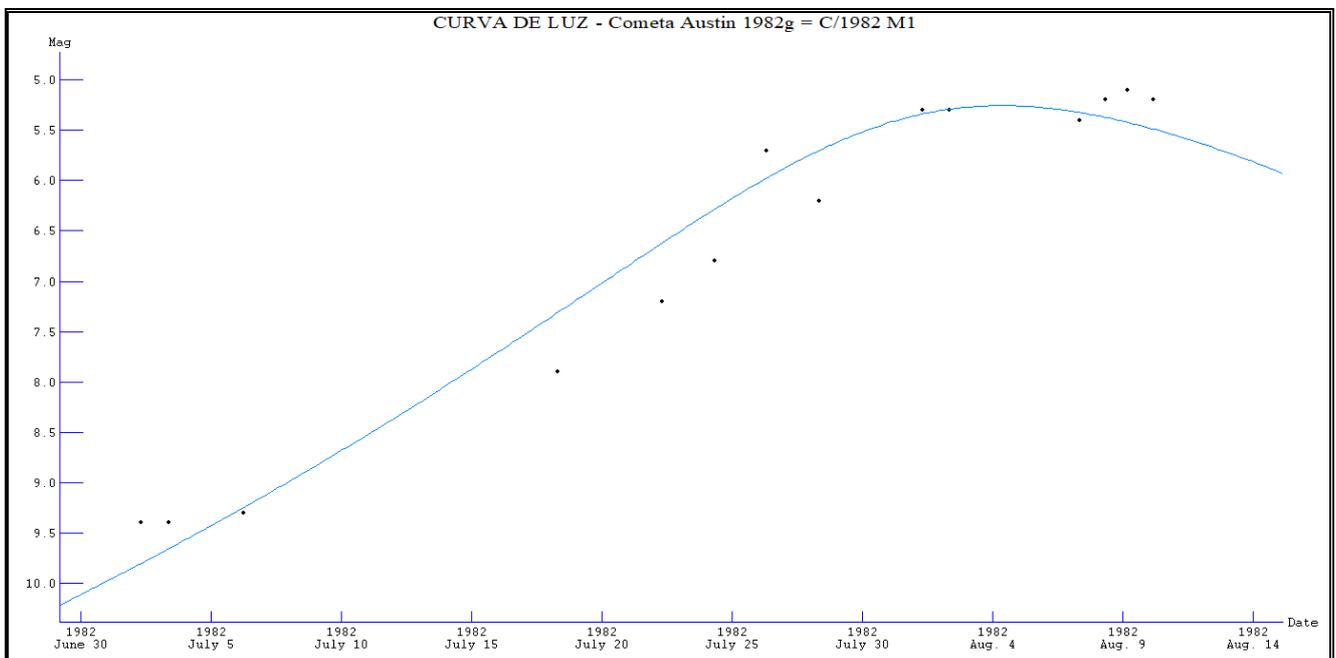
4.1 Características físicas

Curva de luz: com base nos registros apresentados, extraímos os seguintes parâmetros fotométricos globais:

$H_0 = 9,41$ (magnitude absoluta)

$n = 13,89$ (índice fotométrico)

Figura 2: curva de luz do Cometa C/1982 M₁



¹ Esses registros estão disponíveis no *website* da Comissão de Cometas (REA/UBA) na URL: <http://www.rea-brasil.org/cometas/observ82m1.htm>

4.2 Diâmetro do núcleo

A partir da magnitude absoluta (H_0) global calculamos o diâmetro (em quilômetros) do núcleo do cometa:

1. Segundo modelo de **Sosa & Fdez (2011) = 1,9 km**
2. Segundo modelo de **Navarro (2020) = 1,2 km**

4.3 Tamanho da Coma:

Os valores obtidos corresponderam a estrutura variando de 2 a 8' de arco durante todo o período observacional. Estes valores convertidos em quilômetros indicam uma variação de **87 mil a 350 mil km.**

4.4 Graduação da Coma

Durante todo o período observacional, foi realizada uma série de avaliações, utilizando a escala do ICQ, que inicia em 0 (zero) até 9 (nove) pontos (Veja Boletim *Ouranos* ano L, nº2, dez/2020). Da análise destas medições, notamos que este objeto não sofreu oscilações, sendo estimado seu DC em 6 pontos, o que indicou uma baixa atividade na região nuclear nos dias em que foi observado pelo autor.

Referências

IAUC nº 3705. Disponível em:

<http://www.cbat.eps.harvard.edu/iauc/03700/03705.html>

Acesso em: 18 jun. 2022.

COMETOGRAPHY - VOLUME 5 - Gary W. Kronk and Maik Meyer - Cambridge University Press - 2010 - páginas 758/763.

International Comet Quarterly, v. 4, n. 3 (jul/1982), pp. 54-59.

Boletim CARJ, v. 8, n. 1 (jan/1983)

Acesso em: 18 jun. 2022.

NAVARRO, Comunicação privada (2020)

SOSA e FEDZ, Comunicação privada (2011)

RODNEY AUSTIN, Comunicação privada (2022)

FOTOMETRIA VISUAL: O CATÁLOGO TYCHO

Coordenação: Alexandre Amorim

COMISSÃO DE COMETAS

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

1 Introdução

Quem deseja ingressar na fotometria visual deve prestar atenção à confiabilidade dos valores das magnitudes das estrelas. Tal recomendação não é apenas válida para a observação de cometas, mas também se aplica no acompanhamento de estrelas variáveis, asteroides e objetos de fundo de céu. Quando uma sequência de estrelas de comparação é escolhida adequadamente para o tipo de objeto, é possível entrar no “santuário” de até 1 décimo de magnitude. Até duas décadas atrás era quase uma heresia afirmar que a observação visual poderia apresentar um erro de 0,1 magnitudes. Normalmente a resistência a essa possibilidade ainda é devida a certo preconceito para com a fotometria visual. Na década de 1990 surgiram alguns *softwares* apropriados para o computador pessoal carregados com catálogos de estrelas. Ainda hoje é comum alguns observadores usarem o *software* como fonte da magnitude quando, a rigor, deve-se prestar atenção a qual catálogo esse software usa como base de dados. Por exemplo, o *Carte du Ciel* permite habilitar os catálogos BSC, Hipparcos, Tycho-2, UCAC, etc. Assim, não basta apenas indicar que a magnitude de certa estrela foi obtida do *Stellarium*, por exemplo.

2 Fontes confiáveis de magnitude

A fim de orientar o observador a usar valores adequados das magnitudes de estrelas, o periódico *International Comet Quarterly* (ICQ) publicou uma relação dessas fontes em seu *website*². Nesse artigo destacamos outro catálogo recomendado pelo ICQ: o **Tycho-2**. O ICQ recomenda que os observadores sinalizem com o código “TK” quando as magnitudes desse catálogo forem usadas na fotometria visual.

² URL: <http://www.icq.eps.harvard.edu/ICQRec.html>

3 Experimento

A Figura 1 apresenta o mapa da região do limite das constelações de Sagitário e de Capricórnio destacando a posição do aglomerado globular **M75**. O experimento que propomos é observar M75 por meio de telescópios com abertura entre 50 e 114 milímetros e avaliar seu brilho usando os métodos de fotometria visual já abordados nas edições anteriores do Boletim *Ouranos*. A vantagem de usar objetos de fundo de céu, tais como os aglomerados globulares, é pelo aspecto visual similar ao de um cometa e pelo fato do aglomerado estar sempre disponível em noites limpas - diferente de um cometa que pode estar indisponível em determinadas épocas do ano. As magnitudes das estrelas de comparação foram separadas em dois grupos: estrelas alaranjadas/avermelhadas e estrelas brancas (cujos valores estão em itálico e sublinhado). O objetivo é comparar o brilho avaliado por meio de estrelas brancas com o brilho obtido das estrelas alaranjadas. Os valores de magnitude dessas últimas estrelas são do Catálogo Tycho-2 e estão dispostos na tabela abaixo:

estrela (TYC)	magnitude (Vt)	magnitude rotulada
6326-01304-1	7,24	72
6892-00180-1	8,07	81
6326-00241-1	8,80	88
6892-00056-1	9,23	92

Já as estrelas brancas selecionadas para avaliar o brilho de M75 estão na próxima tabela:

estrela (TYC)	magnitude (Vt)	magnitude rotulada
6326-01324-1	7,55	<u>75</u>
6326-00592-1	8,34	<u>83</u>
6892-01312-1	8,62	<u>86</u>
6327-00600-1	9,19	<u>92</u>

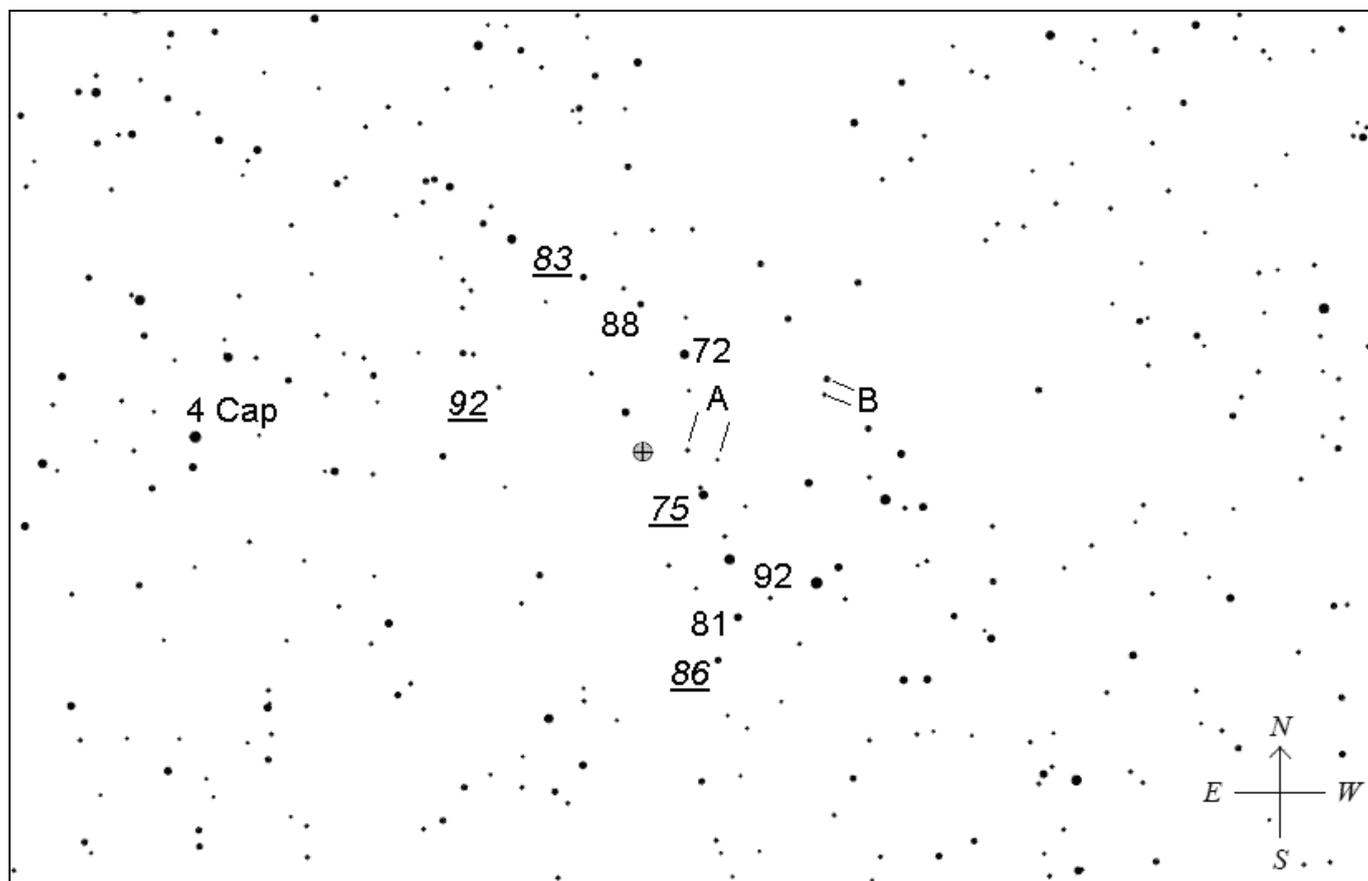
Daniel Green reforça que na fotometria visual de cometas apenas as magnitudes V_t (ou V_T) do Catálogo original Tycho devem ser usadas. Os catálogos suplementares apresentam outros valores de magnitudes similares ao filtro V, mas resultam de um cálculo. Por exemplo, a estrela

TYC 6326-01304-1, incluída no mapa da Figura 1, possui magnitude $V_t = 7,24$ enquanto que o valor V (Johnson) é $7,13$. Seguindo a orientação de Daniel Green, usamos o valor $V_t = 7,24$ ou simplesmente $7,2$, uma vez que na fotometria visual não é necessário usar as duas casas decimais dos valores das magnitudes. Por essa razão arredondamos os valores para apenas uma casa decimal.

O observador deve atentar também para os segmentos **A** e **B** anotados no mapa da Figura 1. O segmento **A** é a separação angular de 12 minutos de arco entre as estrelas HD 190101 e HD 190266. Já o segmento **B** é a separação angular de 6 minutos de arco entre as estrelas HD 189513 e HD 189540. Esses segmentos servem de escala para avaliar o diâmetro aparente do aglomerado M75 em minutos de arco (Veja Boletim *Ouranos*, ano 50, nº 2, dez/2020, pp. 22-24).

Os programas *SkyMap Pro 10* e o *Carte du Ciel 2.76* usam o *Catálogo Tycho-2* como uma das fontes de magnitudes.

Figura 1



Mapa para avaliação do brilho e do diâmetro aparente de M75

Bibliografia

ICQ: Recommend (and condemned) sources for stellar magnitude. Disponível em: <http://www.icq.eps.harvard.edu/ICQRec.html>. Acesso em 15 ago. 2022.

ANÁLISE FOTOMÉTRICA DE ESTRELAS COM SUSPEITA DE VARIABILIDADE NO CATÁLOGO GERAL DE ESTRELAS VARIÁVEIS (GCVS)

José Eurimar Araújo

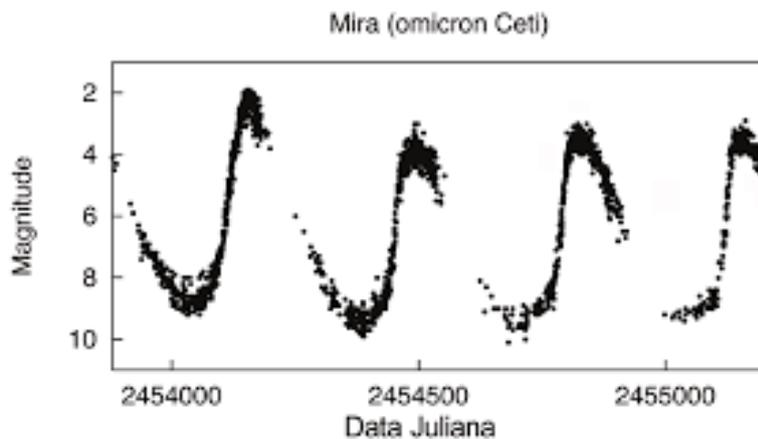
União Brasileira de Astronomia

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

1 Introdução

Um dos aspectos mais estudados pelos pesquisadores é a luminosidade, pois é através deste parâmetro que hoje se conhece inúmeras informações das estrelas. Uma das melhores formas para obter essas informações ocorre através das observações de estrelas variáveis. Segundo (OLIVEIRA; JATENCO - PEREIRA, 2010), esse tipo de estrela varia o brilho de modo periódico devido a fatores intrínsecos ou extrínsecos, ou seja, eventos internos ou externos a estrela.

Imagem 1 - Curva de luz da estrela omicron Ceti



Legenda: O gráfico exemplifica uma curva de luz obtida da estrela Mira (omicron Ceti), na constelação da Baleia, entre os anos de 2006 e 2009. Créditos: AAVSO (2020).

Ao estudar uma estrela variável por fotometria, a curva de luz obtida revela dados muito importantes para estudos de massa, raio, luminosidade aparente e máxima, período de eclipses (em caso de sistemas binários), estágio de evolução estelar, entre outros (ARANY-PRADO, 2006).

Devido ao número crescente de missões para levantamentos fotométricos como Kepler (BORUCKI et al., 2010), CoRoT (DELEUIL et al., 2018) e futuramente para os próximos anos o PLATO (RAUER et al., 2014) fornecem uma quantidade gigantesca de dados sobre o gigantesco número

de estrelas na Via Láctea e nas galáxias vizinhas, percebe-se que a maioria dessas estrelas apresentam alguma variabilidade, porém algumas precisam ser observadas com detalhes para que se comprove ou não essa variação. Essas estrelas são separadas e classificadas como sendo novas suspeitas de variabilidade (NSV's) no Catálogo Geral de Estrelas Variáveis (GCVS).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo principal selecionar, observar sistematicamente e analisar 5 das estrelas com suspeita de variabilidade do GCVS (HD 34538, HD 39225, HD193472, HD 207978 e HD 220096). Como objetivo específico pretende-se utilizar o método de fotometria diferencial para uma maior eficácia na obtenção dos dados, possibilitando a confirmação ou não de variabilidade das estrelas selecionadas.

2 Alvos escolhidos, coleta e tratamento das imagens

A pesquisa apresentou algumas etapas: a primeira se iniciou com a escolha das estrelas alvo para as observações levando em conta o tempo mínimo e máximo de visibilidade durante as noites de observação e a magnitude catalogada no GCVS. Na segunda etapa, foi realizado um estudo bibliográfico acerca do método de análise e um estudo mais aprofundado das formas de coleta e processamento das imagens que foram obtidas durante as noites de observação.

Para a terceira etapa, dedicou-se a calibração do equipamento utilizado, a coleta das imagens e o processamento das mesmas e na quarta e última parte deste trabalho se destinou a medição das magnitudes das estrelas alvo com o intuito de verificar através da construção de gráficos de curvas de luz, se as estrelas observadas apresentaram alguma alteração que poderia ser analisada e classificada como uma variabilidade no brilho ou na magnitude destas estrelas.

As estrelas que foram escolhidas, além de estarem no catálogo GCVS, passaram por alguns critérios como o tempo em que a região no entorno da estrela passaria visível durante a noite nos meses de observação na localização em que seriam feitos os registros, estrelas consideradas fora de sistemas múltiplos e com estrelas de comparação com magnitude estimada na ordem de 3 - 7,5 magnitudes. A tabela abaixo, foi construída com as estrelas escolhidas e os critérios de seleção.

Tabela 1 - Características de observação das estrelas alvo

Estrelas	Tempo de visibilidade	Magnitude apróx.
HD193472	5h	5,94
HD207938	4,5h	5,53
HD220096	5h	5,60
HD34538	5h	5,38
HD39225	6h	5,82

Créditos: autor próprio

Para o processo ser ainda mais preciso, uma estrela foi escolhida para ser utilizada como estrela de checagem (para estrela alvo), em que depois de realizar o cálculo com as 7 estrelas de comparação (incluindo a de checagem), a planilha faria novamente uma checagem da magnitude encontrada com a magnitude da estrela de checagem. A tabela 2 mostra as magnitudes das estrelas de comparação de cada estrela alvo.

Tabela 2 - Magnitudes das estrelas de comparação

Estrelas alvo	Check	1	2	3	4	5	6
HD193472	5,4	4,0	4,7	3,6	5,4	6,0	6,2
HD207938	5,0	5,1	4,1	4,7	5,7	5,9	6,8
HD220096	4,7	3,7	4,0	4,4	5,2	5,3	7,1
HD34538	5,4	5,3	5,2	4,5	4,8	6,0	4,4
HD39225	5,9	6,2	6,0	5,4	6,3	5,9	5,1

Créditos: autor próprio

A aquisição das imagens foi feita utilizando uma câmera DSLR Canon modelo EOS XTi com uma lente fixa acoplada de 50 mm de diâmetro da mesma marca e um tripé básico para fotografia com movimentação nos dois eixos (altura e azimute). Todas as imagens foram obtidas com ISO 800, um tempo de exposição de 5 s e na lente, uma abertura do diafragma de f2.2, sendo que essa abertura serve para determinar a quantidade de luz que entra no sensor da câmera. Uma outra configuração secundária foi acionada na câmera, o disparo automático usando o próprio temporizador da câmera. Esse por sua vez, a acionava em um mínimo de 10 s.

Para a análise das imagens, foi utilizado o software livre de astrofotografia e análise de imagens astronômicas, IRIS, um software que foi desenvolvido com a finalidade de melhorar o processamento de imagens de cunho astronômico (IRIS, 2014) e uma tabela auxiliar construída no Excel para calcular a magnitude com base nos valores obtidos na imagem. Esta planilha foi construída por Mark Blackford para uma campanha de observação requisitada pela AAVSO da estrela épsilon Aurigae em 2016.

Assim, (KLOPPENBORG et al., 2013) descrevem que ao se usar 7 estrelas de comparação para cada estrela alvo, as magnitudes instrumentais de todos os três canais de cores (R, G e B) podem ser processadas e utilizadas para calcular a magnitude padrão da estrela alvo. Mas no presente trabalho foi utilizado somente os canais B e G, pois estes são utilizados para encontrar o índice B-V.

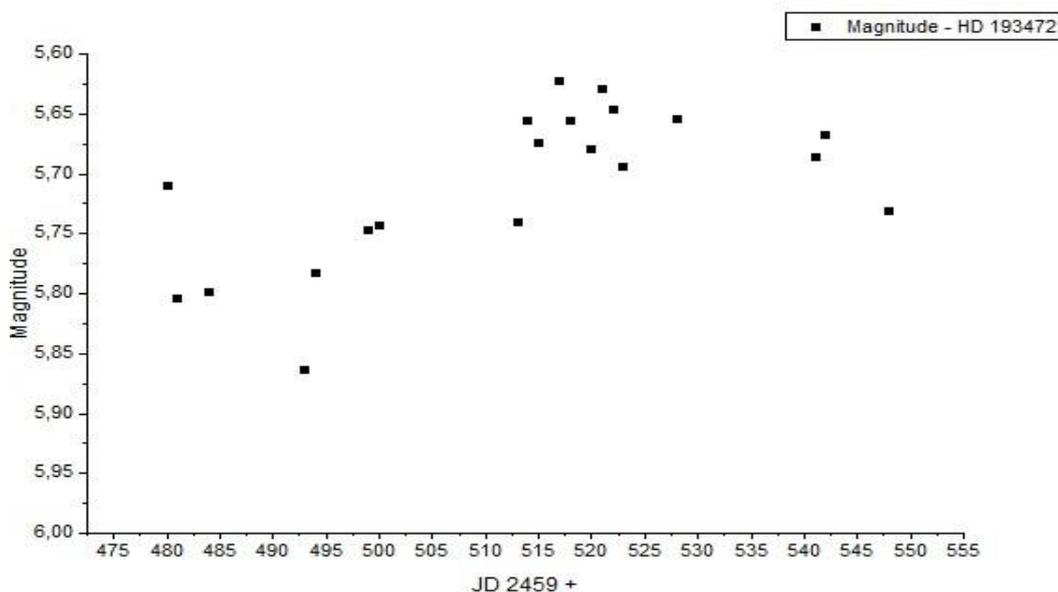
3 Resultados e discussão

Os dados levantados foram tabulados em gráficos, cujo os quais apresentam em seus eixos verticais as magnitudes encontradas e em seus eixos horizontais a data (data juliana) referente ao dia da coleta da imagem, que por sua vez, foram dispostos somente os dias para uma melhor visualização do gráfico.

3.1 Análise fotométrica da estrela HD 193472

A coleta das imagens desse alvo foi inicialmente feita nos meses de agosto e setembro de 2021. Todavia, como ainda o processo de análise estava passando por melhorias com a determinação dos melhores parâmetros e ainda por ações do clima da região de Acaraú (2.8979°S, 40.1192°O), apresentaram-se complicações durante algumas análises e no registro das imagens. Deste modo, foram feitas somente 20 observações para o alvo no intervalo de setembro até o início de dezembro.

Imagem 2 - Resultados da análise fotométrica da estrela HD193472



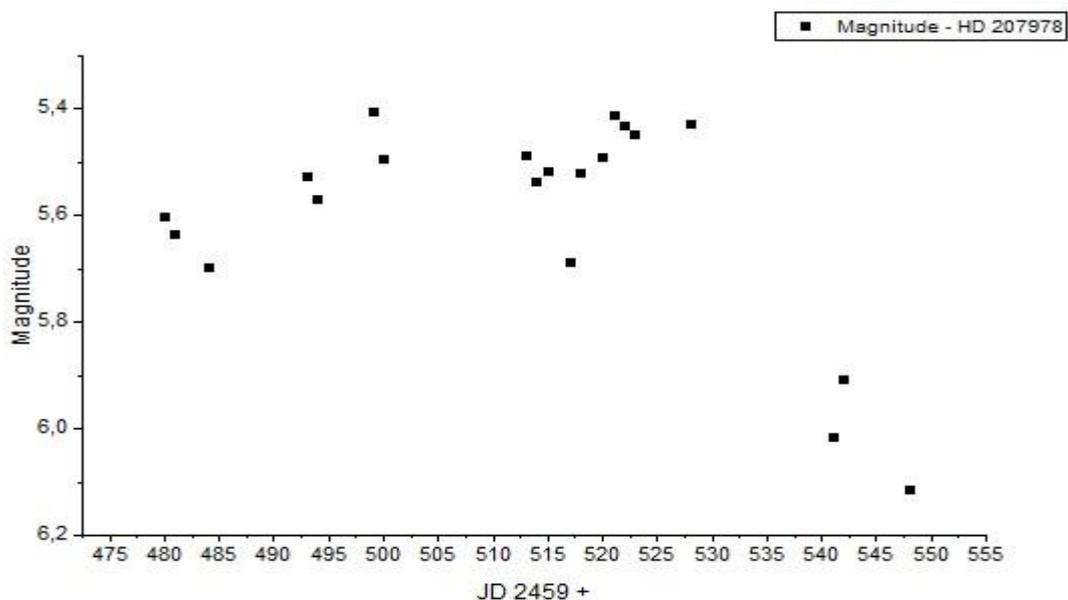
Créditos: Autor próprio

Observando o gráfico, é possível perceber que a estrela apresentou um pequeno aumento de brilho entre os dias 06/10/2021 (JD 2459494) a 29/10/2021 (JD 2459517) e após esse período, começa a decrescer. Os valores encontrados para a magnitude dessa estrela variam entre 5,90 e 5,60.

3.2 Análise fotométrica da estrela HD 207978

Uma interferência na coleta de dados idêntica à HD 193472, aconteceu com a estrela alvo HD 207978 e por esse fato, foram registradas somente 20 medições. A imagem 3 apresenta os valores encontrados para este alvo.

Imagem 3 - Valores de magnitude encontrados para a estrela alvo HD207978.



Créditos: Autor próprio

As magnitudes encontradas para essa estrela ao longo do período de observação se mostraram menos dispersos. Porém, percebe-se um aumento de magnitude de 5,7 para 5,4 (0,3 magnitudes) no período que compreende de 22/09/2021 à 12/10/2021. Posterior a esse período, o brilho da estrela ganha uma característica de constância em torno do valor de magnitude ~ 5,5. Nota-se que os valores de distribuem aleatoriamente entre 5,4 e 5,6 (com um desvio padrão de 0,2007) em um intervalo de tempo de 29 dias.

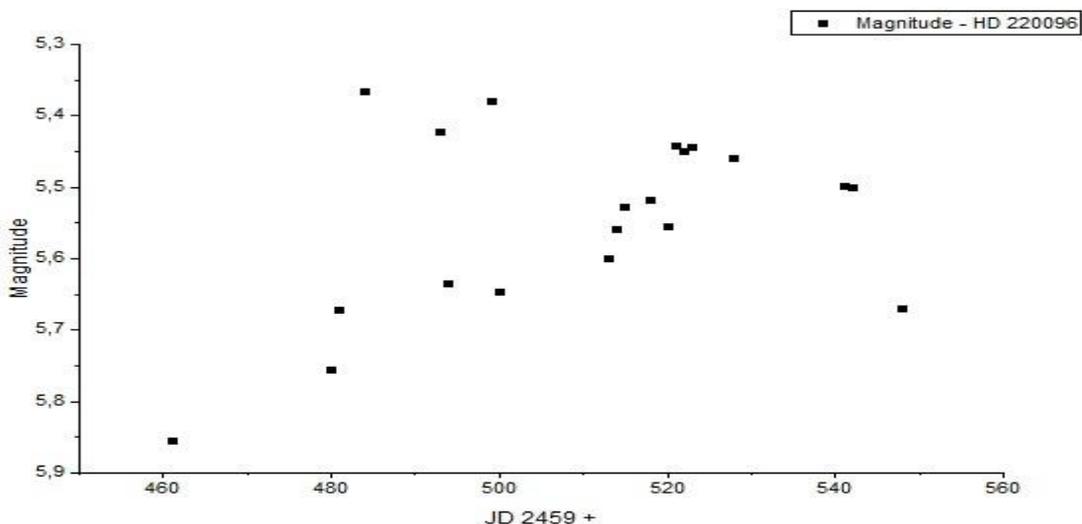
O que chama a atenção neste gráfico são os valores medidos no fim do período de observação, cuja magnitude encontrada para esse intervalo chega próximo de 6,1. Esses valores podem ser devido a problemas de cálculo de extinção atmosférica, que se não retirados do fluxo podem interferir negativamente no brilho do objeto (BORTOLOTTI, 2014). Além

disso, por serem poucas medidas, fica impossibilitado de se estimar que seja realmente um mínimo de magnitude da estrela naquele ponto.

3.3 Análise fotométrica da estrela HD 220096

Essa estrela alvo apresentou uma estimativa bem curiosa, pois ao tabular os dados, percebe-se na imagem 4 que, os valores de magnitude medidos por fotometria seguiam como se respondessem a um crescimento linear ao longo do tempo.

Imagem 4 - Estimativa fotométrica da estrela HD 220096.



Créditos: Autor próprio

Observações usando equipamentos de baixo porte podem resultar com algumas medições que se divergem por diferentes motivos, isso em qualquer instrumento. Na imagem 4, alguns valores surgem longe dessa linearidade, mas um crescimento da magnitude é percebido. Contudo, não há evidências parcialmente seguras de que essa estrela esteja variando o brilho durante esse período.

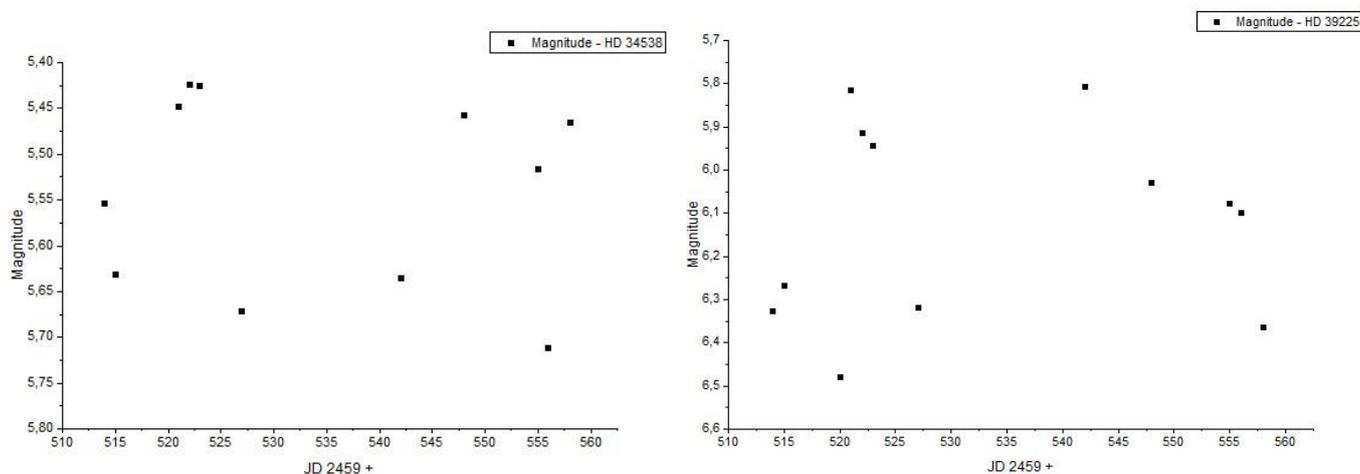
Inicialmente, levantou-se a hipótese de que um possível erro durante o cálculo do coeficiente de extinção atmosférica tenha ocorrido, resultando em tal característica. Para verificar esse erro durante o procedimento de remoção de tais fatores, percebeu-se que o mesmo gráfico era obtido no final do processo, mas para outras estrelas, mesmo as medidas feitas para outros objetos alvo da pesquisa nas mesmas noites de observação, esse efeito não foi percebido. Logo, não foi possível confirmar o erro.

Como fazia parte da tríade de observações iniciais, essa estrela também teve poucas observações o que impede de analisar suas estimativas para se há um crescimento relacionado a sua magnitude.

3.4 Análises fotométricas das estrelas HD 34538 e HD 39225

As duas estrelas que receberam uma atenção final tiveram ainda menos observações, totalizando 12 observações para cada. Isso se deu pelo fato de que o período de observação dessas estrelas iniciava as 20:00 (23:00 UT) e na região onde estava situado o ponto de observação, nesse período ventava bastante. A ventania trepidava o equipamento e poucas imagens eram aproveitadas. Um outro fato foi que a lente apresentou aberração cromática.

Imagem 4 - Distribuição das magnitudes das estrelas HD 34538 e HD 39225



Créditos: Autor próprio

A dispersão dos valores encontrados não permite verificar se houve alguma variação regular. Algo que se fez questionar é que uma grande parte dos dados foram obtidos nas mesmas noites de observação das duas primeiras estrelas (HD 193472 e HD 207978), com a ressalva de que esses dois alvos analisados eram observados no início da noite, um período de pouco vento. Quanto mais chegava próximo de 20:00h (23:00h UT), mais a temperatura do ambiente diminuía, a superfície resfriava e trocava calor com a ar, o que acarretava em um aumento de movimentação das massas de ar, tanto baixas quanto altas.

A tabela fotométrica utilizada só encontra valores para a extinção atmosférica com base na posição do observador e despreza os efeitos climáticos, assim, os cálculos de magnitude surgiam com valores que oscilavam nas faixas mostradas no gráfico durante o processo de análise

das estrelas HD 34538 e HD 39225, pois se registravam as imagens dessas estrelas nesse horário.

4 Conclusão

Com as observações de cinco estrelas selecionadas com base em alguns parâmetros, como por exemplo, a magnitude limite do equipamento utilizado e após a tabulação dos dados alcançados, constatou-se que o processo de fotometria diferencial para a estimativa de magnitude de estrelas é um processo eficaz, porém precisa ser muito bem trabalhado e seus dados precisam ser criteriosamente processados, pois o céu noturno apresenta muita luminosidade, além da poluição luminosa e demais fatores climáticos, que contribuem negativamente, gerando ruídos nos dados. Esses por sua vez, ao serem analisados, precisam estar muito bem processados para se obter uma estimativa limpa e precisa.

O uso da câmera DSLR em conjunto com a fotometria diferencial se mostrou bem eficaz na estimativa de magnitudes com variações de valores da ordem de decimais, mas para variações na ordem de centésimos, precisasse de cada vez mais processamento para se remover os ruídos existentes nos dados.

Apesar de um número pequeno de observações, foi possível verificar uma ligeira variação de magnitude nas estrelas HD193472 e HD207978, mas somente com as observações feitas, não são suficientes para a confirmação da variabilidade dessas estrelas. Para chegar a uma comprovação dessa variação de magnitude, seja ela regular ou não, seriam necessárias mais observações e, se possível, com o auxílio de telescópios e câmeras com altos níveis de desempenho e procedimentos com mais fases de processamentos (BERNHARD, 2015).

Referências

ARANY-PRADO, L. I. **À luz das estrelas**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.

BERNHARD, K.; et al. **A search for photometric variability in magnetic chemically peculiar stars using ASAS-3 data**. *Astronomy & Astrophysics*, v. 581, n. A138, p. 1-32, 2015.

BORTOLOTTO, G. S. **Coefficiente de extinção atmosférica com uma câmera de todo-céu**. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2014.

BORUCKI, W. J.; DAVID K.; GIBOR B.; et al. **Kepler planet-detection mission: Introduction and first results.** Science, v. 327, n. 5968, p. 977-980. 2010.

DELEUIL, M.; FRIDLUND, M. **CoRoT: The first space-based transit survey to explore the close-in planet population.** Handbook of Exoplanets. v. 55, p. 1135 - 1158, 2019. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-55333-7_79#citeas. Acesso em: 03 abr. 2021

KLOPPENBORG, Brian K.; et al. **A demonstration of accurate wide-field V-band photometry using a consumer-grade DSLR camera.** The Journal of the American Association of Variable Star Observers, vol. 40, n. 2, p. 815 - 833, 2012.

OLIVEIRA, C. M.; JATENCO-PEREIRA, V. **Observatórios Virtuais - Fundamentos de Astronomia.** IAG/USP. São Paulo. Cap. 13. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~jane/aga215/index.html>. Acesso em: 10 out. 2020.

OBSERVAÇÕES REQUISITADAS DAS ESTRELAS HD193472 E HD207978

José Eurimar Araújo

União Brasileira de Astronomia

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

1 Introdução

Ao olhar para o céu a noite, observa-se vários corpos celestes. As estrelas são os objetos que mais chamam a atenção dos curiosos, seu brilho fascina o homem desde os primórdios da humanidade e para os mais técnicos, os astrônomos, observar e analisar esses objetos amplia a gama de conhecimentos sobre o Universo e acerca dos mesmos, como sua composição química, a física térmica envolvida, a rotação, entre outros.

Estrelas variáveis são estrelas que fornecem muitas informações sobre essas características, pois as observações de sua variação e registros de sua periodicidade podem ser utilizadas para encontrar tais parâmetros físicos.

Ao estudar uma estrela variável por fotometria, a curva de luz obtida revela dados muito importantes para estudos de massa, raio, luminosidade aparente e máxima, período de eclipses (em caso de sistemas binários), estágio de evolução estelar, entre outros (ARANY-PRADO, 2006). Podemos observar variações de magnitudes com um binóculo ou telescópio e registrar essa variação por meio de câmeras como por exemplo as DSLR (Digital Single Lens Reflex).

Segundo (MACHADO, 2019), o método visual consiste em observar a estrela e comparar sua magnitude aparente com a magnitude fixa de duas ou mais estrelas próximas, tendo como suporte, mapas e cartas estelares contendo a magnitude das estrelas de comparação. Para (MAIA, 2012), a fotometria diferencial é o método que consiste na medida e na contabilização parcial da luz emitida pela estrela que está sendo observada e comparar a diferença de brilho entre ela e mais de uma estrela.

O processo de fotometria diferencial é mais preciso do que observações visuais, pois não inclui um fator subjetivo de análise de magnitude como é o caso da visão humana. Na fotometria diferencial, utiliza-se de um sensor que funciona como fotômetro e de um software que

verifica a quantidade de luminosidade por pixel da imagem obtida (MARTINAZZI, 2016).

Observações preliminares das estrelas HD193472, na constelação de Delphinus e a HD 207978 (15 Pegasi), na constelação de Pegasi, foram feitas em 2021 e percebeu-se uma leve variação nas magnitudes das respectivas estrelas (descrito no artigo apresentado nesta edição do Ouranos, com o título "ANÁLISE FOTOMÉTRICA DE ESTRELAS COM SUSPEITA DE VARIABILIDADE NO CATÁLOGO GERAL DE ESTRELAS VARIÁVEIS (GCVS)". Devido ao número pequeno de observações na referida pesquisa, não se pode comprovar se a variação é fortemente confiável, para isso é requerido que mais observações sejam feitas sobre essas estrelas, tanto visuais quanto fotométricas.

2 As estrelas alvo

A estrela HD193472 está localizada na constelação de Delphinus, mais precisamente a 20: 19: 60,00 (RA) e 13: 32: 52,0 (DEC). Tem magnitude aparente de ~5,94 e está classificada como variável suspeita no GCVS e no VSX (<https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=63536>). Esta estrela tem 4 observações submetidas a AAVSO em 2021. Abaixo uma ilustração do Stellarium que mostra a região da estrela.

Imagem 1 - Estrela HD193472



Legenda: Região da constelação de Delphinus com a estrela alvo.

Créditos: <https://stellarium-web.org/>

A segunda estrela, HD 207978, está localizada na constelação de Pegasus, na localização exata de 21: 52: 29,90 (RA) e 28: 47: 37,0 (DEC), tem magnitude aparente aproximada de 5,53. Assim como a HD193472, esta estrela alvo também é classificada como estrela com suspeita de

variabilidade, mas diferentemente de HD193472, ela não tem nenhuma observação submetida a AAVSO. Esses dados fazem com que os alvos sejam ainda mais curiosos de se observar, pois além de serem consideradas suspeitas, ainda não possuem observações 'dignas'. Abaixo uma ilustração da região de HD207978.

Imagem 2 – Região de HD207978



Legenda: Estrela alvo centralizada com o círculo amarelo e também nomeada como 15 Pegasi. Créditos:
<https://theskylive.com/sky/stars/15-pegasi-star>

3 Cartas de localização e reporte das observações

As observações podem ser tanto visuais com vista desarmada ou com o uso de equipamentos (binóculo ou telescópios) ou através de fotometria diferencial com DSLR. Para os observadores que optarem usar por fotometria, utilizar a tabela para redução dos dados e construída por Mark Blackford para uma campanha de observação requisitada pela AAVSO da estrela épsilon Aurigae em 2016 e disponível em: https://www.aavso.org/sites/default/files/publications_files/dslr_manual/R-I_V2.6.xlsx.

As observações podem ser feitas toda noite e é somente necessária uma observação por noite. Também podem ser feitas observações a cada 7 dias. As estimativas devem ser enviadas para o formulário da comissão de estrelas variáveis da UBA (<https://forms.gle/oC5HjgLeDzaHde5u5>) e posterior para o banco de dados da AAVSO (<https://www.aavso.org/webobs>).

As cartas de localização e suas tabelas fotométricas podem ser acessadas utilizando o código **x27035BB** para HD193472 e o código **x27045B** para a estrela HD207978, ambos com 20° de FoV (mas podem ser utilizados outros gráficos de localização).

Referências

AAVSO (American Association of Variable Stars Observers). Cambridge, 2011. Disponível em: <https://www.aavso.org/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ARANY-PRADO, L. I. **À luz das estrelas**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.

MACHADO, D. I. **Estrelas Variáveis no Contexto Educacional: Uma Proposta Envolvendo a Observação de Cefeídas Clássicas no Ensino Médio**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, v. 1, n. 28, p. 7-25, 2019.

MAIA, M. T. **Fotometria e Espectroscopia de Candidatas a Estrelas Gêmeas Solares**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências em Física e Matemática Aplicada) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá - MG, 2012.

WATSON, C. L.; HENDEN, A.; PRICE, A. **The International Variable Star Index (VSX)**. The Society for Astronomical Sciences 25th Annual Symposium on Telescope Science, 2006. Disponível em: <http://adsabs.harvard.edu/full/2006SASS...25...47W>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MÁXIMO HISTÓRICO DE S CORONAE BOREALIS

Cledison Marcos da Silva

Comissão de Estrelas variáveis - UBA

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

Seção de Estrelas Variáveis - CODE/LIADA

<https://sites.google.com/site/codeliada>

1 Introdução

Algumas Miras estão entre as primeiras estrelas variáveis a serem descobertas, citamos aqui Omicron Ceti (Mira), que foi a primeira estrela a ter sua periodicidade comprovada. Seus períodos superiores a 100 dias são atraentes para aqueles que pretendem realizar observações de longo prazo, favorecendo também os que não podem estar realizando observações com maior frequência, visto que variam pouco de um dia para outro. O ideal é observar uma vez por semana as estrelas com períodos menores que 200 dias, para as de período entre 200 e 300, recomenda-se uma observação a cada 10 dias, até 14 dias para as de período maior que 300 dias.

Atualmente, constam no "Variable Star Index" da AAVSO 29.877 variáveis Mira, algumas bastante negligenciadas e necessitando de observações, enquanto outras são muito bem monitoradas desde sua descoberta.

Uma dessas estrelas muito bem monitoradas apresentou neste ano um comportamento nunca antes observado, ela nunca foi tão brilhante. Posso garantir que foi uma maravilha. A título de curiosidade, "Mira" significa "Maravilha" em Latim.

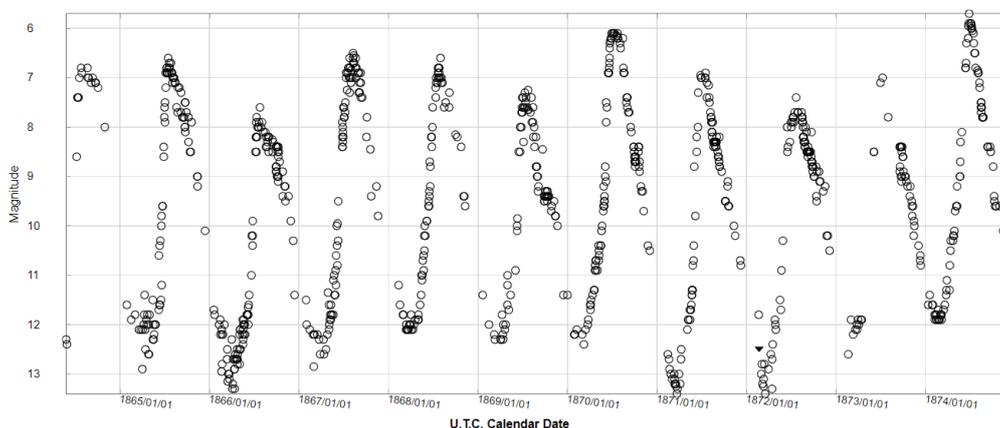
2 Observações de S Coronae Borealis

Descoberta em 1860 pelo experiente astrônomo alemão Karl Ludwig Hencke, a estrela vem sendo constantemente monitorada. Sua amplitude de variação situava-se entre 5.8 e 13.6 em um período de 360.26 dias. Durante os 162 anos de observação, astrônomos amadores, principalmente, e profissionais acumularam o total de 58.468 observações somente no banco de dados da AAVSO.

Em relação à amplitude de variação, Miras costumam não ser tão regulares quanto aparentam. Algumas vezes comportamentos aleatórios são observados, como a estrela não atingir os máximos e mínimos, também,

pode ultrapassá-los como visto na curva de luz abaixo que cobre os primeiros anos de observação da estrela:

Imagem 1 - Curva de Luz de S CrB (1)

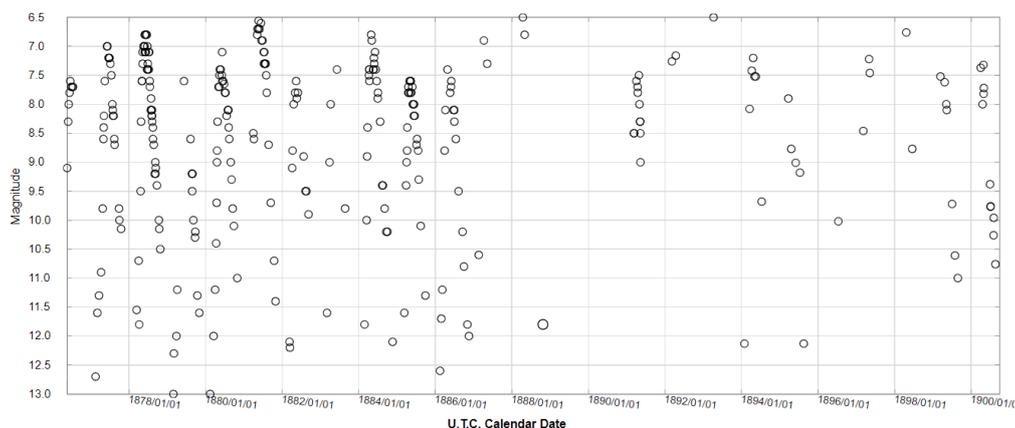


Legenda: Curva de luz cobrindo os primeiros 10 anos de observação de S CrB. Cortesia: AAVSO.

Mudanças de períodos também são observadas em Miras, mas não iremos entrar em detalhes no atual artigo.

Nos anos entre 1875 e 1900 houve uma queda considerável nas observações da estrela, sendo em alguns momentos totalmente esquecida, ou então observações se perderam e não foram coletadas.

Imagem 2 - Curva de luz de S CrB (2)



Legenda: Curva de luz de S CrB mostrando a queda de observações entre 1875 e 1900. Cortesia: AAVSO.

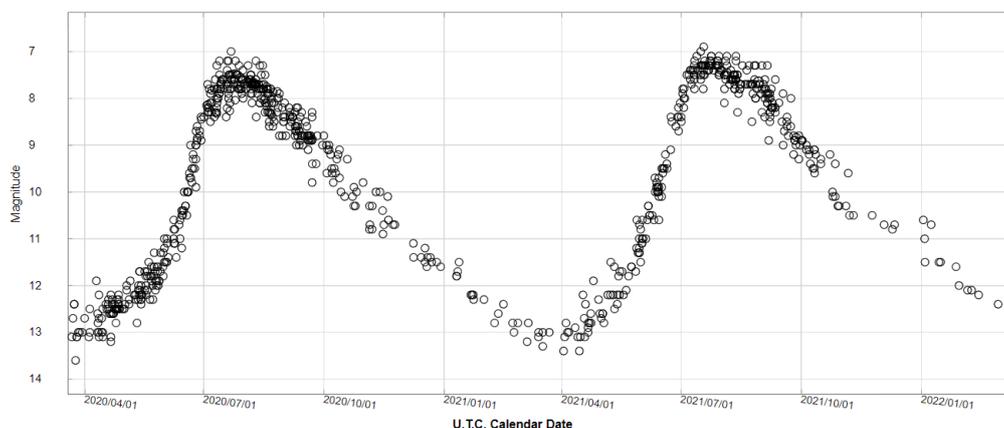
Desde o início do século passado a estrela retornou ao seu lugar de direito na Coroa do Norte, é a Mira mais observada da constelação e uma das estrelas mais observadas da mesma, ficando atrás de R CrB e T CrB. Sobre R CrB já falamos no último Boletim Ouranos, já sobre T CrB

vamos aguardar um pouco mais. Falaremos muito dela nos próximos anos, muito provável que em 2026.

3 O Atual Máximo

Os últimos dois máximos de S CrB foram em 21/07/2020 e 22/07/2021, o período entre eles foi de 366 dias e com magnitudes semelhantes, como visto na imagem abaixo:

Imagem 3 - Curva de luz de S CrB (3)



Legenda: Curva de luz de S CrB mostrando os máximos de 2020 e 2021. Cortesia: AAVSO.

Durante atual ciclo que as coisas começaram a ficar interessantes. Até o dia 06/06/2022 a estrela estava seguindo naturalmente sua ascensão de magnitude. Na noite da data mencionada, 06/06 eu a observei com magnitude 9.0, utilizando como comparações as magnitudes de 9.0 e 9.3.

Como tenho a preferência de repetir observação de Miras entre 07 e 10 dias, deveria observar a estrela na noite de 13/06, mas não consegui por causa das nuvens. Sedo possível a observação somente em 19/03. Na observação notei que a estrela estava bem mais brilhante que deveria, estava com magnitude 6.6, comparada com 6.3 e 6.9. A estrela deu um salto de 2.4 magnitudes em 13 dias, uma mudança de brilho de 06 vezes. Algo incomum para uma variável de período longo, normalmente iria ter variado no máximo 01 magnitude, equivalente a 2.5 vezes de diferença no brilho. Outros observadores também notaram esse comportamento, mas mesmo assim, resolvi alertar a comunidade variabilista através de e-mails para grupos de observadores e também, uma postagem no grupo de variáveis de longo período no Facebook.

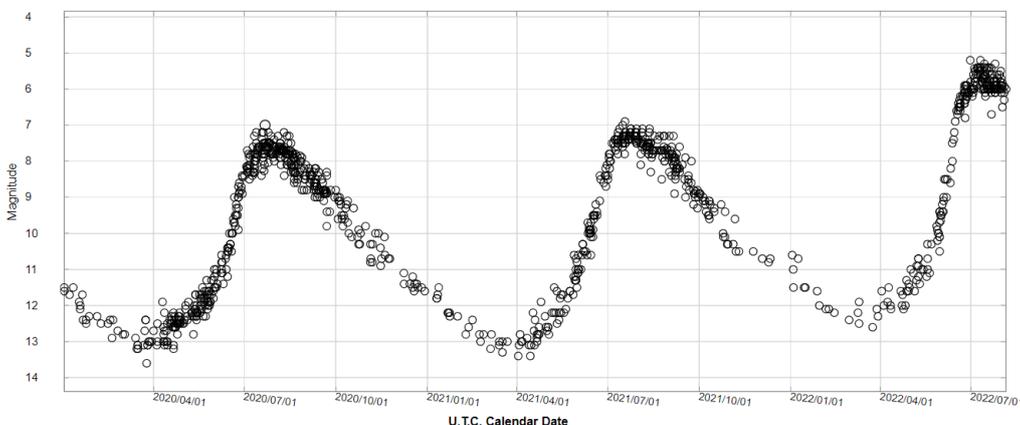
Nas semanas seguintes a estrela seguia ficando mais brilhante a cada observação e quando ultrapassou a magnitude 6.0 percebemos que

estávamos vendo algo raro, visto que ela só havia atingido tal brilho 03 vezes desde que suas observações começaram a ser coletadas. Mas não imaginávamos que seria algo único.

Os máximos mais brilhantes de S CrB foram de 5.9 em 1919, 5.8 em 1974 e 5.7 em 1874. O último presenciado foi de magnitude 5.4. Alguns observadores a reportaram com 5.2, considerando uma margem de erro de 0,2 o máximo foi 5.4. A data esperada para o máximo de 2022 era 17/07, mas em 07/07 a estrela estava em seu máximo e visível a olho nu. A estrela atingiu o pico antes do tempo e com magnitude superior à esperada. Percy (2012) diz que "se o tempo fosse perfeitamente previsível, não haveria necessidade de observar a estrela... Além disso, as observações podem ser usadas para refinar o valor do período, mesmo que o período seja constante."

Uma comparação entre os 03 últimos máximos está apresentada abaixo:

Imagem 4 - Curva de luz de S CrB (4)



Legenda: Legenda: Curva de luz de S CrB mostrando os 3 últimos máximos.
Cortesia: AAVSO.

Uma imagem da estrela na noite de 12/07 foi cedida gentilmente por Mike Clarke. Na data, a estrela estava com magnitude 5.8, portanto, já havia atingido o máximo e estava começando a diminuir.

As especificações do registro feito por ele são: telescópio - é um tubo caseiro usando uma lente Vixen acromática 100 mm f/3.5. Câmera - Canon 350D DSLR. Exposição: frame único de 8 segundos.

Na imagem se vê outras duas estrelas variáveis: U CrB, uma binária eclipsante Algol de período 3,45 dias e amplitude 7.66 a 8.79 e UU CrB, uma variável única, sem classificação. Estes objetos provavelmente representam estágios curtos de transição de um tipo de variabilidade

para outro ou os primeiros e últimos estágios evolutivos desses tipos, ou são membros insuficientemente estudados de futuros novos tipos de variáveis.

Imagem 5 - S CrB

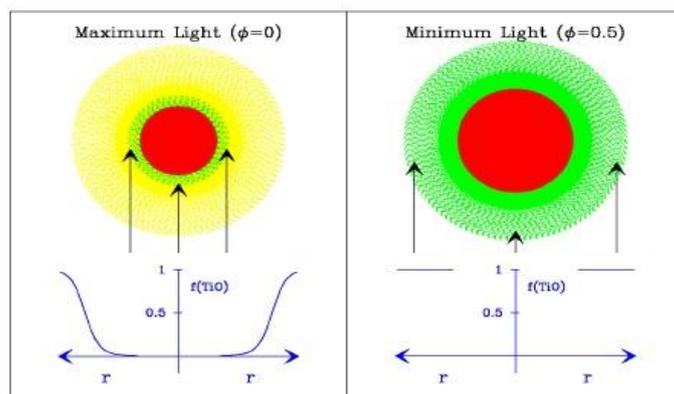


Legenda: S CrB após ter passado pelo máximo. Cortesia: Mike Clarke.

3 Considerações Finais

Miras possuem variações de brilho causadas pela mudança em seus raios e conseqüentemente na temperatura. O Óxido de Titânio em suas "atmosferas" também é fundamental para tais variações.

Imagem 6 - Esquema de variação de uma Mira



Legenda: Esquema mostrando a influência de TiO na variação de brilho de uma variável Mira. Crédito: Reid & Goldston (2002, ApJ, 572, 694).
Copyright: American Astronomical Society.

A figura acima é uma representação esquemática da mudança na aparência visual de uma estrela variável Mira na luz máxima (painel esquerdo) e mínima (painel direito). A estrela, mostrada em vermelho, é menor e mais quente na luz máxima do que na luz mínima. Na luz máxima, a atmosfera estendida da estrela (mostrada em amarelo) é parcialmente

transparente em comprimentos de onda visuais, e pode-se ver quase até a superfície estelar (indicada com setas. Perto da luz mínima, a temperatura da estrela diminuiu e óxidos metálicos, como o TiO (mostrado em verde), se formam em toda a atmosfera estendida. A fração de Ti em TiO, rotulada $f(\text{TiO})$, em função do raio é representada em azul. Perto da luz mínima, o TiO se forma com densidade suficiente em cerca de 2 raios estelares para se tornar opaco à luz visível. Nesse raio, a temperatura pode ser muito baixa e quase toda a radiação está no infravermelho. Como surge pouca luz visível, a estrela pode quase desaparecer ao olho humano.

Mesmo que a literatura nos mostre o motivo das variações, não podemos dizer o que houve em S CrB, qualquer coisa dita tão próximo do acontecimento seria apenas adivinhação.

Ainda é cedo para afirmar também se a estrela terá seu período afetado por esse acontecimento, uma análise feita com o VStar com base nos 03 últimos máximos apresentou um período de 333,7 dias, mas o correto agora é esperar a estrela seguir seu caminho e nos mostrar como estará futuramente, o que podemos fazer é esperar e observar. A estrela está atualmente próxima da magnitude 6.0, portanto, visível com pequenos binóculos.

Referências

The Pulsation of χ Cygni Imaged by Optical Interferometry: A Novel Technique to Derive Distance and Mass of Mira Stars. *The Astrophysical Journal*, v 707, p. 632.

Long-Term Visual Light Curves and the Role of Visual Observations in Modern Astrophysics. Percy, John, *JAAVSO Volume 40*, 2012, p. 230-238.

<<http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/gcvs5/gcvs5.txt>> General Catalogue of Variable Stars. Acessado em 05/07/2022.

<<https://www.aavso.org/LCGv2/>> Light Curve Generator, American Association of Variable Stars Observers. Acessado em 08/07/2022.

<<https://www.aavso.org/vsx/index.php>> Variable Stars Index, American Association of Variable Stars Observers. Acessado em 08/07/2022.

V0854 CEN – ATUALIZAÇÕES E OBJETIVOS

Cledison Marcos da Silva

Comissão de Estrelas variáveis – UBA

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

Seção de Estrelas Variáveis – CODE/LIADA

<https://sites.google.com/site/codeliada>

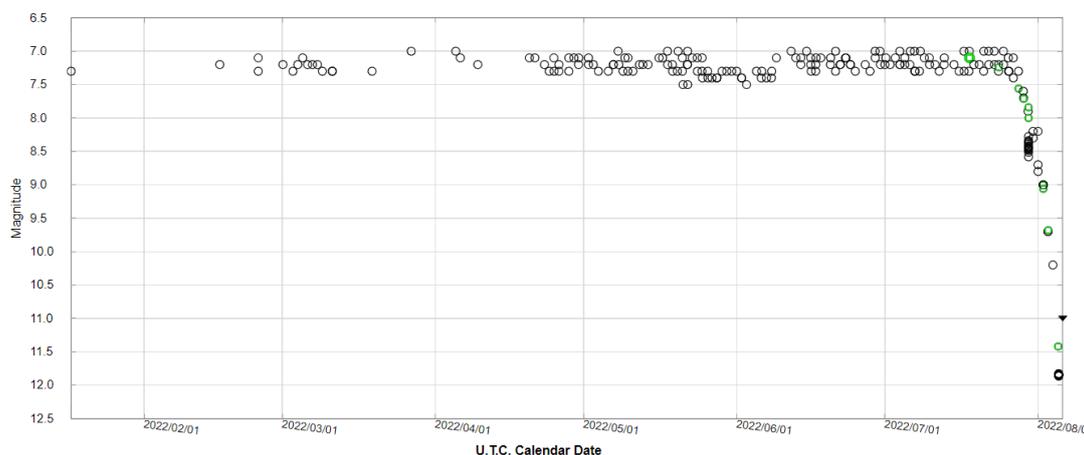
1 Atualizações

V0854 Cen, uma das estrelas apresentadas no artigo “DUAS “R CORONAE BOREALIS” DE MÁXIMOS BINOCULARES DIGNAS DE ATENÇÃO EM 2022” apresentou atividade no fim de julho. A estrela havia passado por um período de quase dois anos próxima do brilho máximo.

Quando é dito que a estrela apresentou atividade, a intenção é apontar uma queda de brilho que altere o formato da curva de luz da estrela. Durante o período em que se encontram ausentes de queda, essas estrelas apresentam pequenas oscilações de magnitude devido às também presentes pulsações. Pulsações estas radiais, ou não radiais segundo Saio (2008, 2009).

A atual curva de luz da estrela é apresentada abaixo. A queda de brilho pode ser vista à direita.

Imagem 1 – Curva de luz de V0854 Cen



Legenda: Curva de luz de V0854 Cen em 2022. A atual queda de brilho pode ser vista à direita. Curva gerada no dia 10/08/2022. Cortesia, AAVSO.

Na presente data, 10/08/2022, a estrela muito provavelmente está com brilho mais fraco que a última magnitude apresentada na curva. Um período nublado e chuvoso se fez presente e observações tiveram de ser interrompidas. Além de uma Lua cheia que irá prejudicar as observações nas noites seguintes.

Para realizar a estimativa da estrela em máximo brilho são usadas duas estrelas de magnitudes 6.8 e 7.5, respectivamente. Como visto na curva, ela oscila entre 7.0 e 7,5, portanto, tais estrelas são ideais. Ao serem utilizadas as mesmas estrelas de comparação por diferentes observadores a margem de erro é de somente 0,1 magnitudes, fazendo com que haja um monitoramento eficaz e satisfatório.

2 Objetivos

O objetivo principal é monitorar a estrela durante todo o restante do ano, todas as noites em que observações forem possíveis. As observações serão utilizadas futuramente em um artigo completo e maior sobre a estrela e o atual evento. Contamos com sua colaboração.

Nos últimos 10 anos a estrela foi observada por 40 observadores que acumularam 3.234 observações. Alguns observam com mais frequência e outros esporadicamente. Tais observadores presenciaram o total de 07 desvanecimentos que ultrapassaram a magnitude 11.0. No atual ano 11 observadores somaram 220 observações.

Observar estrelas variáveis é uma atividade muito importante e útil, ficando além de ser uma atividade puramente contemplativa. Há a contemplação do céu e ao mesmo tempo uma produção efetiva sendo realizada. Astrônomos profissionais utilizam semanalmente observações visuais enviadas à AAVSO, então o seu esforço não será em vão.

Referências

The R Coronae Borealis Stars, Clayton, G. C. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, v.108, p.225. 1996PASP..108..225C.

Model for R Coronae Borealis stars, Whitney, B. A., Soker, N., & Clayton, G. C. Astronomical Journal (ISSN 0004-6256), vol. 102, July 1991, p. 284-288.

1991AJ....102..284W

< <https://www.aavso.org/LCGv2/> > Light Curve Generator, American Association of Variable Star Observers, 2022. Acessado em 10/08/2022.

Duas "R Coronae Borealis" De Máximos Binoculares Dignas de Atenção em 2022, SILVA, C. M., Ouranos, Boletim Informativo da União Brasileira de Astronomia, Ano LII, nº 2, p. 73-75.

OCULTAÇÃO LUNAR

Ricardo José Vaz Tolentino

CARJ - UBA (Topografia Lunar) - Observatório Lunar Vaz Tolentino

Instagram: @vaz_tolentino - Website: vaztolentino.com

Ocultação é o fenômeno de desaparecimento temporário de um astro, devido à passagem de outro com maior diâmetro aparente à sua frente, a partir de um determinado ponto de vista.

Conforme a Lua navega em torno da Terra em sua órbita mensal, ela acaba passando em frente de estrelas e planetas. Assim, quando a Lua esconde um corpo celeste da nossa visão, dizemos que a Lua ocultou o tal corpo. Por exemplo, um eclipse solar é uma ocultação do Sol pela Lua.

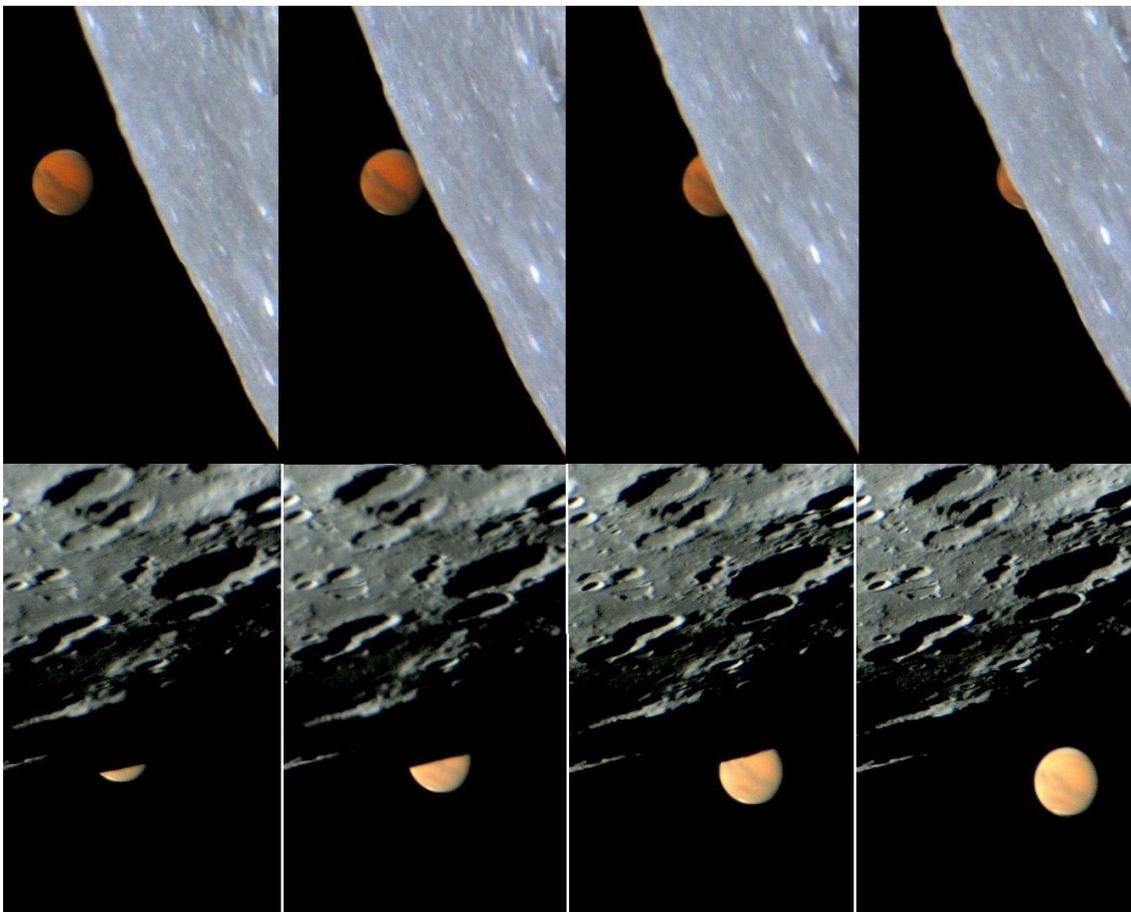
São duas as etapas interessantes no processo de ocultação: **desaparecimento** ou **imersão**, quando o objeto é escondido da nossa visão e **reaparecimento** ou **emersão**, quando o objeto surge novamente.

As **ocultações das estrelas fracas** pela Lua ocorrem com **mais frequência**. Porém, nosso satélite natural com seu grande brilho reflexivo, faz com que seja **difícil enxergar as estrelas fracas** que estão distribuídas na região do céu ao seu entorno.

Visualmente as **estrelas distantes** parecem como fontes de luz provenientes de **minúsculos pontos**. Assim, como a Lua não tem atmosfera e sua borda é bem definida, no caso de ocultação de estrela, o **desaparecimento e reaparecimento são eventos instantâneos**, ou seja, a luz de uma **estrela desaparece e aparece repentinamente**.

Porém, as **ocultações mais notórias e interessantes** acontecerem com **pouca frequência** e envolvem as **estrelas de grande magnitude e os maiores planetas**. Essas ocultações são realmente **espetaculares** para se observar!

Na **ocultação dos maiores planetas** pela Lua, a partir do nosso ponto de vista na Terra, as etapas de **desaparecimento e reaparecimento não são instantâneas**, dando-nos a oportunidade de **observar com mais calma o marcante e pouco frequente evento celeste**, e fotografar detalhadamente as **evoluções das etapas de imersão e emersão**.



Composição: a **ocultação de Marte pela Lua (minguante) em 06/09/2020**, apresentando **as sequências de imersão e emersão**. Fotos de frame único por Observatório Lunar Vaz Tolentino.

Durante a primeira metade da lunação, ou seja, da Lua nova à Lua cheia (Lua crescente), o **desaparecimento se faz no limbo lunar escuro** e o **reaparecimento se dá no limbo iluminado**. Na segunda metade da lunação (Lua minguante), o **desaparecimento se faz no limbo lunar iluminado** e o **reaparecimento se dá no limbo escuro**.

No passado não muito distante, a cronometragem precisa dos eventos de desaparecimento e reaparecimento de uma ocultação estelar feita pela Lua (evento que acontece com mais frequência), era usada para ajudar a refinar o conhecimento sobre a órbita lunar, definir as posições precisas das estrelas, auxiliar na determinação da longitude do local de observação, determinar a exata posição da Lua no céu, bem como visualizar com mais precisão o perfil da superfície da borda ou limbo lunar.



Imagem: a emergência de Saturno pelo lado escuro da Lua minguante, em 20 de março de 2014, 23:20:08 LT. Foto de frame único por Observatório Lunar Vaz Tolentino.

Durante, por exemplo, um evento de ocultação de Júpiter pela Lua, se a fase de emergência for fotografada por um observador no estado do RN e, poucos minutos após à emergência, um outro observador, agora no RS, fotografar o cenário do evento, algo interessante acontecerá. Se compararmos as imagens lado a lado, parecerá que o planeta se moveu para o sul do seu ponto original de emergência como fotografado do RN, ou seja, o ponto de reaparecimento no limbo lunar não parecerá ser o mesmo nas duas fotos. Essa diferença de posição reflete de onde na Terra observamos o evento. Também, embora a Lua esteja muito distante em comparação à distância entre RN e RS, seu deslocamento orbital nos poucos minutos entre as fotos, é suficiente para movê-la em relação aos objetos de fundo, como planetas e estrelas.



Composição: a emergência de Júpiter e a "comparação de tamanho Lua - Júpiter".
Fotos de frame único obtidas na ocultação de Júpiter pela Lua crescente, em
25/12/2012.

DEPÓSITOS DE GELO DE ÁGUA NAS CRATERAS LUNARES E A SUA INFLUÊNCIA NA COLONIZAÇÃO DO NOSSO SATÉLITE NATURAL

(Colonização Lunar - 1ª Parte)

Carlos Ayres

Presidente do Clube de Astronomia do Rio de Janeiro (CARJ)
(CNPL e URSA)

PARTE 1 – CRONOLOGIA DA DESCOBERTA DE ÁGUA NA LUA

Introdução

A nossa Lua, sempre pareceu cinza e seca para os selenógrafos e demais pesquisadores do nosso satélite natural. Mas o que estava escondido aos olhos dos exploradores da Lua, foi descoberto por sondas e laboratórios: enormes quantidades de água podem ser encontradas na poeira lunar das crateras mais profundas, congeladas em gelo. E cada vez mais água está sendo descoberta na Lua!



Figura 1- "Pickering, W. H. (1903). A Lua - Um Resumo do Conhecimento Existente do nosso Satélite com um Atlas Fotográfico Completo".

O astrônomo americano William Pickering fez medições no final de 1900, que o levaram a concluir que a Lua essencialmente não tinha atmosfera. Sem nuvens e sem atmosfera, os cientistas geralmente concordavam que qualquer água na superfície lunar evaporaria imediatamente. As medições de Pickering, levaram a uma visão generalizada de que a Lua era desprovida de água.

Um Mundo Seco e Empoeirado?

Cinza, empoeirada e seca, é assim que a Lua se parece. Não é à toa: a Lua não tem atmosfera que possa impedir que a água líquida, evapore imediatamente para o espaço. Mas ela é seca à primeira vista. Se você olhar bem de perto, poderá encontrar água na poeira lunar. No entanto, é preciso muita tecnologia para dar uma olhada mais de perto. Minúsculos vestígios de água foram descobertos nas amostras de rocha das missões Apollo. Mas a confirmação concreta de água na Lua, aconteceria em 1998, quando uma sonda forneceu evidências de água nos polos lunares.

Possibilidade de Gelo na Lua

A primeira possibilidade de gelo nos pisos de crateras lunares polares foi sugerida pela primeira vez em 1961 pelos pesquisadores do Caltech: Kenneth Watson, Bruce C. Murray e Harrison Brown. Embora vestígios de água tenham sido encontrados em amostras de rochas lunares, coletadas pelos astronautas da Apollo, isso foi assumido como resultado de contaminação, e a maioria da superfície lunar foram geralmente considerados completamente secos. No entanto, um estudo de 2008 de amostras de rochas lunares, revelou evidências de moléculas de água presas em contatos de vidro vulcânicas.

Primeira Evidência Direta na Missão Apollo 14

A primeira evidência direta de vapor de água perto da Lua, foi obtida pelo Apollo 14, por um ALSEP (Apollo Lunar Surface Experiments Package), em 7 de março de 1971. Uma série de explosões de íons de vapor de água foi observada pelo espectrômetro de massa do instrumento na superfície lunar, perto do local de pouso da Apollo 14.

Luna 24, uma análise preliminar.

Luna 24 (em russo: Лына que significa Lua), foi a designação da terceira missão robótica, esta bem sucedida, conduzida pela União Soviética, com o objetivo de pousar na Lua e retornar uma amostra do solo lunar para a Terra. A espaçonave usada nessa missão era do tipo E-8-5M.

Em fevereiro de 1978, os cientistas soviéticos M. Akhmanova, B. Dement'ev e M. Markov do Instituto Vernadsky de Geoquímica e Química Analítica, publicaram um artigo alegando uma detecção de água de forma bastante definitiva. Seu estudo mostrou que as amostras devolvidas à Terra pela sonda soviética de 1976, a Luna 24, continham cerca de 0,1% de água em massa, como visto na espectroscopia de absorção no infravermelho.

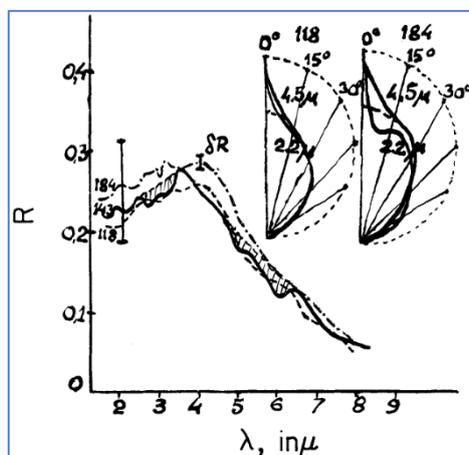


Figura 2- Espectros de reflexão difusa de amostras de regolito lunar extraídas em profundidades de 118 e 184 cm pela sonda soviética de 1976 Luna 24 mostrando mínimos próximos a 3, 5 e 6 μ m, bandas de vibração de valência para moléculas de água.

A Sonda Clementine da NASA e a Provável Descoberta de Depósitos de Gelo na Cratera Aitken

A provável descoberta de um depósito de gelo na cratera Aitken, em 1995, pela sonda Clementine, além de reacender o sonho da colonização da Lua, colocou em evidência a importância da colaboração entre os militares e os civis na pesquisa científica.

Realmente, a sonda norte-americana Clementine, lançada da Base da Força Aérea dos EUA, em Vandenberg, em 25 de janeiro de 1994, por um foguete Titan II G, reciclado depois de ter passado 25 anos guardado nos silos dos mísseis balísticos intercontinentais em Arkansas, foi a primeira missão dos EUA à Lua, desde o lançamento da Apollo 17, em 1972.

Essa sonda, construída pela BMDO - Ballistic Missile Defense Organization (Organização de mísseis balísticos de defesa), mais conhecido como "Star Wars" (Guerra nas Estrelas), foi desenvolvida para testar os mais avançados sensores de detecção de mísseis, assim como outros hardwares. A qualidade desses dispositivos e os computadores a

bordo, fizeram da Clementine a espaçonave mais aperfeiçoada já lançada para mapear as superfícies rochosas da Lua e estudar o asteroide 1620 - Geographos. Jamais os militares norte-americanos, haviam colaborado com os cientistas em um teste como esse. O projeto teve início em 1991, quando o Departamento de Defesa se associou à NASA para estudar como poderia ser útil à ciência os hardwares desenvolvidos para os levantamentos efetuados pelas espaçonaves militares.

Do ponto de vista militar, os instrumentos desenvolvidos para os mísseis antibalísticos, ao sobrevoarem um asteróide, estariam sendo submetido a um teste de longa duração. Para a NASA, o projeto ofereceu a oportunidade única de enviar uma câmara multiespectral para a Lua e para um asteroide rasante à Terra. Apesar da natureza conjunta da missão, deve-se ter em mente que a Clementine, foi um dos primeiros subprodutos científicos de um teste militar.

O nome da missão é uma referência a uma velha canção (My darling Clementine), sobre a filha de um mineiro da época da Corrida do Ouro (Gold Rush). Como Clementine, ela foi realmente "lost and gone forever" (perdida para sempre, pois não existiam planos para enviá-la a nenhum outro alvo.

Depois de lançada, Clementine deixou a órbita de espera ou estacionamento ao redor da Terra no dia 27 de janeiro. No dia 3 de fevereiro, atingiu o primeiro apogeu (169.655km) antes de realizar o primeiro sobrevoo da Terra, em 5 de fevereiro, à distância de 277km do nosso planeta. Em 10 de fevereiro, atingiu o segundo apogeu (385.869km), antes de voltar a sobrevoar a Terra, pela segunda vez, em 15 de fevereiro, à distância de 1.141km. A partir desse ponto, a nave prosseguiu numa trajetória que a levou a entrar em órbita lunar, em 21 de fevereiro, onde permaneceu até 3 de maio, quando entrou em órbita ao redor da Lua. Nessa etapa da missão, a Clementine passou a descrever uma órbita lunar e polar muito excêntrica, com perilúnio (ponto mais próximo à Lua) de 425km e um apolúnio (ponto mais afastado da Lua) de 8.300km. Nos dois meses seguintes, ou mais exatamente de 26 de fevereiro até 3 de maio, a Clementine mapeou a Lua, com uma precisão jamais realizada anteriormente!

Depois de deixar a órbita lunar, a nave sobrevoou pela terceira vez a Terra, em 6 de maio, à distância de 19.134km e pela quarta vez, em 25 de maio, à distância 24.236km. Em 27 de maio, a sonda sobrevoou a

Lua (distância de 7.342km) e seguiu em direção ao asteroide Geographos, que deveria sobrevoar, em 31 de agosto de 1994, à velocidade de 10,7km/s, não fosse uma falha em um dos computadores de bordo. Ao sobrevoar o asteroide, a sonda iria tirar diversas imagens por segundo. Esperava-se que a máxima aproximação seria de 100 km de distância de Geographos, o que não ocorreu em virtude de uma pane.

Na verdade, a Clementine foi um teste do sistema de detecção de mísseis do Departamento de Defesa dos EUA, que envolveu duas agências militares: o Naval Research Laboratory, que construiu a espaçonave, e o Lawrence Livermore National Laboratory, que conduziu os experimentos do míssil. Do lado civil encontrava-se a Goddard Space Flight Center, que projetou a trajetória da nave espacial e o Jet Propulsion Laboratory que desenvolveu a navegação e que deveria ter se ocupado do acompanhamento até Geographos.

Os equipamentos da Clementine foram notáveis. Uma câmara CCD nos comprimentos de onda visível e ultravioleta, mapeou a Lua com uma resolução de 125 a 325 metros de precisão que dependeu de da posição de Clementine em sua órbita. Durante a máxima aproximação de Geographos, o instrumento de mais alta resolução seria de 25 metros. A câmara do infravermelho próximo, obteve na Lua uma resolução que variou de 200 a 500 metros, e, ao sobrevoar Geographos, deveria ser de 40 metros. A câmara infravermelha de comprimento de ondas longas foi usada como um sensor térmico. O altímetro laser LIDAR (Laser Imaging and Ranging) mediu a distância entre o alvo e a espaçonave com uma precisão de 40 metros, enquanto a mais alta resolução da câmara LIDAR CCD foi, na Lua, de 10 a 30 metros e, no Geographos, deveria ser de 5 metros. Um detector de partículas mediu os íons e os elétrons nas vizinhanças da espaçonave durante o voo.

Foi, no entanto, o sistema de radar que, analisando o índice de polarização dos ecos proveniente do fundo da cratera Aitken, no polo sul da Lua, que permitiu a provável descoberta de depósitos de gelo! Convém notar que qualquer substância líquida ou gasosa, ao se solidificar, apresenta os mesmos índices de polarização do gelo, como por exemplo, as geleiras de metano existentes em Tritão, satélite de Netuno.

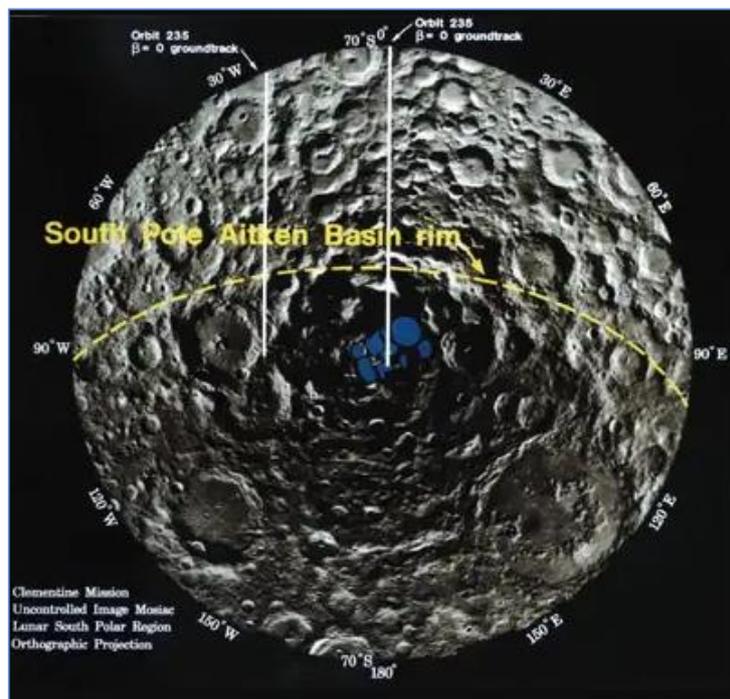


Figura 3 - 1994: Sonda Clementine da NASA. Ela refletiu ondas de rádio em crateras escuras nos polos da lua e detectou fortes ecos que poderiam ter sido produzidos por espessas camadas de gelo (mostradas em azul)
(Imagem: Clementine/BMDO/NRL/LLNL)

Lunar Prospector e a Descoberta oficial de Gelo de Água na Lua

O Lunar Prospector foi uma missão da NASA Discovery, lançada em órbita lunar em janeiro de 1998. Então, em cinco de março de 1998, foi anunciado que os dados retornados pela espaçonave Lunares Prospector, indicavam que o gelo de água poderia estar presente nos polos lunares norte e sul, de acordo com as interpretações dos resultados de Clementine para o polo sul, relatados em novembro de 1996.

O gelo originalmente parecia estar misturado com o regolito lunar (rochas de superfície, solo e poeira) em baixas concentrações estimadas conservadoramente em 0,3% a 1%. Dados subsequentes do Lunar Prospector, obtidos por um período mais longo, indicaram a possível presença de depósitos de gelo de água discretos, confinados e quase puros, enterrados sob até 18 polegadas (40 centímetros) de regolito seco, com a assinatura de água sendo mais forte na Lua.

Acreditava-se que o gelo estava espalhado por 10.000 a 50.000 quilômetros quadrados (3.600 a 18.000 milhas quadradas) de área perto do polo norte e 5.000 a 20.000 quilômetros quadrados (1.800 a 7.200 milhas quadradas) ao redor do polo sul, mas os resultados mais recentes mostram que a água pode estar mais concentrada em áreas localizadas

(aproximadamente 1.850 quilômetros quadrados, ou 650 milhas quadradas, em cada polo) em vez de estar espalhada por essas grandes regiões. A massa total estimada de gelo é de 6 trilhões de kg (6,6 bilhões de toneladas). Incertezas nos modelos significam que essa estimativa ainda poderia estar consideravelmente errada.

Como o Gelo foi Originalmente Detectado?

No Lunar Prospector, estava um experimento chamado Neutron Spectrometer. Este experimento é projetado para detectar quantidades diminutas de gelo de água em um nível inferior a 0,01%. O instrumento concentrou-se em áreas próximas aos polos lunares, onde se pensava que esses depósitos de gelo de água, poderiam ser encontrados. O espectrômetro de nêutrons procura os chamados nêutrons "lentos" (ou térmicos) e "intermediários" (ou epitérmicos), que resultam de colisões de nêutrons "rápidos" normais com átomos de hidrogênio. Uma quantidade significativa de hidrogênio indicaria a existência de água. Os dados revelaram uma assinatura distinta de 4,6% sobre a região polar norte e uma assinatura de 3,0% sobre o sul, uma forte indicação de que a água está presente em ambas as áreas. O instrumento pode detectar água, a uma profundidade de cerca de meio metro.



Figura 4 - Sonda Lunar Prospector. Ela foi a terceira missão selecionada pela NASA, para pleno desenvolvimento e construção como parte do Programa de Discovery. Com um custo de US\$ 62,8 milhões, a missão de 19 meses, foi projetada para uma investigação de órbita polar baixa da Lua, incluindo mapeamento da composição da superfície, depósitos de gelo polar, medições de

campos magnéticos e gravitacionais e estudo de eventos de liberação de gases lunares. A missão terminou em 31 de julho de 1999, quando o orbitador foi deliberadamente colidido com uma cratera, perto do pólo sul lunar, depois que a presença de gelo de água foi detectada com sucesso.

Como o Gelo Pode Sobreviver na Lua?

A Lua não tem atmosfera, qualquer substância na superfície lunar é exposta diretamente ao vácuo. Para o gelo de água, isso significa que ele sublimará rapidamente diretamente em vapor de água e escapará para o espaço, já que a baixa gravidade da Lua, que tem cerca de um sexto da gravidade da Terra. Mas essa força não é distribuída de forma homogênea. A gravidade da Lua varia de região para região, o que afeta o projeto de naves que ficam na órbita lunar.

Qual a diferença da gravidade da Lua e da Terra?

A Lua também tem aceleração gravitacional, mas como possui massa bem menor do que a da Terra, sua gravidade é de cerca de um sexto do nosso planeta. O valor de g na superfície lunar é de $1,6 \text{ m/s}^2$ e o valor de g na superfície da Terra é de $9,8 \text{ m/s}^2$. (por isso, não pode reter gás por nenhum tempo apreciável).

Variação da Temperatura ao Longo de um Dia Lunar

Ao longo de um dia lunar (~ 29 dias terrestres), todas as regiões da Lua são expostas à luz solar, e a temperatura na Lua sob a luz solar direta, que tinge cerca de 395 kelvin ($395 \text{ K} - 273,15 = 121,85^\circ\text{C}$) Assim, qualquer gelo exposto à luz solar, mesmo que por um curto período de tempo, seria perdido. A única maneira possível de existir gelo na Lua, seria em uma área permanentemente sombreada.

Um Lago Escondido em uma Cratera Lunar

A quantidade de água que pode ser encontrada na Lua, foi demonstrada pela primeira vez por um experimento espacial espetacular: em outubro de 2009, por exemplo, a NASA lançou propositalmente um satélite na superfície lunar. O "Lunar Crater Observation and Sensing Satellite", abreviado LCROSS, que estava viajando com a sonda LRO, e que

impactou na superfície e levantou cerca de cinco toneladas de poeira lunar e rocha!

Câmeras infravermelhas e espectrômetros de massa analisaram a composição química do fundo da cratera, onde a poeira e a nuvem de rocha pulverizada, foram lançadas.

Finalmente, em outubro de 2010, a notícia quase inacreditável: só no polo sul da Lua, há uma quantidade de água que corresponde aproximadamente à do Lago Constança! Para se ter uma ideia, o Lago Constança é o terceiro maior lago da Europa Central, depois do lago Balaton e do lago Léman. A maior profundidade é de 252m no meio da sua parte oriental (Ober). Seu volume é de aproximadamente 55 km³! O lago Constança, fornece água para diversas cidades do sul da Alemanha.

Essa água lunar está congelada, porque nenhuma luz solar penetra nesta região polar. Os pesquisadores há muito suspeitam de gelo de água nas crateras lunares, mas não tinha idéia desse tamanho de volume.

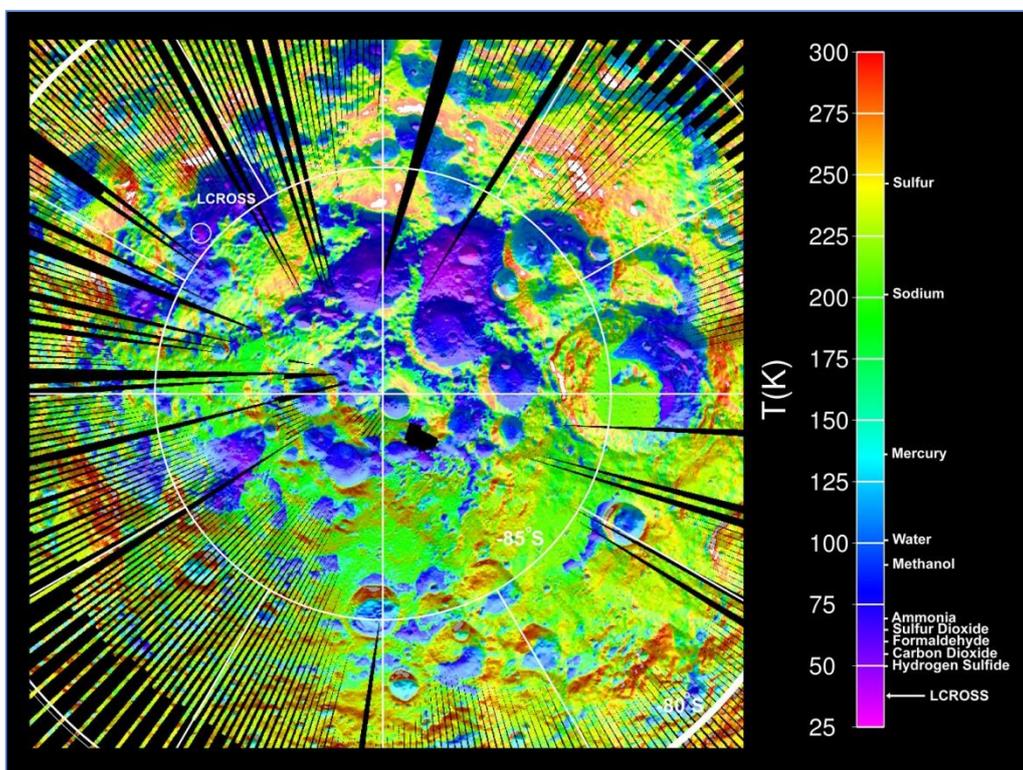


Figura 5 - Mapa de temperatura da superfície da região polar sul da Lua. Os dados foram adquiridos durante os meses de setembro e outubro de 2009, quando as temperaturas do polo sul estavam próximas de seus valores máximos anuais. O mapa mostra a localização de várias crateras de impacto intensamente frio, que são potenciais armadilhas frias para gelo de água, bem como uma série de outros compostos gelados comumente observados em cometas. As temperaturas máximas aproximadas em que esses compostos seriam congelados no local por mais de um bilhão de anos, são mostradas ao lado da escala à direita. A espaçonave LCROSS, foi direcionada para impactar uma das mais frias dessas

crateras, e muitos desses compostos foram observados na pluma de material ejetado. Crédito - NASA.

A Sonda indiana Chandrayaan-1 e a descoberta de gelo no polo sul da Lua

Essa foi a primeira sonda lunar indiana sob o programa Chandrayaan. Foi lançada pela Organização de Pesquisa Espacial Indiana (ISRO) em outubro de 2008 e operou até agosto de 2009. A missão incluiu um orbitador lunar e um impactor. A Índia lançou essa espaçonave usando um foguete PSLV-XL em 22 de outubro de 2008 do Centro Espacial Satish Dhawan, em Sriharikota, Andhra Pradesh. A missão foi um grande impulso para o programa espacial da Índia, enquanto a Índia pesquisava e desenvolvia tecnologia nativa para explorar a Lua. O veículo foi inserido na órbita lunar em 8 de novembro de 2008.

Em 14 de novembro de 2008, a Sonda de Impacto Lunar se separou do orbitador Chandrayaan às 14:36 UTC e atingiu o polo sul de maneira controlada, tornando a Índia o quarto país a colocar sua insígnia na Lua. A sonda impactou perto da cratera Shackleton às 15:01 UTC. O local do impacto foi nomeado Jawahar Point.

Pretendia-se pesquisar a superfície lunar durante um período de dois anos, para produzir um mapa completo da composição química na superfície e topografia tridimensional. As regiões polares são de interesse especial, pois podem conter gelo de água. Entre suas muitas realizações, estava a descoberta da presença generalizada de moléculas de água no solo lunar.

Depois de quase um ano, o orbitador começou a sofrer de vários problemas técnicos, incluindo falha do rastreador de estrelas e blindagem térmica deficiente. A Chandrayaan-1 parou de se comunicar por volta das 20:00 UTC de 28 de agosto de 2009, logo após a ISRO declarar oficialmente que a missão havia terminado. A Chandrayaan-1 operou por 312 dias em oposição aos dois anos pretendidos, no entanto, a missão alcançou a maioria de seus objetivos científicos, incluindo a detecção da presença de Água Lunar.

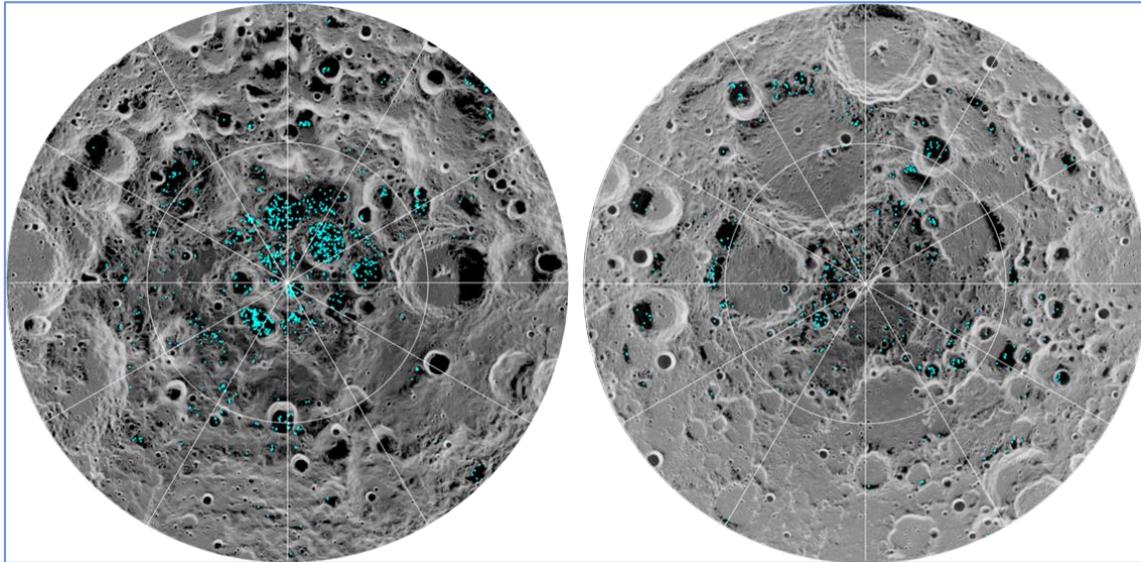


Figura 6 - A imagem mostra a distribuição do gelo da superfície no polo sul da Lua (esquerda) e polo norte (direita) como visto pelo espectrômetro Moon Mineralogy Mapper (M3) da NASA a bordo do orbitador Chandrayaan-1 da Índia. Crédito ISRO / NASA

Inclusões com amostras de água da Apollo 17

Em maio de 2011, Erik Hauri um pesquisador da NASA, relatou ter encontrado de 615-1410 ppm de água em inclusões derretidas na amostra lunar 74220, o famoso "solo de vidro laranja" de alto titânio de origem vulcânica coletado durante a missão Apollo 17 em 1972. As inclusões foram formadas durante erupções explosivas na Lua aproximadamente 3,7 bilhões de anos atrás.

Esta concentração é comparável à do magma no manto superior da Terra. Embora de considerável interesse selenológico, este anúncio oferece pouco conforto aos aspirantes a colonos lunares. A amostra se originou muitos quilômetros abaixo da superfície, e as inclusões são tão difíceis de acessar, que levou 39 anos para detectá-las com um instrumento de microssonda iônica de última geração.

O Observatório Estratosférico Sofia e a Descoberta de Água na Lua.

Usando dados do Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), foi mostrado que, além das grandes regiões permanentemente sombreadas nas regiões polares da Lua, existem muitas armadilhas frias não mapeadas, aumentando substancialmente as áreas onde o gelo pode se acumular. Aproximadamente de 10% a 20% da área de "armadilhas frias" permanentes para água, encontra-se contida em "micro armadilhas frias" encontradas

em sombras em escalas de 1km a 1cm, para uma área total de ~40.000 km², cerca de 60% da que está no sul, e a maioria das armadilhas frias para gelo de água, são encontradas em latitudes >80° devido a sombras permanentes.

Em 26 de outubro de 2020, uma equipe de cientistas usou o SOFIA, um telescópio infravermelho montado dentro de um avião 747, numa parceria entre a NASA e a DLR (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt), para fazer observações que mostraram evidências inequívocas de água em partes da Lua onde o sol brilha.

Os astrônomos relataram a detecção de água molecular na superfície da Lua iluminada pelo Sol por várias equipes científicas independentes (incluindo o Observatório Estratosférico para Astronomia Infravermelha (SOFIA - Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy)). A abundância estimada é de cerca de 100 a 400 ppm, com distribuição em uma pequena faixa de latitude, provavelmente resultado da geologia local e não de um fenômeno global. Foi sugerido que a água detectada é armazenada dentro de copos ou em vazios, entre grãos protegidos do ambiente lunar severo, permitindo assim que a água permaneça na superfície lunar.

“Esta descoberta revela que a água pode ser distribuída pela superfície lunar e não limitada aos lugares frios e sombreados perto dos pólos lunares”, disse na época, Paul Hertz, diretor da divisão de astrofísica da NASA.

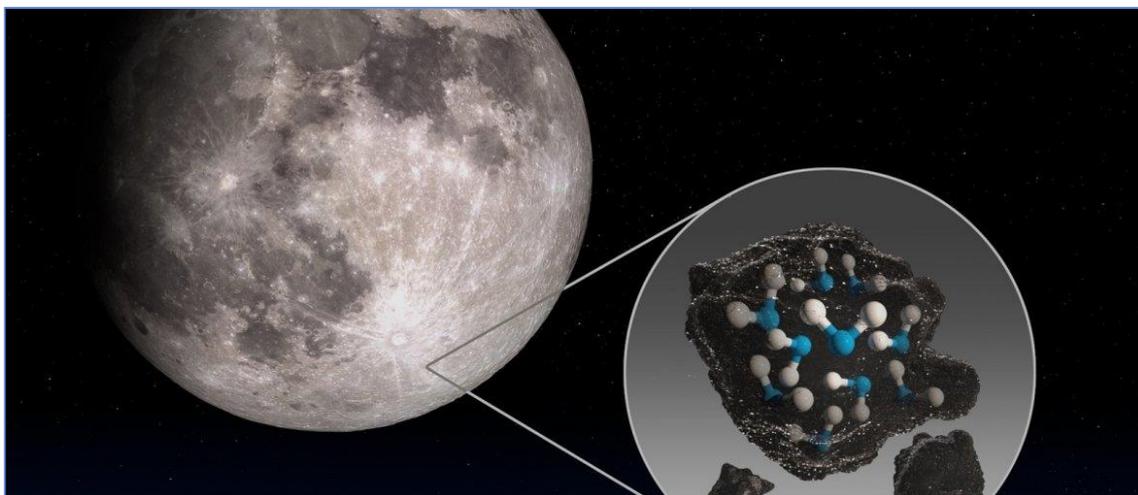


Figura 7 - A ilustração mostra a cratera Clavius no hemisfério sul da Lua, na qual foram detectados traços de água molecular (H₂O), a partir do avião observatório SOFIA. Créditos: NASA/Ames Research Center/Daniel Rutter.

A Descoberta de Água na Lua pela China

Após décadas de trabalho, os cientistas usaram os dados da sonda Chandrayaan-1, do LCROSS da NASA. Do LRO e do Sofia, para finalmente confirmar a existência de água na Lua. Em mais de 20 anos de estudo, o próximo passo foi entender a natureza exata e a quantidade de água que a Lua hospeda, mas ninguém esperava, o que ainda estaria por ser descoberto pela China.

Muitas observações orbitais e medições de amostras concluídas ao longo da última década, apresentaram evidências para a presença de água (como hidroxila e/ou H₂O) na Lua. No entanto, nenhuma medição in-situ, foi realizada na superfície lunar.

Indícios de água in-situ na Lua

A Chang'E-5 pousou em um dos basaltos de água mais jovens, localizado em uma latitude média alta na Lua, e retornou com 1.731 g de amostras. Antes de provar e devolver o solo lunar à Terra, no entanto, o espectrômetro mineralógico lunar (LMS) a bordo do módulo de pouso, realizou medições de resistência espectral do regolito e de uma rocha, fornecendo assim a oportunidade sem precedentes de detectar água da superfície lunar.

A água (OH/H₂O) pode ser detectada usando características espectrais a ~3 μ m. No entanto, acima de 2 μ m, a emissão térmica da superfície lunar quente, modificará significativamente e mascarará características espectrais.

Por isso, os pesquisadores utilizaram um modelo de correção térmica para corrigir o espectro LMS. Após esta correção, foram observadas as absorções espectrais indubitavelmente a 2,85 μ m no local de pouso da Chang'E-5.

A análise espectral quantitativa, indica que o solo lunar no local de pouso, contém menos de 120 ppm de água, o que é atribuído principalmente à implantação eólica solar. Isso é consistente com a análise preliminar das amostras chang'E-5 devolvidas.

Em contraste, uma rocha leve e vesicular que também foi analisada, exibiu absorção muito mais forte a 2,85 μ m, correspondendo a

uma estimativa de ~180 ppm de água, sugerindo assim uma fonte de água adicional do interior lunar.

Os resultados das análises de sensoriamento remoto composicional e orbital, mostram que a rocha pode ter sido escavada de uma unidade basáltica mais antiga e ejetada para o local de pouso de Chang'E-5. Portanto, o menor teor de água do solo, em comparação com o maior teor de água do fragmento de rocha, sugere que a desgaseamento do reservatório de manto sob o local de pouso chang'E-5, aconteceu.

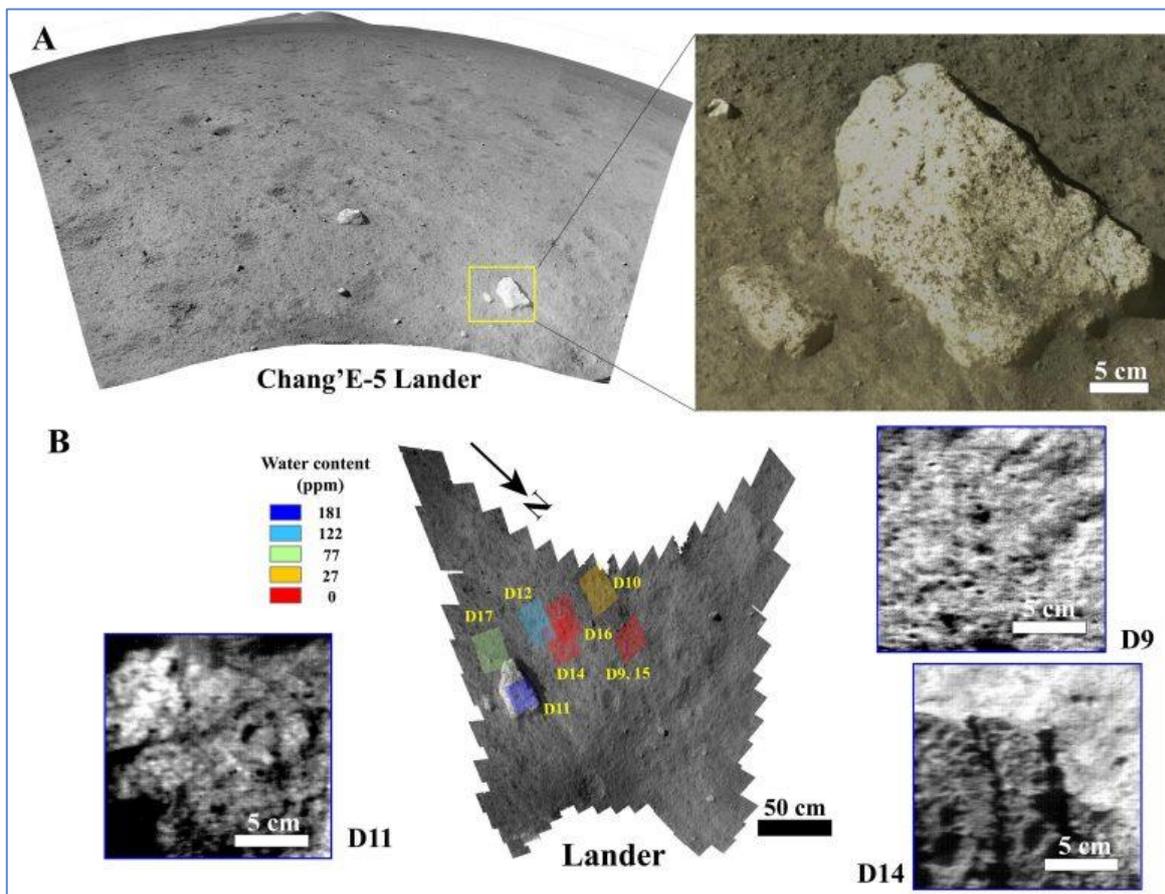


Figura 8 - Material analisado no próprio local de pouso da missão chinesa (Foto: Reprodução/Honglei Lin et al.) As imagens de contexto no local de pouso Chang'E-5 capturadas pelo PCAM e LMS. (A) A imagem PCAM do local de amostragem. O painel direito mostra a imagem ampliada da rocha da qual os espectros de refletância foram coletados pelo LMS. (B) A imagem (0,4 a 1,0 mm por pixel) em 900 nm adquirida pelo modo multiespectral do LMS no local de amostragem. Os retângulos coloridos representam os pontos exatos na superfície onde os dados hiperespectrais de 0,48 a 3,2 μm foram adquiridos. Imagens de modo hiperespectral LMS (~0,6 mm por pixel) em D9, D11 e D14 são mostradas como exemplos das texturas de regolito no LMS FOV.

Além de água, Helio-3 nas amostras lunares da Change´5!

Ao todo, a missão chinesa coletou três tipos de dados da mesma área: amostras de solo e rocha, dados locais do módulo de pouso e dados coletados pelo orbitador da missão. A comparação destas informações poderá revelar uma nova peça deste quebra-cabeça.

Porém acrescentou que, em termos de quantidade, mesmo os solos lunares mais úmidos, ainda são mais secos do que o solo mais quentes dos desertos da Terra. Então, por menor que seja o teor de água nas amostras, fora do nosso planeta este recurso é valioso.

Hélio-3, Potencial Fonte Para Energia de Fusão.

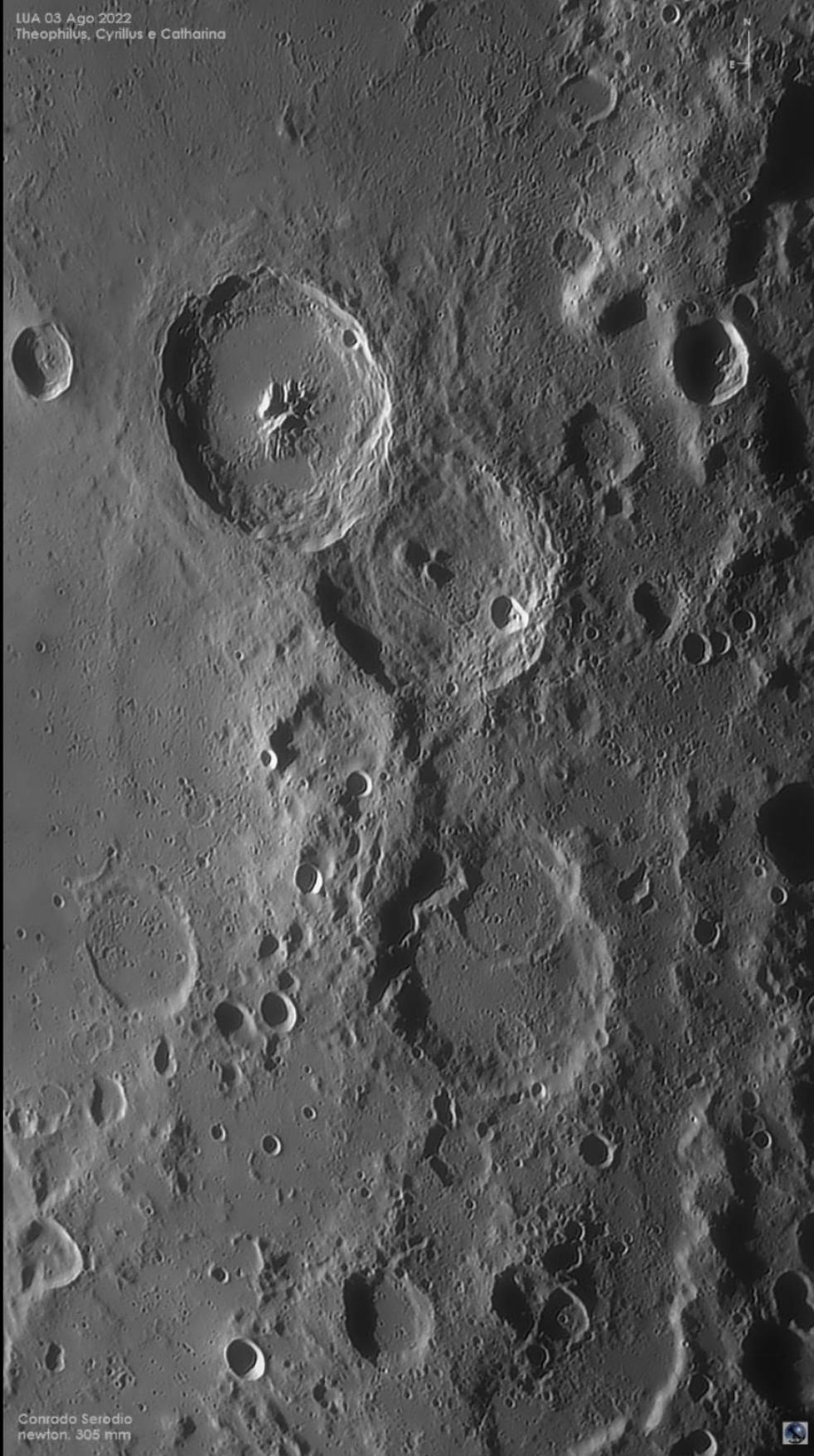
A missão Chang'e 5 entregou 3,82 libras (1,73 kg) de material lunar para a Terra em dezembro de 2021. Um primeiro lote de 31 amostras, totalizando 0,616 onças (17,4764 gramas), incluindo grãos finos, fragmentos de basalto e vidros, foi distribuído a 13 instituições chinesas em julho, após uma primeira rodada de solicitações.

O Instituto de Pesquisa de Geologia do Urânio de Pequim estudando uma amostra de 50 miligramas de rochas lunares, encontro amostras de um isótopo chamado hélio-3. O hélio-3 foi promovido como um combustível potencial em futuras usinas de fusão nuclear. Embora extremamente raro na Terra, acredita-se que o hélio-3 seja mais abundante na Lua.

Referências Online:

- 1) <https://www.planetary.org/articles/2430>
- 2) <http://www.ronaldmourao.com/artigo2.htm>
- 3) <https://portal.rodadecuia.com.br/tecnologia/ciencia-espaco/10/01/2022/sonda-chinesa-change-5-faz-primeira-deteccao-de-agua-na-lua/>
- 4) https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar_water
- 5) <https://moon.nasa.gov/inside-and-out/water-on-the-moon/>
- 6) <https://www.dsi.uni-stuttgart.de/institut/aktuelles/news/Fliegende-Sternwarte-SOFIA-entdeckt-molekulares-Wasser-auf-dem-Mond/>

LUA 03 Ago 2022
Theophilus, Cyrillus e Catharina



Theophilus, Cyrillus e
Catharina em 03/08/2022.
Conrado Serodio, Santana
do Parnaíba/SP

Conrado Serodio
newton. 305 mm

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

USO DE SISTEMA "PUSH-TO" POR MEIO DO APLICATIVO SKEYE

Álvaro de Miranda Borges Filho

Comissão Clube Messier-Polman

Tharcisio Caldeira

Comissão Clube Messier-Polman

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

1. Introdução

Em locais de elevada poluição luminosa, a observação de objetos de céu profundo (DSO's) encontra-se severamente comprometida, principalmente pelo fato de que uma das principais técnicas de localização destes objetos - o *Star Hopping*³ - tem seu uso praticamente inviabilizado neste cenário. Nestes casos, recomenda-se o uso de discos graduados ou a utilização de sistemas automatizados ("Go-To") ou semiautomatizados ("Push-To") para a localização dos DSO's.

Uma vez que o uso de discos graduados já foi abordado na última edição do Boletim OURANOS⁴, este artigo abordará o uso de sistemas "Push-To". A justificativa pela ênfase nos sistemas "Push-To" se dá pelo fato destes apresentarem custos significativamente menores em relação aos sistemas "Go-To", e em função da facilidade de instalação deste tipo de sistema nos telescópios, visando auxiliar os astrônomos observacionais amadores.

2. Sistemas "Push-To"

Os sistemas "Push-To", ao invés de motores instalados nos eixos de montagem - característica dos sistemas "Go-To" - possuem apenas sensores de posição ligados a um equipamento dedicado com teclado e tela (como um notebook ou um smartphone). A escolha do objeto é feita por meio de um comando do observador e, a partir disto, o movimento do tubo óptico do telescópio é feito pelo próprio observador, de forma manual (ao contrário dos sistemas "Go-To", onde o movimento é automatizado), sendo orientado pelas indicações da tela do aparelho utilizado na escolha do objeto.

³ Para maiores informações, ver Caldeira et al. (2021).

⁴ Para maiores informações, ver Borges Filho e Martins (2022).

2.1 Principais sistemas "Push-To"

Os sistemas "Push-To" podem ser classificados em três grupos, de acordo com o tipo de sensor utilizado: *encoders*, câmera fotográfica e acelerômetro/magnetômetro.

Os sistemas que utilizam *encoders* como sensores de posição nos eixos são fornecidos por diversos fabricantes, inclusive na forma de kits avulsos. É o sistema "Push-To" mais tradicional e o mais adequado para montagens dobsonianas.

Já os sistemas que utilizam câmeras fotográficas geralmente utilizam um smartphone acoplado no tubo óptico do telescópio, junto a uma base com um espelho. Desta forma, a câmera fotográfica do smartphone opera como um sensor de reconhecimento de localização. Trata-se de um sistema patenteado pela Celestron® - O *StarSense Explorer*, de forma que somente alguns telescópios desta marca apresentam este sistema, não sendo vendido de forma avulsa.

Por fim, sistemas "Push-To" também podem ser criados simplesmente acoplado o smartphone ao tubo óptico, desde que o smartphone possua sensores de acelerômetro e magnetômetro - o sensor de giroscópio é desejado, mas opcional. Este sistema pode ser utilizado por meio de diversos aplicativos, dentre eles o *SkEye*, que é gratuito. A Figura 1 apresenta, da esquerda para a direita, um kit de montagem "Push-To" com *encoders*, um telescópio com "Push-To" com câmera fotográfica e um sistema "Push-To" simples, com smartphone acoplado ao tubo óptico.

Figura 1 - Sistemas "Push-To" com *encoders*, câmera fotográfica e smartphone acoplado ao tubo óptico.



Fonte: Firstlightoptics.com (2022), Celestron (2022) e Lavadip.com (2022).

3. Uso do sistema "Push-To" com o aplicativo gratuito *SkEye*

O primeiro passo é verificar se seu smartphone está com o relógio devidamente ajustado (preferencialmente com erro de somente alguns segundos). Após verificar isto, abra o aplicativo *SkEye* e defina sua localização com a maior exatidão possível.

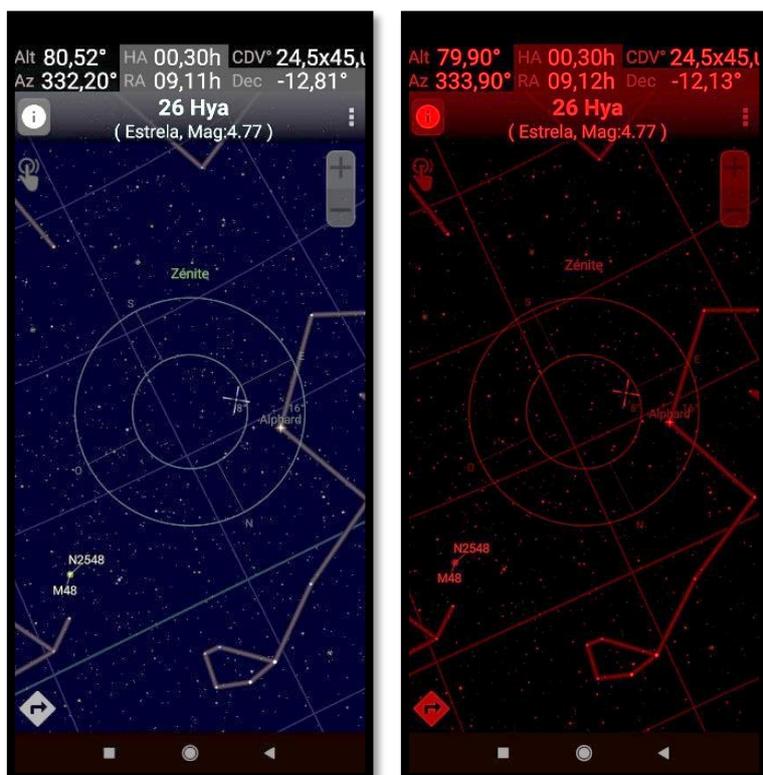
Em seguida acesse o menu "Definições", depois "Geral" e verifique se o modo indireto está ativado. Em seguida, retorne ao menu "Definições", acesse o submenu "Sensores" e verifique se a fusão sensorial (junção das informações do acelerômetro, do magnetômetro e do giroscópio, se houver) está ativada.

Uma vez que o aplicativo está devidamente configurado, a próxima etapa envolve a calibração do magnetômetro, o que pode ser feito por meio da movimentação do smartphone em forma de "8". Após a calibração do smartphone, ele deve ser fixado ao longo do tubo óptico do telescópio, em posição horizontal ou vertical, conforme exemplo da terceira imagem exibida na Figura 1. Certifique-se de que ele não se movimente (em relação ao tudo do telescópio) durante o uso do telescópio.

A última etapa envolve o primeiro alinhamento do smartphone e, conseqüentemente, do tubo óptico. Para isso, na página inicial do aplicativo, acesse "Sky Map" e, em seguida, acesse o menu (no caso do Android, os três pontinhos no canto superior direito). Neste menu, acesse o "Modo Indireto" e adicione um novo alinhamento. O *SkEye* fornecerá uma lista de objetos celestes - por ordem de facilidade de visualização. Escolha um objeto, clique sobre o nome dele na lista do *SkEye*, e depois, direcione seu telescópio até que o objeto escolhido esteja devidamente centralizado na ocular do telescópio. Assim que o objeto estiver no foco da ocular, clique em "Aceitar" e aguarde alguns segundos enquanto o aplicativo finaliza seu alinhamento.

Finalizado o alinhamento inicial, volte à página inicial do aplicativo e clique em "Procurar". Escolha o objeto que deseja encontrar e boa caça! Na medida em que se movimenta o tubo óptico, é recomendada a realização de novos alinhamentos para manter a precisão. Basta repetir os procedimentos para um novo alinhamento sempre que transitar por um novo ponto de referência. A Figura 2 exibe a tela do *SkEye* em modos normal e noturno.

Figura 2 – Tela do aplicativo SkEye, em modo normal e modo noturno.



Fonte: elaborada pelos autores.

Desta forma, o uso do aplicativo SkEye permite que qualquer astrônomo observacional amador possa localizar com maior facilidade os objetos celestes.

Referências

BORGES FILHO, Á. M.; MARTINS, M. A. O Uso de Discos Graduados para Encontrar os Objetos de Céu Profundo. **Ouranos - Boletim Informativo da União Brasileira de Astronomia**, v. 52, n. 1, p. 76-81, 2022.

CALDEIRA, T.; SANTOS, M. L. S.; MARTINS, M. A. O Star-Hopping na Observação de Objetos do Catálogo Messier. **Ouranos - Boletim Informativo da União Brasileira de Astronomia**, v. 51, n. 2, p. 44-47, 2021.

CELESTRON. **StarSense Explorer LT 114AZ**. Disponível em: <<https://www.celestron.com/products/starsense-explorer-lt-114az>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

FIRSTLIGHTOPTICS.COM. **Asterion Push To Kit for GSO Deluxe Dobsonians**. Disponível em: <<https://www.firstlightoptics.com/astronomy-mount-upgrade-kits/asterion-push-to-kit-for-gso-deluxe-dobsonians.html>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

LAVADIP.COM. **Virtual DSC - SkEye**. Disponível em: <<https://lavadip.com/skeye/book/virtualdsc>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

RELATO DAS OBSERVAÇÕES DOS OBJETOS MESSIER PARA O 1º GRAU

Erika Gracyele da Silva

Comissão Clube Messier-Polman

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

1 Observações dos Objetos Messier

1.1 Primeiras aproximações com a Astronomia

Sempre gostei muito de observar o céu e a Lua especialmente. Ficava horas observando-a, enquanto ela percorria a sua órbita. Eu estava longe de saber e não fazia ideia do prazer que é observar constelações e saber identificá-las no céu. Hoje é o que mais amo fazer. E caçar Objetos do Céu Profundo tornou-se uma, mais que agradável, atividade frequente.

A Astronomia me abraçou desde dezembro de 2018, com a minha primeira observação da Lua pelo telescópio, no terraço do Shopping Paço Alfândega em Recife-PE, através da Sociedade Astronômica do Recife (SAR), criada na década de 70 pelo Padre Polman, um dos patronos do Clube Messier-Polman. Desde então fui atraída pela curiosidade à Astronomia e tenho buscado realizar diversos Cursos de Introdução à Astronomia, Especialização em Ensino de Astronomia e não para por aí.

Em 2019 tive a feliz oportunidade de conhecer o Clube Messier Polman da UBA, logo me encantei, porque mesmo sem saber dos registros, eu já gostava de desenhar as constelações e alguns aglomerados mais fáceis. Me cadastrei no clube, mas as oportunidades para realizar a caçada demoraram um pouco ao surgir a "pandemia do Covid-19", o que atrasou a possibilidade de viajar para o interior como eu planejava fazer a caçada dos Objetos Messier.

1.2 Observando os Objetos Messier

A "maratona" dos 30 objetos primeiros Objetos Messier foi realizada a partir de julho de 2021 em dupla com Vianney Alencastro. As observações foram realizadas em três cidades diferentes do estado de Pernambuco: Itacuruba, Paudalho e Recife. O interessante dessas cidades é que elas têm níveis bem diferentes na escala de Bortle, sendo B2, B4 e B8, respectivamente.

Inicialmente, fizemos uma viagem de 6h de carro para chegar à cidade de Itacuruba-PE. O céu é perfeito e incrivelmente fascinante devido a quantidade de estrelas visíveis para contemplação no céu! Sem dúvidas um dos melhores lugares para a prática da Astronomia no Brasil.

Imagem 1 - Com a minha dupla no observatório Pe. Polman



Legenda: Imagem do arquivo pessoal

Em Itacuruba realizamos as observações no “Observatório Padre Polman”, observatório que faz parte do centro de estudos astronômicos do CEA. No mesmo local, em 2011 o Projeto IMPACTON, liderado pelo Observatório Nacional do Rio de Janeiro - ON/MCTIC, cujo telescópio é o segundo maior instalado em território brasileiro, iniciou suas operações. Posteriormente este ficou conhecido popularmente como OASI (Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica).

Imagem 2 - Do Observatório Pe. Polman, com vista para a cúpula do OASI.



Legenda: Imagem do arquivo pessoal

Lá no meio do sertão nordestino, longe da cidade, a visibilidade do céu é o melhor que pude observar até hoje, e vi perfeitamente e muito brilhante a faixa da Via Láctea. Quanto aos objetos de céu profundo,

muitos deles são vistos a olho nu, é muito diferente de quando observamos nas outras duas cidades onde caçamos os Messier's.

A segunda etapa de observação continuou na cidade de Recife, capital de Pernambuco, observando alguns objetos que podiam ser observados, mesmo com bastante poluição luminosa, num Bortle 8. A diferença da qualidade do céu é absurdamente grande. Optamos por observar aqui os objetos com menor magnitude aparente.

A caçada Messier completou-se na cidade de Paudalho, com Bortle 4. Com o céu aparentemente bom, porém não dava pra ver a Via Láctea a olho nu como vimos em Itacuruba. Mas havia muitas estrelas e alguns aglomerados eram vistos a olho nu também.

2 Considerações Finais

A observação é muito satisfatória, em um lugar tão incrível como Itacuruba, a contemplação neste lugar é fascinante! Pena ter que voltar pra casa! A observação lá é excelente, embora tivemos ocorrência de noites com muitas nuvens.

A falta de experiência na caçada dificultou um pouco inicialmente, embora estivéssemos munidos com o telescópio Newtoniano Coletti 115mm, um Sky-Watcher Star Discovery 150mm e um binóculo. Improvisamos lanternas vermelhas, cartas celestes impressas nas datas das noites das observações, laser verde, lápis grafite e as fichas de registro. Agora que adquirimos experiência, continuamos à próxima caçada, com certeza!

Posso dizer que é com muita alegria e satisfação que concluo os meus primeiros 30 objetos Messier para o certificado de 1º grau de observação de Objetos do céu profundo no Clube Messier-Polman.

Imagem 2 - Finalizando a observação dos 30 Objetos Messier



Legenda: Imagem do arquivo pessoal

A experiência foi fantástica nesta caçada. Irei dar continuidade a outros certificados. A cada objeto desenhado é uma missão cumprida e nos impulsionam a procurar o próximo objeto!

A todos que desejam fazer uma caçada/maratona Messier, desejo-lhes entusiasmo, planejamento e ótimas observações!

E não tem frase melhor para finalizar este acontecimento como esta: "Observar, observar, sempre observar" (Pe. Polman).

DESTAQUES DA COMISSÃO CLUBE MESSIER-POLMAN

Tharcisio Caldeira
Comissão Clube Messier-Polman
Maria Lucivânia S. dos Santos
Comissão Clube Messier-Polman
Matias Alves Martins
Comissão Clube Messier-Polman
<https://uba-messierpolman.blogspot.com>

A comissão clube Messier-Polman se mantém como uma das comissões mais ativas na UBA, seja com publicações no blog, lives, interações no grupo privado do WhatsApp e como não poderia ser diferente, com certificações emitidas aos nossos colaboradores por suas observações e registros dos objetos de céu profundo. Sempre reforçamos e destacamos no blog a dedicação e persistência dos nossos membros em realizar os seus registros, o certificado só reforça essas características e serve de incentivo para os outros colaboradores.

Abaixo apresentamos trechos dos relatos pessoais da experiência dos últimos certificados na comissão.

MARÇO/2022 - José Mauro de Oliveira Júnior Certificado como Membro de 1º Grau do Catálogo Messier:

"Caros amigos,

É com muita honraria que recebo a certificação, que significa muito pra mim.

Não posso deixar de destacar o papel fundamental que exerceram no meu estímulo para buscar me aprimorar e, essencialmente, me estimular nas observações.

Espero poder auxiliá-los, ainda que minimamente, nesse trabalho de divulgação para que novos observadores amadores sejam instigados a "observar, observar, sempre observar".

Vocês realmente materializam o ideal em que, aqui, "UM AJUDA O OUTRO".

Muito obrigado e parabéns a todos!!! "

ABRIL/2022 - Álvaro Borges Certificado como Membro de 2º Grau do Catálogo Messier:

"Após obter as certificados Messier 1º Grau em setembro de 2021 e Caldwell 1º Grau em novembro 2021 continuei minhas observações, sempre registrando tudo, inclusive os objetos revisitados e agora observados com mais detalhes e calma. [...]Essa foi uma grande oportunidade para avançar na busca da certificação de 2º Grau Messier, mas também um enorme desafio de localizar e visualizar estes tênues e pequenos objetos.

Agora, com um ano de experiência e com algumas melhorias no meu telescópio refletor de 150 mm [...], me senti com possibilidade real de observar estas galáxias.

Ciente das limitações de observar galáxias de um local com elevada poluição luminosa, mas com esperança de noites escuras de Céu sem nuvens e sem luar, elaborei um planejamento detalhado para localizar cada uma delas, listando as estrelas próximas mais brilhantes e as contidas no campo visual de 1 grau da minha ocular de busca.

O resultado foi a visualização das galáxias, não como aparecem nas fotografias mostradas na Internet, mas como pequenos pontos, tênues e difusos, apenas o núcleo mais brilhante destes objetos distantes a mais de 40 milhões de anos luz.

Outra característica desta jornada foi a grande quantidade de Aglomerados Globulares observados. Aqui aprendi a técnica de visão periférica e de fazer pequenos movimentos rápidos com o tubo ótico para perceber estes tênues objetos. [...]

Agradeço a comissão técnica Messier Polman pelo incentivo e pretendo prosseguir até alcançar os 110 objetos de Messier."

ABRIL/2022 - Erika Gracyele Certificada como Membro de 1º Grau do Catálogo Messier:

"Sempre gostei muito de observar o céu e a Lua especialmente. Ficava horas observando-a, enquanto ela fazia a sua órbita. E estava longe de saber e não fazia ideia do prazer que observar constelações proporcionava (que é o que mais amo hoje) e ainda mais, caçar Objetos do céu profundo.

Desde 2019 tive a feliz oportunidade de conhecer o Clube Messier Polman, logo me encantei, porque mesmo sem saber dos registros, eu já gostava de desenhar as constelações e alguns aglomerados mais fáceis. Me inscrevi no clube, mas as oportunidades para realizar a caçada não tinham sido iniciadas ainda, e que tardou mais devido a pandemia do Covid-19, o que atrasou a possibilidade de viajar para o interior como eu planejava para fazer a caçada.

Posso dizer que é com muita alegria e satisfação que concluo os meus primeiros 30 objetos Messier para o certificado de 1º grau de observação de Objetos do céu profundo no Clube Messier Polman.

A experiência foi fantástica nesta caçada. Irei dar continuidade a outros certificados. A cada objeto desenhado é uma missão comprida e nos impulsionam a procurar o próximo objeto!

A todos que desejam fazer uma caçada/maratona Messier, desejo-lhes entusiasmo, planejamento e ótimas observações!

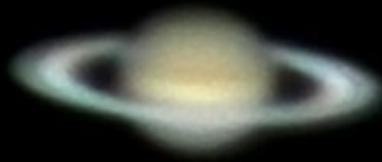
E não tem frase melhor para finalizar este acontecimento como esta: "Observar, observar, sempre observar" (Pe. Polman)."

O Clube Messier-Polman da UBA, em nome da sua junta coordenadora, parabeniza a todos pela dedicação e persistência em suas observações, seguimos levando o lema da UBA com muita alegria, "Um ajuda o outro"!

Fontes

*CMP. Destaques Clube Messier-Polman. Disponível em: <https://uba-messierpolman.blogspot.com/search/label/Destaques%20Messier-Polman>
Acesso em: mai/2022.*

SATURNO - 14/08/22



LEONARDO RATAIESKI SOARES

GREIKA 150MM - C270

Saturno em 14/08/2022.
Leonardo Rataieski Soares, Ponta Grossa/PR

SEÇÃO C
**ATIVIDADES DOS
COLABORADORES**

ATIVIDADES DO NEOA-JBS DE MAIO A JULHO DE 2022



A sede física do 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.

1 Atividades presenciais

Com o retorno das atividades presenciais no IFSC - Florianópolis, o NEOA-JBS voltou a realizar seus encontros em sala de aula às quintas-feiras a partir de 28 de abril de 2022, das 17:40 às 19:00. A programação desses encontros funciona da seguinte maneira:

a) quando o NEOA-JBS se cadastra numa campanha nacional ou mundial, as palestras relacionadas ao tema são apresentadas em sala de aula, como foi o caso do “Dia do Asteroide” em 30 de junho de 2022;

b) quando o NEOA-JBS não participa de uma campanha nacional ou mundial, os temas das palestras são livres e só ocorrem em caso de céu nublado ou chuvoso;

c) em caso de céu limpo, o encontro se dá no pátio interno do Campus para a observação de diversos objetos celestes disponíveis.

Com isso, as datas desses encontros no período citado foram:

6 de maio: temas livres em sala de aula

13 de maio: observação no pátio interno

20 de maio: observação no pátio interno

27 de maio: temas livres

3 de junho: temas livres

10 de junho: temas livres

23 de junho: palestras sobre Arqueoastronomia

30 de junho: Dia do Asteroide

7 de julho: temas livres

14 de julho: temas livres

2 Atividades virtuais

No intervalo abrangido por este artigo, a Coordenação de Observação Astronômica do NEOA-JBS participou de duas transmissões ao vivo no Canal *Notícias da Astronomia*⁵, de Alexandre Faustino.

Elas foram realizadas nas seguintes datas:

25 de maio: Dia do Mourão.

27 de junho: Dia do Asteroide.

25 de julho: Histórico do Simpósio Catarinense de Astronomia.

3 Participação em eventos

Nos dias 29 e 30 julho de 2022 os integrantes do NEOA-JBS participaram e apresentaram trabalhos no IX Simpósio Catarinense de Astronomia, realizado no município de Videira/SC, assim descritos:

- *Observação do eclipse lunar em 15/05/2022*, por Lucas C. da Silva;
- *Observação de eclipses solares*, por Alexandre Amorim;
- *Apresentação do NEOA-JBS*, por Marcos Aurélio Neves.

4 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 o *Anuário Astronômico Catarinense 2022* 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 maio a julho de 2022:

Eclipse total da Lua em 15-16 de maio de 2022: recebemos relatórios dos seguintes observadores: Alexandre Amorim, Pedro Paulo Raimundo, Lucas Camargo da Silva, Equipe Rio do Sul (*Gleici Kelly de Lima, Heloísa*

⁵ URL: <https://tinyurl.com/universo-faustino>

Gabriela Paterno, Laine Stolf, Júlio César de Souza, Luiz Fernando da Silva e Jônatas Steinbach), Willian Souza, Teresa K. Sato, Carlos Sato, Hélio Vital e Raíssa de Oliveira Carvalho.

Detecção da penumbra: 2 (Raíssa), 3 (Lucas Camargo) e 2 (A. Amorim).

Contatos principais: 3 (Raíssa), 2 (Lucas Camargo), 1 (A. Amorim), 2 (Rio do Sul).

Estimativas de Danjon: 7 (Raíssa), 1 (Pedro P. Raimundo), 6 (Willian Souza), 3 (A. Amorim), 1 (Lucas Camargo) e 1 (Rio do Sul).

Esboços setoriais: 2 (Raíssa) e 1 (Lucas Camargo).

Estimativas de brilho total: 3 (A. Amorim), 1 (Lucas Camargo) e 5 (Willian Souza).

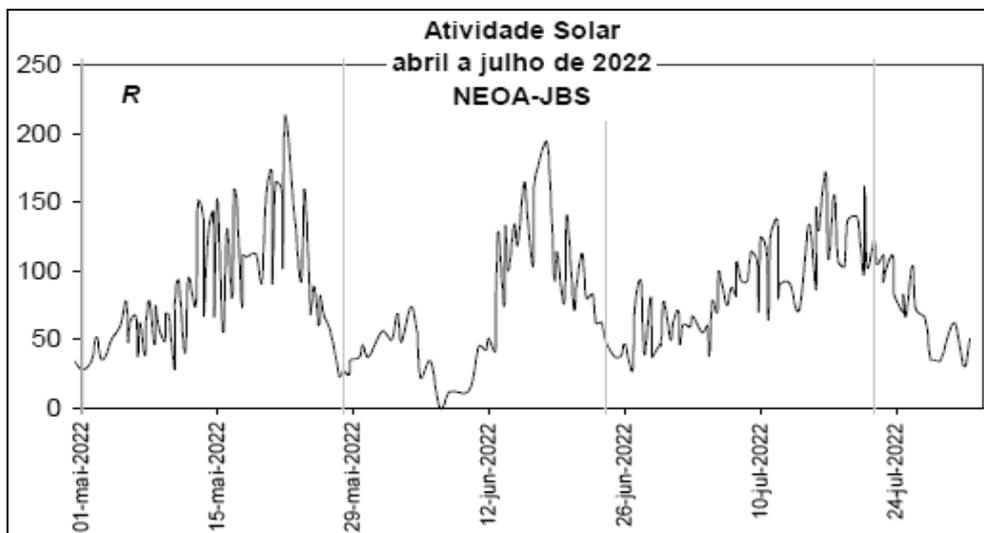
Cronometragens de crateras: 5 (Lucas Camargo).

Registros de asteroides: 68 (A. Amorim), envolvendo os asteroides 2 Pallas, 3 Juno, 4 Vesta, 6 Hebe, 9 Metis, 10 Hygiea, 14 Irene, 29 Amphitrite, 41 Daphne, 192 Nausikaa e 387 Aquitania. Numa atividade sugerida por meio do *Anuário Astronômico Catarinense 2022* e do Informativo Observacional do NEOA-JBS n° 03/2022, denominada "Noite dos Asteroides" em 30 de junho de 2022 (JD = 2459761), A. Amorim realizou 9 estimativas de brilho desses objetos comparando com o brilho previsto pelas efemérides conforme tabela abaixo:

Data Juliana	Objeto	magnitude	efemérides
2459761,5910	10 Hygiea	10,2	10,5
2459761,6132	192 Nausikaa	10,3	10,2
2459761,6097	9 Metis	10,2	10,1
2459761,6250	4 Vesta	7,1	7,2
2459761,6486	3 Juno	9,5	9,8
2459761,6542	41 Daphne	10,5	10,4
2459761,6618	29 Amphitrite	10,0	10,2
2459761,6688	387 Aquitania	10,3	10,1
2459761,8646	14 Irene	9,8	9,9

Contagem de meteoros: 29, incluindo 3 bólidos (A. Amorim) e 1 bólido (Alexandre Faustino). Amorim acompanhou a atividade dos η -Aquirídeos nos dias 6 e 9 de maio de 2022.

Contagem de manchas solares: 62 (Alexandre Amorim), 19 (Carlos Sato), 58 (Teresa K. Sato) e 62 (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 do *Anuário Astronômico Catarinense 2022*:

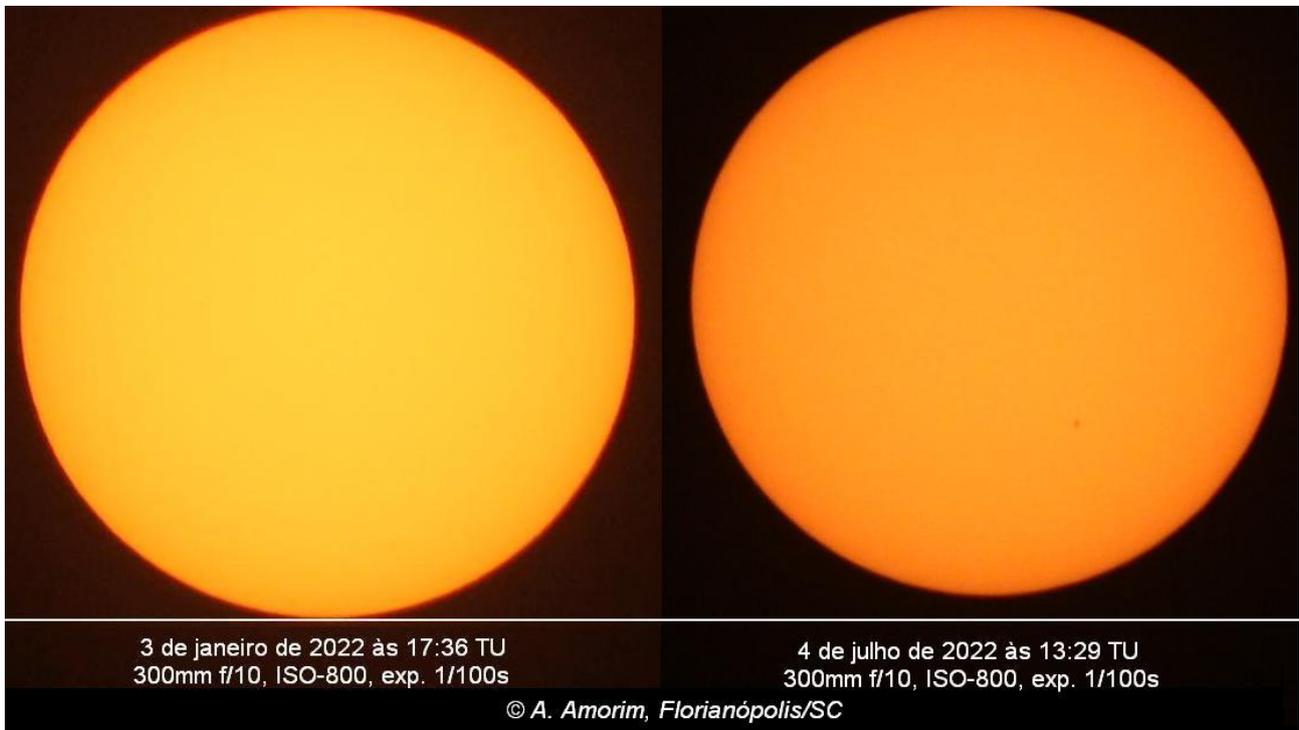


Ocultação lunar: 1 (A. Amorim, envolvendo ϕ Sgr).

Cronometragens do diâmetro solar: 15 (A. Amorim). Essas medições foram realizadas nos dias 3 e 4 de julho de 2022, época do afélio da Terra, e comparadas com aquelas obtidas no periélio anterior:

Data	Cronometragem (média)	Diâmetro solar	O-E
4 de janeiro de 2022	141,8 segundos	32' 41",59	+ 9",81
4 de julho de 2022	137,4 segundos	31' 39",33	+11",12

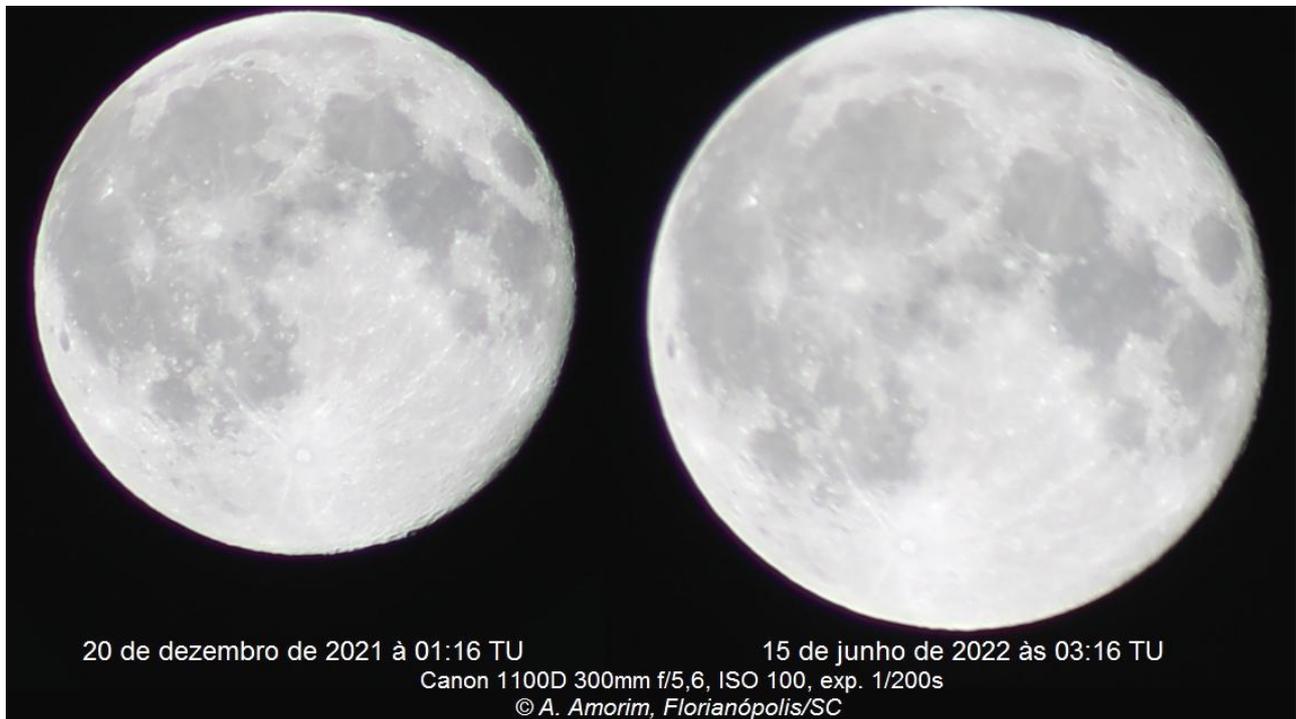
Notamos que houve uma diferença de 3'50" no diâmetro aparente do Sol que, por sua vez, é nitidamente visível nas imagens abaixo:



Cronometragens do diâmetro lunar: 24 (A. Amorim). Uma vez que as Luas Cheias ocorridas nas noites de 14 de junho e 13 de julho de 2022 também estavam próximas do perigeu, apresentamos um quadro comparativo entre as medições feitas nessas duas noites com aquelas obtidas na anterior Lua Cheia de apogeu:

Data	Cronometragem	Diâmetro lunar
19 de dezembro de 2021	00:02:16,2	29' 34",08
14-15 de junho de 2022	00:02:35,2	33' 32",41
12-13 de julho de 2022	00:02:39,0	34' 11",44

A diferença no diâmetro aparente da Lua é nitidamente visível nas imagens a seguir:



Estimativas de estrelas variáveis: 1464 (A. Amorim), 1 (Pedro P. Raimundo) e 1 (Adair Cardozo).

Registros de cometas: 18 (A. Amorim), envolvendo os cometas C/2017 K₂ e C/2021 E₃). Ressaltamos que no que tange a esses objetos, uma vez que também coordenamos a Comissão de Cometas/UBA, listamos apenas aqueles observadores diretamente ligados ao NEOA-JBS.

Fontes consultadas:

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 13, n. 6 (jun/2022).

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 13, n. 7 (jul/2022).

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 13, n. 8 (ago/2022).

NEOA-JBS. **Boletim Observe!** v. 13, n. 9 (set/2022).

Jupiter, Io and Ganymedes

2022/08/16 05:24 UT

CM I=63.5° CM II=355.3° CM III=274.9°

C8 f/20, ASI290mc



Observatório Zênite
Carlos A. Palhares, Brazil

Júpiter em 16/08/2022.
Carlos Palhares, Monte Carmelo/MG

SEÇÃO D

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

ESTATUTO SOCIAL

UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

VERSÃO FINAL REVISADA PELOS COLABORADORES.

TRABALHO FINALIZADO EM 9 DE JUNHO DE 2022.

CAPÍTULO I - NOME, SEDE E FINALIDADES

Artigo 1º - Constitui-se, sob a denominação de União Brasileira de Astronomia, também designada pela abreviatura UBA, fundada originalmente em 19 de julho de 1970 em São Gonçalo, distrito do município de Sousa, estado da Paraíba, sob forma de associação civil sem fins lucrativos e com prazo de duração indeterminado.

Artigo 2º - A UBA passa a reger-se pelo presente Estatuto Social, pelo Regimento Interno e pelos atos normativos expedidos pelo Conselho Diretor e devidamente aprovados em Assembleia.

Artigo 3º - A sede da associação será itinerante e provisória, correspondendo ao endereço do presidente do Conselho Diretor ou ao endereço da entidade astronômica por ele representada, durante o exercício de seu mandato.

Parágrafo Único - No momento da confecção do presente Estatuto, a sede provisória da UBA encontra-se na Rua Tenente Benévolo, 425, bairro Centro, Fortaleza - CE, CEP: 60160-040.

Artigo 4º - Para cumprir suas finalidades, a associação se organizará em tantas unidades de prestação de serviços, quantas se fizerem necessárias, as quais se regerão por suas respectivas disposições estatutárias e regimentais.

Artigo 5º - São finalidades da UBA:

- a) Congregar estudiosos e praticantes de Astronomia no Brasil e no mundo, especialmente amadores e entusiastas;
- b) Combater as pseudoinformações e orientar a sociedade sobre a postura dos veículos de mídia e seus integrantes para evitarem o uso de expressões e termos sensacionalistas que atrapalham, distorcem ou depreciam a correta divulgação de conceitos da Astronomia;

- c) Estabelecer intercâmbio com instituições congêneres nacionais e internacionais;
- d) Estimular a pesquisa, o ensino e a divulgação da Astronomia no país.
- e) Promover e divulgar a Astronomia e suas aplicações tanto para a sociedade geral como para as instituições de ensino e pesquisa, gerando desenvolvimento pessoal, intelectual, moral, social e educacional;
- f) Preservar e resgatar a memória da Astronomia do país, suas instituições e seus personagens;
- g) Zelar pela prática observacional dos fenômenos e ocorrências do céu, bem como os registros e resgate de meteoritos em solo brasileiro com apoio de instituições acadêmicas e sociais.

Artigo 6º - Para a consecução de seus objetivos sociais, a UBA poderá:

- a) Celebrar contratos, convênios, termos de parceria de fomento ou de colaboração, ou outros instrumentos jurídicos congêneres, com pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras;
- b) Comercializar, distribuir, patentear, produzir e registrar propriedades intelectuais, por si ou juntamente com outras instituições públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, tecnologias, soluções técnicas, produções intelectuais, culturais, artísticas, produtos e serviços;
- c) Criar e promover prêmios ou concursos para estimular a pesquisa, produção intelectual, cultural e artística, bem como observações e divulgações de Astronomia;
- d) Desenvolver atividades em todos os níveis educacionais, por meio de termos de fomento ou de colaboração, ou outras formalidades congêneres, celebrados com organismos oficiais governamentais nas esferas municipal, estadual ou federal, com universidades e instituições de ensino que se responsabilizem pela certificação;
- e) Divulgar, editar, patrocinar, produzir, publicar e/ou organizar, por si ou juntamente com outras instituições públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, documentários, estudos, filmes, livros, periódicos, revistas, trabalhos científicos ou didáticos, vídeos ou quaisquer outros materiais, em qualquer mídia, sobre as suas atividades e sobre assuntos gerais relacionados à Astronomia;

- f) Prestar apoio profissionalizante através de atividades de capacitação e mobilização podendo, inclusive, oferecer serviços que proporcionem benefícios aos seus associados;
- g) Promover campanhas de mobilização de recursos para financiar programas e projetos, próprios ou de terceiros;
- h) Promover, divulgar, patrocinar e/ou organizar, sozinha ou juntamente com outras instituições públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, conferências, congressos científicos, cursos, debates, eventos, exposições, seminários, treinamentos, entre outros, inclusive em ambiente virtual.

CAPÍTULO II - ASSOCIADOS E SUAS CATEGORIAS

Artigo 7º - São associados todos aqueles que solicitarem formalmente ingresso na associação e forem admitidos pela Assembleia Geral após exame da solicitação.

Artigo 8º - Os associados se dividem nas seguintes categorias:

- a) Provisórios - Membros brasileiros ou estrangeiros situados em território nacional que ainda não completaram um ano na associação ou aqueles menores de 18 anos de idade. Com voz, sem direito a voto;
- b) Efetivos - Membros brasileiros ou estrangeiros situados em território nacional, maiores de 18 anos de idade, com mais de um ano na associação. Com voz e voto;
- c) Colaboradores - Membros brasileiros ou estrangeiros situados em território nacional que comprovadamente contribuem para o funcionamento das comissões de estudo e suas subdivisões. Com voz e voto;
- d) Honorários - Membros brasileiros ou estrangeiros que participaram comprovadamente da UBA na fase inicial de seu funcionamento no século XX e/ou personalidades de reconhecido prestígio na comunidade amadora e/ou científica, que por indicação do Conselho Diretor e aprovadas em assembleia geral possam ser inseridas nesta categoria em reconhecimento a seus préstimos às atividades da associação, em qualquer tempo. Com voz e voto;

- e) Correspondentes - Membros situados fora do país que contribuem de alguma forma para a associação. Com voz, sem direito a voto;

Primeiro Parágrafo - Pais ou responsáveis poderão solicitar ao Conselho Diretor a transferência de categoria de menores de 18 anos em consideração à relevância de suas atividades na Astronomia. Essa solicitação deverá ser analisada pelo mesmo Conselho e encaminhada para aprovação pela Assembleia Geral.

Segundo Parágrafo - Os membros do Conselho Científico ou membros de outras entidades que possuem alguma cooperação formal com a União Brasileira de Astronomia não terão direito a voto.

Artigo 9º - Não há, entre os associados, obrigações e direitos recíprocos, sendo as respectivas qualidades intransmissíveis em qualquer das categorias previstas.

Artigo 10º - Nenhum associado responderá individual, solidária ou subsidiariamente pelas obrigações da associação, a qualquer título.

CAPÍTULO III - DOS DIREITOS E DEVERES

Artigo 11º - São direitos dos associados:

- a) Dispor do acervo e da aparelhagem científica que a associação vier a possuir;
- b) Participar das atividades da associação;
- c) Participar de promoções adquiridas pela associação;
- d) Receber as publicações da associação;
- e) Tomar parte nas assembleias gerais com direito de voto compatível à sua categoria, conforme previsto nos artigos 21º, 22º e 23º deste Estatuto;
- f) Votar para os cargos disponíveis e necessários para o funcionamento da associação, conforme previsto nos artigos 24º, 25º, 26º, 27º, 28º, 29º, 30º e 31º deste Estatuto.

Artigo 12º - São deveres dos associados:

- a) Cumprir e fazer cumprir este Estatuto e demais disposições internas;

- b) Pagar as contribuições quando a Assembleia Geral achar necessário;
- c) Respeitar e cumprir as decisões das assembleias e demais órgãos dirigentes da entidade.

CAPÍTULO IV - DAS PENALIDADES

Artigo 13° - Os associados serão passíveis de sanção nos seguintes casos:

- a) Se deixarem de cumprir quaisquer de seus deveres, salvo justificativa comprovada;
- b) Se infringirem qualquer disposição estatutária, regimental ou qualquer decisão dos órgãos sociais;
- c) Se praticarem atos nocivos ao interesse da associação; neles incluído o de conspirar para afastar a associação dos seus objetivos e finalidades conforme determinados nos seus documentos constitutivos;
- d) Se praticarem qualquer ato que implique desabono ou descrédito da associação ou de seus membros;
- e) Se praticarem atos ou valerem-se do nome da associação para tirar proveito patrimonial ou pessoal, para si ou para terceiros;
- f) Se usarem o nome da associação ou utilizar suas seções físicas e virtuais para ações de cunho eleitoral ou ativismo político-ideológico.

Artigo 14° - Compete ao Conselho Diretor a aplicação das penalidades previstas no artigo 13° deste Estatuto, mediante a denúncia de qualquer interessado.

Artigo 15° - As sanções serão aplicadas da seguinte forma:

- a) Advertência formal;
- b) Suspensão temporária dos direitos atribuídos por este Estatuto;
- c) Exclusão do quadro de associados.

CAPÍTULO V - DA EXCLUSÃO E DESLIGAMENTO DE ASSOCIADOS

Artigo 16° - Qualquer associado poderá, por iniciativa própria, desligar-se do quadro social da entidade, sem a necessidade de declarar qualquer justificativa ou motivação específica, a qualquer tempo, bastando para isso, manifestação formalmente expressa endereçada ao Conselho Diretor.

Artigo 17° - A exclusão de associados será determinada pela Assembleia Geral, sendo admissível somente na hipótese de haver justa causa, assim reconhecida em procedimento disciplinar em que fique assegurado o direito da ampla defesa e recurso, quando ficar comprovada qualquer infração disposta no artigo 13°. deste estatuto.

CAPÍTULO VI - DA ASSEMBLEIA GERAL E DOS CONSELHOS ADMINISTRATIVOS

Artigo 18° - A União Brasileira de Astronomia será administrada pelos seguintes órgãos:

- a) Assembleia Geral
- b) Conselho Diretor
- c) Conselho Fiscal
- d) Conselho Científico

Seção I - Da Assembleia Geral

Artigo 19° - A Assembleia Geral é o órgão máximo e soberano da vontade social e será constituída pelos associados em pleno gozo de seus direitos estatutários.

Artigo 20° - Compete à Assembleia Geral:

- a) Alterar este Estatuto;
- b) Apreciar o relatório do Conselho Diretor e decidir sobre a aprovação das contas e balanço semestral, inclusive o direcionamento de monetizações ou créditos vindos através do uso de mídias digitais e sociais, cujos valores serão periodicamente publicados em plataforma de transparência criada para este fim;
- c) Aprovar a admissão e exclusão dos associados da entidade;
- d) Deliberar e decidir acerca de outros assuntos sobre os quais este Estatuto lhe atribuir competência;
- e) Eleger e destituir os membros do Conselho Diretor;
- f) Eleger e destituir os membros do Conselho Fiscal;
- g) Aprovar ou rejeitar os membros convidados pelo Conselho Diretor para compor o Conselho Científico.

Artigo 21º - A Assembleia Geral reunir-se-á, ordinariamente, uma vez por ano, para:

- a) Aprovar as contas do Conselho Diretor;
- b) Eleger os membros do Conselho Diretor quando a gestão estiver prestes a terminar;
- c) Aprovar o relatório de atividades e elaborar o planejamento para o exercício seguinte.

Parágrafo Único - Para as atribuições previstas nos incisos acima será necessário o voto concorde de mais da metade dos presentes à Assembleia Geral especialmente convocada para este fim, não podendo ela deliberar, em primeira convocação, sem a maioria absoluta dos associados, ou com menos de um terço nas convocações seguintes.

Artigo 22º - A Assembleia Geral reunir-se-á extraordinariamente, quando houver interesses da associação que exigirem o pronunciamento dos associados e para os fins previstos por lei, bem como nos seguintes casos:

- a) Reforma do Estatuto;
- b) Eleição de membros do Conselho Diretor, por renúncia daqueles em exercício;
- c) Destituição de administradores e exclusão de associados.

Artigo 23º - A Assembleia Geral será convocada para fins determinados, mediante prévio e geral anúncio, através de circulares ou outros meios adequados, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis

Seção II - Do Conselho Diretor

Artigo 24º - O Conselho Diretor será constituído por um Presidente, Primeiro e Segundo Secretários, devidamente eleitos pela Assembleia Geral pelo mandato de 02 (dois) anos, podendo haver uma reeleição sucessiva por igual período e não havendo limite para reeleições não sucessivas.

Primeiro Parágrafo - Os membros do Conselho Diretor desempenharão as suas funções e atribuições sem remuneração, podendo, no entanto, no exercício de suas atribuições, receber reembolso de despesas previamente

autorizadas em Assembleia Geral e posteriormente realizadas mediante comprovação.

Segundo Parágrafo - Se em algum tempo a Assembleia Geral optar pela cobrança de contribuições periódicas aos associados ou houver a necessidade de encarregar alguém exclusivamente para fazer o controle financeiro da associação, caberá à mesma Assembleia eleger um Tesoureiro para realizar as suas funções previstas no artigo 31° deste Estatuto;

Artigo 25° - Compete ao Conselho Diretor:

- a) Contratar e demitir funcionários, quando for o caso;
- b) Convocar e fixar as datas das Assembleias Gerais;
- c) Designar representantes da associação em congressos nacionais e internacionais;
- d) Elaborar e apresentar, à Assembleia Geral, o relatório anual;
- e) Elaborar programa anual de atividades e executá-lo;
- f) Entrosar-se com instituições públicas e privadas, para mútua colaboração em atividades de interesse comum;
- g) Executar as decisões da Assembleia Geral;
- h) Nomear comissões especiais;
- i) Outras funções que lhes forem atribuídas pelo respectivo regimento, aprovadas pela Assembleia Geral;
- j) Praticar atos da gestão administrativa.

Parágrafo Único - É vedado o uso do nome da associação para qualquer fim estranho às suas finalidades, como fianças, avais ou quaisquer outros atos de favor.

Artigo 26° - Compete ao Presidente:

- a) Abrir, movimentar contas e assinar isoladamente transações bancárias em nome da associação, quando for o caso, e prestar contas posteriormente à Assembleia Geral, aos demais membros do Conselho Diretor e ao Conselho Fiscal;
- b) Assinar isoladamente convênios, contratos e outros instrumentos, justificando posteriormente à Assembleia Geral e ao Conselho Fiscal;
- c) Convocar e presidir reuniões restritas do Conselho Diretor;

- d) Cumprir e fazer cumprir este Estatuto;
- e) Dirigir e supervisionar todas as atividades da associação, podendo, para tanto, admitir e dispensar empregados, regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, bem como, contratar a locação de serviços de trabalhadores eventuais e sem vínculo empregatício, quando for o caso;
- f) Estimular eventos de teor científico e cultural;
- g) Nomear um Editor para executar as tarefas vinculadas à publicação do boletim periódico da associação;
- h) Presidir a Assembleia Geral;
- i) Representar ativa e passivamente a associação, tanto Judicial como Extrajudicialmente, perante Pessoas Jurídicas de Direito Privado, perante Pessoas Jurídicas de Direito Público Interno, ou seja, União, Estados, Distrito Federal, Territórios, Municípios, Autarquias, inclusive as associações públicas e demais entidades de caráter público criadas por lei, e também perante Pessoas Jurídicas de Direito Público Externo, quais sejam, os Estados estrangeiros e todas as pessoas que forem regidas pelo direito internacional público.

Artigo 27º - Compete ao Primeiro Secretário:

- a) Conservar e cuidar do acervo da associação, podendo indicar ao Presidente alguém para auxiliá-lo nessa função, se necessário;
- b) Cuidar das correspondências;
- c) Lavrar as atas das Assembleias Gerais e reuniões do Conselho Diretor realizadas e devidamente assiná-las junto com o Presidente;
- d) Manter atualizado o registro dos sócios;
- e) Substituir o Presidente em suas faltas e impedimentos, nos casos de licença e no período até a eleição provisória.

Artigo 28º - Compete ao Segundo Secretário:

- a) Assessorar o Primeiro Secretário em todas as suas funções;
- b) Exercer as funções que lhe forem delegadas pelo Presidente, pelo Primeiro Secretário e pela Assembleia Geral;
- c) Substituir o Primeiro Secretário em suas faltas e impedimentos, nos casos de licença e no período até a eleição provisória.

Artigo 29° - Compete ao Tesoureiro, quando eleito conforme a necessidade:

- a) Apresentar relatórios de receitas e despesas, sempre que forem solicitados;
- b) Apresentar relatório financeiro para ser submetido à Assembleia Geral;
- c) Arrecadar e contabilizar auxílios, contribuições e donativos feitos em espécie ou através de modo eletrônico, mantendo em dia a escrituração toda comprovada;
- d) Auxiliar o Presidente no gerenciamento das atividades administrativas, financeiras e contábeis da associação, podendo, para tal, movimentar contas bancárias mediante procuração;
- e) Compartilhar com o Presidente senhas e códigos de acesso a portais, terminais e webpages de transações financeiras;
- f) Conservar sob sua guarda e responsabilidade, o numerário e documentos relativos à tesouraria, inclusive contas bancárias;
- g) Pagar as contas das despesas autorizadas pelo Presidente.

Seção III - Do Conselho Fiscal

Artigo 30° - O Conselho Fiscal, composto por 3 (três) membros efetivos, é o órgão de orientação orçamentária, financeira e administrativa, responsável pelo acompanhamento e fiscalização da gestão do Conselho Diretor, competindo-lhe:

- a) Ajudar o Conselho Diretor no cumprimento deste Estatuto em todos os setores e comissões da associação;
- b) Apreciar balanços e inventários que acompanham o relatório do Conselho Diretor;
- c) Conduzir o processo eleitoral do Conselho Diretor em todas as suas etapas;
- d) Convocar reunião do Conselho Diretor sempre que houver dúvidas sobre as despesas apresentadas ou que a mesma, num primeiro momento, se absteve em prestar os esclarecimentos necessários;
- e) Examinar a escrituração da associação;

f) Fiscalizar a gestão financeira realizada pelo Conselho Diretor;

g) Opinar sobre aquisição e alienação de bens.

Parágrafo Único - O Conselho Fiscal reunir-se-á ordinariamente a cada três meses e extraordinariamente sempre que for necessário.

Seção IV - Do Conselho Científico

Artigo 31° - O Conselho Científico será composto por integrantes convidados pelo Conselho Diretor. Eles representarão os órgãos oficiais de educação e pesquisa astronômica para dar, de forma voluntária, consultoria técnica nas comissões de estudo da associação e direcionar atividades que unam esforços entre amadores e profissionais.

CAPÍTULO VII - FUNDOS E PATRIMÔNIO

Artigo 32° - Os fundos e patrimônio da associação serão formados pelas contribuições previstas neste Estatuto, bem como por doações.

Parágrafo Único - A União Brasileira de Astronomia não remunera, por qualquer forma, os cargos do Conselho Diretor, Conselho Fiscal, Conselho Científico e Comissões de Estudo. Também não distribui lucros, bonificações ou vantagens a dirigentes, mantenedores ou associados, sob nenhuma forma ou pretextos.

Artigo 33° - As despesas anuais custeadas por recursos próprios proveniente do fundo patrimonial da União Brasileira de Astronomia não poderão ser superiores a 10% do montante deste mesmo fundo, salvo para ações vinculadas à infraestrutura (emergenciais, ou de melhorias), desde que aprovada por unanimidade (100%) dos presentes em Assembleia Geral convocada para este fim.

VIII - DISSOLUÇÃO DA ASSOCIAÇÃO

Artigo 34° - A associação poderá ser dissolvida em qualquer tempo por deliberação da maioria absoluta dos associados com direito a voto, em Assembleia Geral convocada por este fim.

Artigo 35° - Em caso de dissolução, a Assembleia Geral decidirá previamente para quais instituições congêneres será doado o patrimônio

(equipamentos ópticos, didáticos, funcionais e demais materiais qualificados em Astronomia).

CAPÍTULO IX - MODIFICAÇÕES DO ESTATUTO

Artigo 36º - O presente Estatuto poderá ser modificado em qualquer tempo, em Assembleia Geral para isto convocada.

Artigo 37º - As modificações deverão ser aprovadas por maioria dos associados com direito a voto presentes em segunda convocação de Assembleia Extraordinária, com quórum de no mínimo 50% do total de associados com direito a voto.

Artigo 38º - Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho Diretor, "ad referendum" da Assembleia Geral.

15 de junho de 2022,

Colaboradores listados em ordem de assiduidade nas sessões:

Saulo Machado, Claudio Azevedo, Vinícius dos Santos (Grupo de Apoio em Eventos Astronômicos) - coordenação dos trabalhos

Alexandre Amorim (Núcleo de Estudo e Observação Astronômica "José Brazilício de Souza")

Álvaro de Miranda Borges Filho

Cledison Marcos da Silva (Observatório Serra das Luminárias)

Lucas Fiori Izaias (Grupo de Estudos Astronômicos de Iguaçu)

Emerson Henrique da Silva Souza (Observatório Emerson Souza)

José Carlos Salerno (Projeto Flammarion / Projeto CAEMAS / Astronomia Salerno)

Matias Alves Martins (Clube de Astronomia e Ciência M45)

Reginaldo Felício de Oliveira

Warley Nazareth Costa Souza (EXOSS Citizen Science)

Rangel Perez Sardinha (Firegoto)

Daniel Rutkowski Soler (AstroAulas)

Denis Gomes Zoqbi (Clube de Astronomia de São Paulo)

Jeane de Fatima Moreira Branco (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)

Maria Lucivânia Souza dos Santos (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Astronomia Rubens de Azevedo)

Ricardo Américo Lopes de Sousa (Clube de Radioastronomia do CASP)

Tharcisio Alexandrino Caldeira (Clube de Astronomia do Sudeste de Minas)

Sandro Gouvea Cardoso Sousa e Silva (Simpla Space / Astrocine - Astronomia no cinema)

Nicole Oliveira de Lima Semião (Clube de Ciências Online Nicolinha e Kids)

Yolanda Bezerra de Andrade (Equipe "Lucchesi in the Sky" - Programa Caça Asteroides - OBA)

André Luis Simões Andrade (UFPE / Rede Nordeste Aeroespacial / Projeto de Extensão Caça Asteroides MCTI/ Desvendando o Céu Austral - UFRPE / International Astronomical Search Collaboration)

Lúcia Helena Horta Oliveira (Grupo de Astronomia do Espírito Santo)

Marcelo José dos Santos (Sociedade Astronômica do Recife)

Carla Latansio Costa Ribeiro (Clube Astro Miro)

Diego de Bastiani (EXOSS / Astronomia Chapecó)

Iron Mendes de Araújo (Núcleo de Astronomia Erem Vila Rica)

Jenivaldo Lisboa de Araújo (Sociedade Astronômica Hipátia de Alexandria)

Tasso Augusto Napoleão (Grupo Alfa Crucis)

SEÇÃO E

**DADOS E ESTATÍSTICAS
DAS COMISSÕES**

LISTA DE COLABORADORES

(posição até 31/08/22)

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 Antônio Coelho Goiato
CAMPINAS/SP

- Willian Carlos de Souza
SÃO PAULO/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

- Ricardo Américo (Clube de Astronomia de São Paulo)
SÃO PAULO/SP

- Gabriel Resende Miranda (Universidade Federal da Bahia)
SALVADOR/BA
- Wilsagan Azevedo Júnior (Estudantes do Macro e Micro Kosmos)
CAÇAPAVA/SP
- Alexandre César Dourado Neves
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP
- Vitória de Oliveira Lucas Silva
SÃO PAULO/SP
- Guilherme Martins Rueda
SÃO PAULO/SP
- Odair Alves da Silva (Clube de Astronomia Centauri de Itapetinga)
SÃO PAULO/SP
- Marcelo Martins (Grupo de Astronomia Nevoeiro)
MATINHOS/PR
- Claudio Vinícius Pinto de Araújo
ITABUNA/BA
- Alexandre Zaporta Zanardo (Observatório ASBRA)
SÃO SEBASTIÃO DA GRAMA/SP
- José Guilherme S. Aguiar (REA Brasil)
CAMPINAS/SP
- Walter Prini Junior
RIO VERDE/GO
- Ari Moura Siqueira (AAVSO/BAA)
BETIM/MG
- Jonatan Martins Costa (REA Brasil)
SÃO JOÃO DE MERITI/SP
- Eric Martins Marques (Clube de Astronomia de São Paulo)
SUZANO/SP
- Sandro Gouvea Cardoso Sousa e Silva (Simpla Space / Plêiades do Sul)
GOIÂNIA/GO
- Vlamir da Silva Junior (Alpha Crucis)
GUARULHOS/SP
- Andressa Silva Pereira
IMPERATRIZ/MA
- Leonardo Rataieski Soares (Sociedade Princesina de Ciências Astronômicas)
PONTA GROSSA/PR
- Rodolfo Langhi (Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto"
UNESP)
BAURU/SP
- José Fernando dos Santos (Sociedade de Estudos Astronômicos de Sergipe)
ARACAJU/SE

- Débora Alves dos Santos (Grupo de Estudos de Astronomia do Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão - CPM Ilhéus)
ILHÉUS/BA
- Fábio Máximo (Grupo Aglomerado Aberto)
CAMPINAS/SP
- Rangel Perez Sardinha (Fire GoTo)
RIBEIRÃO PRETO/SP
- Vinicius Ribeiro Sardinha (Fire GoTo)
RIBEIRÃO PRETO/SP
- Evaldo Victor Lima Bezerra (CAUTEC UTFPR)
CURITIBA/PR
- Marianne de Sousa Nascimento (Clube Astronomia no Sítio)
TAUBATÉ/SP
- Teresa Cristina da Silva Ângelo (Clube de Astronomia de São Paulo)
ITAQUAQUECETUBA/SP
- André Gerolamo Gonçalves (AAVSO/SAB)
PIRACICABA/SP
- Danielle Victor Anastácio
HORTOLÂNDIA/SP
- Débora Cristina Bonfim Albuquerque (Clube de Astronomia de São Paulo)
SÃO PAULO/SP
- Elisa Sena (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro / Clube de Astronomia de Maricá)
MARICÁ/RJ
- Isabela Simoni
SÃO PAULO/SP
- Jorge Gomes da Silva Filho
SÃO PAULO/SP
- Marcelo José dos Santos (Sociedade Astronômica do Recife)
RECIFE/PE
- Nizomar de Souza Gonçalves (IFCE/GEPAC - Grupo de Estudo e Pesquisa em Astronomia e Cosmologia)
CAUCAIA/CE
- Osmar Aparecido Rodolpo
SÃO PAULO/SP
- Péricles Tertó da Silva Júnior
MACEIÓ/AL
- Suellen de Góes Camillo (Clube de Astronomia Garotas de Ciência da Escola José dos Santos Almeida)
CÂNDIDO MOTA/SP

- Marcos Roberto Palhares (Clube de Astronomia de São Paulo)
SÃO PAULO/SP

- Moisés Monteiro Reyes Ortiz (LIADA)
COCHABAMBA - Bolívia

COMISSÃO LUNAR

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

CARLOS AYRES (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro) - coordenador
RIO DE JANEIRO/RJ

Colaboradores:

- Andrés Esteban dela Plaza (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)
RIO DE JANEIRO/RJ

- Antônio Rosa Campos (Sky and Observers)
BELO HORIZONTE/MG

- Carlos Alberto Palhares (Observatório Zênite)
MONTE CARMELO/MG

- Conrado Seródio (Observatório Antares)
SANTANA DE PARNAÍBA/SP

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

- Jeane de Fátima (Instituto S do Saber / Clube de Astronomia do Rio de Janeiro)
RIO DE JANEIRO/RJ

- Liza Bruna Reis Monteiro (Clube de Astronomia e Ciências de Rondônia)
PORTO VELHO/RO

- Maurício Lobo (Comissão Nacional Contra Poluição Luminosa / União Rio e São Paulo de Astronomia / Universo Científico / Apaixonados por Astronomia / Observatório Albert Einstein)
SÃO PAULO/SP

- Ricardo José Vaz Tolentino (Observatório Lunar Vaz Tolentino)
BELO HORIZONTE/MG

- Salerno José Carlos (Comissão Nacional Contra Poluição Luminosa / União Rio e São Paulo de Astronomia / Astronomia Salerno)
PITANGUEIRAS/SP

- Wagner Luiz Sena (Clube de Astronomia do Rio de Janeiro / Projeto Céus de Cabo Frio)
CABO FRIO/RJ

DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO:

CLUBE MESSIER POLMAN

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

MEMBRO(S) DE 4º GRAU DO CLUBE MESSIER-POLMAN DA UBA

1. Felipe Felix do Carmo (Fortaleza - CE)

MEMBRO(S) DE 3º GRAU DO CLUBE MESSIER-POLMAN DA UBA

1. Tharcisio Alexandrino Caldeira (Rio Pomba - MG)

MEMBRO(S) DE 2º GRAU DO CLUBE MESSIER-POLMAN DA UBA

1. Álvaro de Miranda Borges Filho (Rio de Janeiro - RJ)
2. Maria Lucivânia Souza dos Santos (Pedra Lavrada - PB)
3. Matias Alves Martins (Senador Pompeu - CE)

MEMBRO(S) DE 1º GRAU DO CLUBE MESSIER-POLMAN DA UBA

1. Alexey Shevchenko (Buryyn, Ucrânia)
2. Erika Gracyele da Silva (Recife - PE)
3. Evelyn da Silva Oliveira (Piripiri - PI)
4. José Mauro de Oliveira Junior (Presidente Prudente - SP)
5. José Vianney Mendonça de Alencastro Junior (Recife - PE)
6. Lucielma de Souza Santos (Pedra Lavrada - PB)
7. Vinicius Tadeu Soares Barbosa (Montes Claros - MG)

COLABORADORES ATIVOS

1. Adriane Casteleira (Mandaguari - PR)
2. Alexandre Gustavo Gardenghi de Oliveira (Sertãozinho - SP)
3. Anderson da Silva de Sousa (Arcos - MG)
4. Antônio Carlos Garcia Junior (Anchieta - ES)
5. Antonio Carlos Lepri Junior (Campinas - SP)
6. Brayan Gomes Bilhalva (São Lourenço do Sul - RS)
7. Bruna Cristina Bezerra Pardinho (São José do Rio Preto - SP)
8. Camila Rodrigues (Campinas - SP)
9. Carlos Alberto Pereira da Silva (Campina Grande - PB)
10. Carmen Jacques (Porto Alegre - RS)
11. Daniel Schwochow Blotta (Pelotas - RS)
12. Deyse Cristina Gomes da Silva (Jaboatão dos Guararapes - PE)
13. Dejarem Dos Santos Alves (Porto Alegre - RS)
14. Douglas Aparecido da Silva Pereira (Goiânia - GO)
15. Eduardo José Loureiro Burichel (Recife - PE)
16. Edson Domingos Jequecene (Maputo, Moçambique)
17. Elisa Sesana (Maricá - RJ)

18. Ellêm Rayssa da Silva Claudino (Rosário do Catete - SE)
19. Eneida Passos Pereira (João Pessoa - PB)
20. Estanislau Correia Almeida Júnior (Uberlândia - MG)
21. Fabio Duarte Araújo (Paraupébas - PA)
22. Fabio Poquiviqui de Oliveira (Cuibá - MT)
23. Flávio Ferreira Ferro (São Lourenço da Mata - PE)
24. Gilmar Lopes dos Santos (Lençóis- BA)
25. Gilson Geraldino dos Santos (Vitória de Santo Antão - PE)
26. Guilherme Martins Rueda (São Paulo - SP)
27. Jan Naftulin (San Francisco, EUA)
28. Jean Miranda Carvalho Ferreira (Recife - PE)
29. João Vitor Fernandes Brito (Senador Canedo - GO)
30. José Carlos Salerno (Pitangueiras - SP)
31. Larissa Santos Silva (Goiânia - GO)
32. Leonardo Rataieski Soares (Ponta Grossa - PR)
33. Lorraine Helena Fuculo De Souza (Canguçu - RS)
34. Lorrane Olivlet Araujo (Belo Horizonte - MG)
35. Lucas José de Mendonça dos Santos (Cabo de Santo Agostinho - PE)
36. Luciano da Silveira (Belo Horizonte - MG)
37. Luiz Augusto Pereira Lemke (Recife - PE)
38. Luis Gustavo Cardoso (Mineiros do Tietê - SP)
39. Mairã Soares Sales (São Paulo - SP)
40. Marcelo Herbert Pereira de Oliveira (Fortaleza - CE)
41. Maria Larissa Pereira Paiva (Pires Ferreira - CE)
42. Maria Luiza Santos Pereira (Pedra Lavrada - PB)
43. Mariana Melquiades da Silva (Marmeleiro - PR)
44. Mauro Garbuglio Filho (Brasília - DF)
45. Neno Vrhovec (Novska, Sisacko-Moslavacka, Croácia)
46. Nicole Oliveira de Lima Semião (Fortaleza - CE)
47. Rangel Perez Sardinha (Ribeirão Preto - SP)
48. Raphael Garcia Moraes da Fonseca (São Paulo - SP)
49. Renan Fasolin Medeiros (Serra Negra - SP)
50. Ricardo Américo Lopes de Sousa (São Paulo - SP)
51. Rodrigo Camargo de Carvalho Bruno (Sumaré - SP)
52. Sérgio Magarão de Figueirêdo Júnior (Lauro de Freitas - BA)
53. Sidney Marinho da Silva (Recife - PE)
54. Suellen de Góes Camilo (Cândido Mota - SP)
55. Suely Martins Servilha (Belo Horizonte - MG)
56. Tamiris Luczynski (Cruz Machado - PR)
57. Teresinha Souza (Rio Paranaíba - MG)
58. Thalisson Reinaldo Pereira Lima (Piripiri - PI)
59. Thiago José Bezerra De Lima (Caruaru - PE)
60. Vinicius de Aquino Bruno (Leópolis - PR)
61. Vinicius Ribeiro Sardinha (Ribeirão Preto - SP)
62. Vitor Heleno Holanda Santos (Taperoá - PB)