

INFORMATIVO ASTRONÔMICO UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

VOL 5

No. 2

ABR/JUN 85

PORTO ALEGRE RS

BRASIL

EDITORIAL

Um dos graves problemas que afetam os entusiastas da Astronomia em nosso país é a quase nula instrução que recebem desse assunto nos bancos escolares.

Bem sabemos como é grande o desconhecimento dos professores acerca do tema. Mesmo as perguntas mais elementares que uma criança pode fazer, muitas vezes não são adequadamente respondidas.

Pelo que sabemos, desde 1930 a Astronomia não faz mais parte do currículo escolar, que procurou se concentrar em um enfoque mais imediatista no ensino com o intuito de poder melhor acompanhar os avanços tecnológicos que surgiam. Infelizmente isso tem perdurado até os nossos dias, sendo o estudo dos astros completamente desprezado pelos educadores.

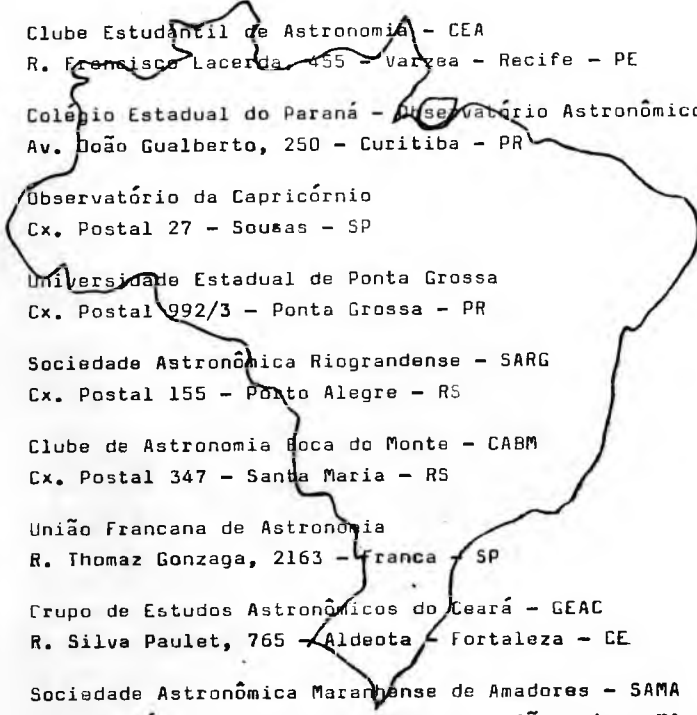
O assunto Astronomia hoje é um dos capítulos da disciplina de Geografia. Pelo que podemos notar ao consultar um dos livros utilizados, apenas breves noções são dadas e, para o nosso pesar, bastante desatualizadas. Na abordagem do sistema solar as informações remotam ao que se sabia na década de 60, se tanto. Nada é falado sobre tipos de estrelas, aglomerados estelares, etc., muito menos a respeito de outros objetos celestes descobertos a partir de 1960.

Como consequência disso não há disponível, em uma escola de 1ª ou 2ª grau, qualquer aparelho de observação. Um equipamento desse tipo, bastante oneroso por sinal, tem de ser comprado por um único indivíduo, quando poderia ser adquirido por uma escola e assim servir a uma finalidade de pessoas.

Esse é o estado em que estamos em pleno 1985, vinte e poucos anos depois que o Homem se despreendeu da Terra e se lançou ao Cosmos.

UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

ASSOCIAÇÕES FILIADAS



Clube Estudantil de Astronomia - CEA
R. Francisco Lacerda, 455 - Varzea - Recife - PE

Colégio Estadual do Paraná - Observatório Astronômico
Av. Doão Gualberto, 250 - Curitiba - PR

Observatório da Capricórnio
Cx. Postal 27 - Sousa - SP

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Cx. Postal 992/3 - Ponta Grossa - PR

Sociedade Astronômica Riograndense - SARG
Cx. Postal 155 - Porto Alegre - RS

Clube de Astronomia Boca do Monte - CABM
Cx. Postal 347 - Santa Maria - RS

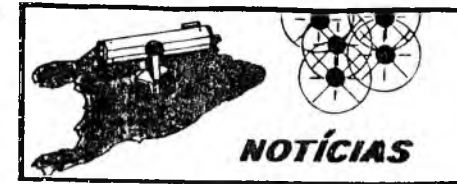
União Francana de Astronomia
R. Thomaz Gonzaga, 2163 - Franca - SP

Grupo de Estudos Astronômicos do Ceará - GEAC
R. Silva Paulet, 765 - Aldeota - Fortaleza - CE

Sociedade Astronômica Maranhense de Amadores - SAMA
R. Arimatéia Cisne, 234 - Apeadouro - São Luis - MA

SÓCIOS BENEMÉRITOS

Alberto Accioly Veiga - Curitiba - PR
Sérgio Schardong - Porto Alegre - RS
Guilherme Grassmann - Americana - SP



Coordenador: Carlos Arlindo Adib
União Brasileira de Astronomia- RS

COMETA DE HALLEY FOTOGRAFADO POR AMADOR

O japonês Tsutomu Seki acaba de ser o primeiro amador a conseguir uma fotografia do Cometa de Halley. Utilizando um refletor de 24 polegadas (60 cm) e um tempo de exposição de 37 minutos, Seki pode registrar a débil figura do cometa. Na ocasião ele apresentava uma magnitude de 20,5. A foto foi obtida em 20 de setembro de 1984, quando o cometa estava nas proximidades da estrela ψ (ξ) de Gêmeos (Gemini).

Fica agora a indagação: quem será o primeiro amador a conseguir ver esse cometa, utilizando os seus próprios instrumentos? Uma coisa é quase certa: dificilmente isso será realizado antes de setembro de 1985, quando só então o cometa irá atingir a 12ª magnitude (Sky & Telescope, Jan/1985).

O ANEL DE NETUNO

Admite um astrônomo norte-americano que tenha sido a presença de um anel estreito e incompleto a causa que redundou na diminuição de brilho de uma estrela, fato ocorrido em fins de julho de 1984. Na ocasião Netuno quase ocultou essa estrela.

Naqueles dias se supôs inclusive que teria sido uma terceira lua netuniana a causadora dessa queda de luz. O brilho da estrela sofreu uma queda de 30% e tal fato foi detetado por dois centros astronômicos, situados no Chile, no mesmo instante.

Pela duração do evento e pela distância entre os centros de observação, tem-se deduzido que o anel deva

possuir uma largura de algumas dezenas de quilômetros e uma extensão de acima de uma centena de quilômetros. (New Scientist, 17/Jan/1985)

A VOYAGER 2 E URANO

Informa a NASA que em janeiro de 1986, a espaçonave Voyager 2 já deverá estar emitindo as primeiras fotos "em close" de Urano, seus satélites e anéis. A nave deverá "encontrar" o sistema de Urano praticamente na vertical, com relação ao deslocamento da nave. Irá atravessar o sistema, passando entre o planeta e o seu satélite mais interior (Miranda).

No dia 24 de janeiro teremos a máxima aproximação entre a Voyager 2 e o planeta. A nave terá então apenas 5,5 horas para obter as suas melhores fotos, utilizando tempos de exposição de no mínimo 4 segundos. Para Júpiter foram usados tempos de exposição de 0,1 segundos e para Saturno 1 segundo.

Após a aproximação da nave não há como mudar o seu percurso, pois os tempos de ida e volta dos sinais levariam mais de 5 horas. Ela deverá seguir as instruções já programadas em seus computadores.

A grande preocupação da NASA se refere ao comportamento que poderá ter a plataforma giratória das câmeras, durante a fase de máxima aproximação. A plataforma deve movimentar-se para apontar as câmeras para diversos objetos a serem focalizados. Como se sabe durante a passagem por Saturno um dos mecanismos que participava dessa operação falhou. Após isso, processos alternativos permitiram contornar o problema para o encontro com Urano.

A nave Voyager 2 deverá se aproximar ainda de Netuno em 24 de agosto de 1989. (New Scientist, 31/Jan/1985)

HALO DE POEIRA NO COMETA DE HALLEY

Pela primeira vez desde a sua descoberta ocorrida em outubro de 1982, o Cometa de Halley apresentou uma imagem não puntual. Imagens obtidas em infravermelho no Havaí, revelaram o que parece ser uma espécie de halo a circundar o núcleo.

Na ocasião dessas observações o cometa ainda estava situado além da órbita de Júpiter e pode-se estimar que o halo deveria ter uns 20 km de diâmetro. Como se supõe que o núcleo desse cometa não deva possuir um diâmetro superior a 10 km, pensa-se que o envoltório nuclear observado seja constituído por poeira. (New Scientist, 13/Dez/1984)

DESCOBERTO PLANETA EXTRA-SOLAR?

Em fins de 1984, os meios de comunicação ressaltaram a descoberta de um "possível" planeta extra-solar, orbitando uma débil estrela conhecida como VB 8, onde V e B se relacionam com as iniciais do astrônomo Van Biesbroeck.

Localizada em Ophiuchus, distante 21 anos-luz e com massa apenas 10% da massa do Sol, a VB 8 já estava sendo observada há alguns anos por apresentar movimentos que denotavam a presença de uma companheira invisível.

Finalmente em meados de 1984, astrônomos conseguiram obter a imagem infravermelha do corpo vizinho, chamado VB 8B, afastada cerca de 1^m de arco da primária (VB 8A), o que naquela distância representa 6 u.a.. Verificou-se que a VB 8B é 15 vezes menos luminosa do que a VB 8A no infravermelho, porém no visível a diferença é de 60.000 vezes, daí a dificuldade em ser vista.

Há controvérsias do que seria a VB 8B. Seria um planeta gigante gasoso, como Júpiter, ou um corpo estelar hoje conhecido como anã marrom? Suas características (baixíssima massa, fraca luminosidade) permitiram determinar-lhe uma temperatura de apenas 1400° K, o que impossibili-

taria a ocorrência de reações termonucleares em seu interior. Admite-se hoje que, para essas reações verificarem-se no interior de uma estrela, o corpo deva possuir, no mínimo, $M \approx 0,08$ M_{sol} e uma $T_{\text{c}} \approx 2750^{\circ}\text{K}$, valores esses ainda não muito bem definidos teoricamente.

Em todo o caso, a VB 88 seria um corpo relativamente jovem, com idade um pouco acima de 1 bilhão de anos e uma massa não superior a 10 massas de Júpiter. Sabe-se também que Júpiter e Saturno são fontes de radiação infravermelha, devido ao calor gerado em suas partes interiores.

Além da VB 8, uma outra estrela está sendo objeto de sistemáticas observações. É a VB 10, uma estrela muito débil e que poderá possuir uma vizinha mais semelhante aos planetas gigantes gasosos do Sistema Solar. Por enquanto, porém, mesmo no infravermelho, não houve sucesso na obtenção da imagem desse corpo. (Sky and Telescope, Fev/1985)

SUPERNOVAS DESCOBERTAS EM 1985

Reportam as circulares (IAUC) da UAI (União Astronômica Internacional) que até a data de 4 de abril já foram descobertas 8 supernovas (SN) extra-galácticas. Como se sabe a última supernova vista em nossa galáxia foi a SN de Kepler, em 1604.

A circular IAUC Nº 4031 aborda a SN 1985A, vista na galáxia NGC 2748, situada na constelação de Ursa Maior, com magnitude fotográfica 14,5 em 25/Jan. A IAUC Nº 4035 trata da SN 1985B, descoberta na galáxia NGC 4045, em Virgo, com mag. 13 em 17/Jan. Depois se constatou que era uma SN do tipo-II (ou tipo 2). A circular Nº 4038 aborda as SN 1985C e 1985D. A SN 1985C foi detetada na galáxia ESO 436-437, em Hydra, com mag. (B) = 16,5 em 15/fev, sendo uma SN do tipo-I (ou tipo 1). Já a SN 1985D pertence a galáxia ESO 264-C32, em Vela, vista com mag. (B) = 18,2 em 16/fev.

A IAUC Nº 4041 reporta a SN 1985C, descoberta

com mag. (B) = 17,5, na galáxia ESO 510-G48, em Hydra, sendo uma SN do tipo-II. As IAUC Nº 4042, 4048 e 4049 citam a SN 1985F, descoberta na NGC 4418, em Canes Venatici. Inicialmente observada em 28/fev. com mag. 16, só em 28/Mar. foi-lhe dada a condição de SN. Admite-se que tenha atingido o máximo cerca de 160 dias antes da descoberta e foi considerada uma SN peculiar (nem do tipo-I, nem do tipo-II), por apresentar um espectro bastante incomum. A IAUC Nº 4046 trata da descoberta da SN 1985G, vista na NGC 4451, em Virgo, com mag. visual de 14,5 em 21/Mar. E por fim a IAUC Nº 4050 reporta a descoberta da SN 1985H, pertencente a NGC 3359, em Ursa Maior, sendo que na ocasião (3/Abr.) o seu brilho era superior ao do núcleo da galáxia.

DIA DA ASTRONOMIA 1984 - II

Dando prosseguimento aos eventos realizados em 2 de dezembro de 1984, em comemoração ao Dia da Astronomia, enfocamos nesta edição as atividades desenroladas no estado de Pernambuco, de acordo com Jorge Polman, do Clube Estudantil de Astronomia, de Recife - PE.

"No Clube de Astronomia de Olinda - CAO, foram feitas projeções de 26 a 30 de novembro, diariamente da famosa série "Cosmos" de Carl Sagan, seguido de observação no observatório da entidade, com boa assistência do público e de estudantes do Colégio do Bairro Novo.

No Clube Estudantil de Astronomia - CEA - o programa já começou no sábado, 24 de novembro, com uma reunião solene dos antigos sócios. Nessa reunião também foi comemorada a existência dos doze anos e meio da associação, estando presentes mais do que 75 sócios antigos, entre os quais vários dos fundadores de 1972. Foram recordados os acontecimentos mais importantes e houve um gostoso bingo e cantoria de um conhecido seresteiro. Nas noites de 26 a 30 de novembro houve palestras sobre astronomia para o público geral, sempre com a projeção de diapositivos. No sábado, 1 de dezembro, realizou-se a 2ª

Assembléa Geral dos Sócios do ano, com a apresentação dos relatórios de atividades e finanças, seguido da entrega dos diplomas aos 31 concluintes do Curso Anual de Introdução à Astronomia, terminando a solenidade com o oferecimento de um coquetel aos presentes. O tempo sempre nublado não permitiu porém a observação do céu durante esta semana festiva."

OCULTAÇÃO VISTA EM FORTALEZA

Reporta o boletim da IOTA - Internacional Occultation Timing Association, cujo nome é "Occultation Newsletter" em seu V 3- Nº9 (Nov/84), que o observador cearense Ferruccio Ginelli, conseguiu detectar a ocultação de uma estrela de mag. 12,2 pelo asteroide (194) Prokne, fato ocorrido em 30/Jan/84. O evento durou 13,2 segundos e se iniciou às 22h 20m 37s. As predições marcavam esse fenômeno para ser visto no sudoeste da África do Sul, portanto houve um deslocamento de 0,8º para o norte. Ferruccio utilizou na observação um refletor Newtoniano de 32 cm de abertura. Foi a primeira vez que uma estrela de um Catálogo Astrográfico (estelar) teve registrada uma ocultação asteroidal. (Colaboração de Jorge Polman, do CEA, Recife)

AGRADECIMENTOS

A Diretoria vem manifestar ao Sr. Amadeu Milton Carneiro Raksa, Supervisor Administrativo da SALUTEC- Comércio de Produtos para a Saúde Ltda., os seus agradecimentos pelo apoio financeiro que permitiu realizarmos os serviços de impressão desse boletim.

ASTROFOTOGRAFIA COM UMA CÂMERA COMUM

Adalberto José dos Santos
União Brasileira de Astronomia- RS

Meu interesse em fotografar o céu, foi simplesmente unir duas coisas que despertam meu gosto: fotografia e astronomia.

Para iniciar, pensei que o equipamento deveria ser o mais sofisticado possível (isto é desejável, mas não fundamental) e assim optei em trabalhar com aquilo que dispunha: uma máquina regulável de 35 mm e sem acoplá-la aos recursos óticos de um telescópio.

Não é possível fazer este tipo de fotografia com uma câmera muito simples ou totalmente automática (inclui-se também as descartáveis).

O recurso imprescindível é aquele que permite fazer fotos em pose (ou "B"). Para isto é necessário que a câmera possa manter o obturador aberto pelo tempo que se desejar.

Por incrível que pareça as antigas máquinas tipo "caixão" possuem um botão que permite fotos em "I" (instantâneo) e "B" (pose). Pode-se fotografar com estas máquinas, dependendo do estado da lente objetiva, pois estas, originalmente, não são muito luminosas (há exceções).

Aqueles que dispõem de uma máquina deste tipo em bom estado de funcionamento, podem testá-la com um filme adequado, observando o tempo de exposição. Caso a lente esteja arranhada, recomenda-se trocá-la, não por uma igual, mas por outra de melhor luminosidade.

O segundo recurso aconselhável, seria um "tripé" de boa qualidade. O tipo portátil, é bastante cômodo, mas em noites em que há vento, costumam vibrar, prejudicando o trabalho.

Quando comecei, não dispunha de tripé, mas consegui fazer fotos muito boas usando a imaginação. Poderia sugerir algumas estratégias tais como: fixar a máquina no peitoril da janela, com auxílio de alguns livros de dorso largo com o recurso de elásticos, barbantes ou fios de

linha de pescar; utilizar-se de um poste, mourão ou cerca e até mesmo fincar uma estaca no solo para servir de apoio à máquina fotográfica. É indispensável que evitemos em qualquer uma das situações as vibrações provocadas pelo vento.

A melhor forma é construir seu próprio tripé em madeira resistente, unindo a parte superior, um módulo triangular, onde se adapta um parafuso (de mesma bitola da rosca de sua câmera), e que este parafuso possa fazer dois movimentos perpendiculares entre si (horizontal e vertical). Esta improvisação de tripé, seria na maneira mais simples, três estacas e suporte para fixar a máquina com borrachas de câmaras de ar.

O terceiro recurso recomendável, seria um cabo disparador não invalidando o uso da técnica a seguir descrita, pois assegura-se uma melhor qualidade nas fotos.

Quando apertamos o botão de disparo do obturador, transmitimos uma trepidação à câmera, pelo movimento dos dedos, isto produz fotos tremidas (quem possui dedos trêmulos, o efeito é maior). A melhor maneira de evitar isto, é conhecer o mecanismo de disparo de sua câmera.

Quando a máquina estiver sem filme, procure a melhor maneira de segurá-la, o ângulo de sua mão, a pressão dos dedos no botão de disparo, para que no momento de apertar o botão, esta trepidação não se transmita ao corpo da câmera. Uma das formas seria através de repetidas e sucessivas operações de disparo do obturador, observando-se cuidadosamente o mecanismo com o diafragma totalmente aberto. Algumas máquinas, o próprio mecanismo de disparo, faz uma ligeira trepidação.

Para evitar isto, utilizamos uma técnica em dois estágios:

Primeiro: Colocamos nossa mão em frente à objetiva da câmera, sem tocá-la e em seguida carregamos no botão de disparo. Após este movimento, retiramos a mão, deixando o dedo comprimindo o botão fazendo com que o obturador fique aberto o tempo necessário para fotografar. Normalmente de 20 a 40 segundos, conforme a sensibilidade do filme. Segundo: Ao término da contagem do tempo, coloca-se a mão na frente da objetiva, sem tocá-la, e então afrouxamos a pressão do dedo sobre o disparador, pois assim evitaremos

que nas fotos de estrelas, estas não fiquem conjugadas a pequenos riscos.

Quando dispomos de um cabo, este possui um parafuso, que permite manter o obturador aberto, sem que tenhamos de fazer pressão o tempo todo no ato de fotografar.

Agora alguns aspectos que interessam muito para o iniciante em astrofotografia. Um fato muito importante é o local. Quem mora na cidade já conta pontos desfavoráveis. A poluição luminosa de nossas luzes urbanas, prejudica o trabalho de fotografar o céu. O melhor local é uma região campestre, sem iluminação elétrica nas proximidades. Devemos olhar para o horizonte e não observar aquele halo luminoso das cidades.

Existem alguns artifícios para se fotografar na cidade. Claro que as fotos não terão boa qualidade, mas é possível obter fotos de relativo bom contraste.

Deve-se escolher noites sem lua. O céu deve estar límpido (uma boa condição é após um dia que tenha chovido e a noite se apresente sem nuvens). Nesta condição a atmosfera apresenta melhor transparência, tornando a noite ideal.

As fotos obtidas perto da iluminação urbana, não podem exceder a 30 segundos, pois excedendo este tempo, o aspecto do céu, na foto tende a se apresentar granuloso, leitoso e não uniforme na pigmentação. Utilizando-se um "Parasol" (espécie de protetor que colocado na objetiva, esconde-a parcialmente da iluminação lateral) e colocando a câmera ao abrigo da iluminação artificial (como se fosse a luz do poste "o Sol", você colocaria sua máquina na sombra desse Sol) e fotografar a porção do céu que fica sua frente, deixando a lâmpada do poste em suas costas (mais distante possível).

Os resultados são relativos; à medida que você ganha experiência, a qualidade das fotos se destacarão. É importante que tenha um caderno para anotações: dia, hora, tempo de exposição, tipo e marca de filme, cronômetro, pequena lanterna, e uma carta celeste, de preferência giratória, assim você terá uma idéia do que está a fotografar.

Quanto ao tipo de filme devemos selecionar pela

sensibilidade e objetivo de suas fotos. Quando se deixa muito tempo o obturador da máquina na posição aberta, nas fotos, as estrelas irão descrever arcos de circunferências proporcionais a este tempo e à distância que estiverem do pólo astronômico. Quando próximas ao equador celeste, os arcos serão mais pronunciados e quando próximos ao pólo, descreverão diminutos arcos.

Existe uma fórmula que permite calcular o comprimento do rasto luminoso de uma estrela: $C = 7.10^{-5} \cdot F \cdot E \cdot \cos \delta$, onde C é o comprimento em milímetros do arco luminoso de uma estrela no filme. "E" é o tempo de exposição em segundos. "F" é a distância focal, em milímetros, da objetiva fotográfica e " δ " é a declinação do objeto fotografado (1).

QUADRO DEMONSTRATIVO
SENSIBILIDADE DO FILME e TEMPO DE EXPOSIÇÃO

OBJETO	ASA 64	ASA 200/400	ASA 1000/1600
Constelações	20 - 40s.	20s. f/2,5 - 2,8	20 - 15s. f/2,8 - 1,8
Cometas	20 - 40s. toda abertura	20s. f/2,5	25 - 15s. f/2,8 - 1,8
Chuva de Meteoros	Vários minutos f/5,6	Vários minutos f/8	- -

Neste quadro aparece o símbolo "f" que significa abertura do diafragma, permitindo maior quantidade de luz que penetra na câmera quando este número é menor e quando o número é maior, penetra menor quantidade de luz. ASA indica a sensibilidade do filme. Quanto maior este número, mais sensível (ou mais rápido), tendo a imperfeição de abrir o grão quando ampliado (fotos de fundo granulado).

O quadro acima descrito foi baseado em um artigo da revista The Science Teacher (2) e também na experiência pessoal. Deve ser consultado como guia, pois ocorre variações, conforme o tipo de câmera, modo de operar, etc

Quanto a qualidade do filme, deixo a critério de cada um e poderá formar uma opinião a medida que tiver maior experiência. Sugiro que se observe nos filmes da Fujicolor, uma certa tendência para o azul enquanto que da Kodak, uma tendência para o marron na coloração do céu.

Pode-se trabalhar com filme branco e preto, mas em nosso meio existe uma certa dificuldade em se obter o tipo de filme adequado, o de maior sensibilidade (tri-x), pois a comercialização prefere que o público se utilize de filmes coloridos.

Alguns tipos de filmes podem ser sensibilizados, isto é, aumentando a ASA do filme, simplesmente expondo-o a baixas temperaturas. Existem duas maneiras. Uma delas é sensibilizá-lo antes de colocar na câmera. Outro modo é expor ao frio, durante o ato de fotografar.

Quando se utilizar de um filme sensibilizado, devemos anotar o tempo de exposição ao frio e a temperatura a que foi submetido. Pode-se até colocar o filme na geladeira antes de colocar na máquina fotográfica. (3)

Um aspecto interessante é preconizado por "Nelson Travnik" em seu livro (4). Para se obter fotografias astronômicas com largo tempo de exposição, recomenda-se adaptar sua câmera ao telescópio e montagem equatorial, de maneira que o telescópio e câmera funcionem como se fosse um instrumento único. A câmera fica sobre o tubo maior do telescópio.

Para fotografar uma determinada estrela deve-se localizá-la no telescópio, abrindo o obturador da câmera e visualmente iremos acompanhar o movimento da estrela, de tal forma que a mesma esteja sempre na posição escolhida (imóvel em relação ao campo de imagem do telescópio). Assim, então o movimento da terra é compensado com o movimento visual do telescópio.

É necessário uma certa prática para se obter bons resultados, e se as condições forem favoráveis, os mesmos serão animadores e darão muitas alegrias ao praticante.

Mãos a obra e boa sorte.

Referências:

- (1) Fotografando o Céu - Calculando o Comprimento das Trilhas no Céu: Luiz Hernani de Almeida Negrão, Boletim do CARJ, V 3 - Nº 3, 1978.
- (2) Photographing the Night Sky (Without a Telescope): Roger L. Scott - Reprinted in "Astronomy on a Shoestring", 1984, pg. 23, cf. The Science Teacher, Nov. 1983, NSTA.
- (3) Boletins do International Halley Watch - IHW, Jet Propulsion Laboratory - NASA.
- (4) Os Cometas: Nelson Travník, Coleção Universus-Papirus, 1983, pgs. 115 à 119.



Fonte: Boletín de Información (Jul-Ago-Sep/84) de Asociación Valenciana de Astronomía, de Valencia-Espanha.



Coordenador: Odilon Simões Correa
R. Joaquim Antônio Dutra, 256
38180 / Araxá / MG

CALISTO, UM PRÊMIO AOS OBSERVADORES ATENTOS

Em 1984, Calisto, a mais externa das quatro grandes luas jovianas, aliou-se às demais para nos proporcionar os magníficos espetáculos que constituem seus eclipses, trânsitos e ocultações, provocados pelo seu robusto primário.

Na madrugada do dia 5 de maio, ocorreu o primeiro eclipse de Calisto, o marco inaugural de sua nova temporada de shows. Este fenômeno foi parcial e eu tive a grata oportunidade de observá-lo. Aliás, é bom que se diga, todos os membros da UBA possuíam as informações necessárias para a apreciação de tal evento, visto que emitimos uma circular exclusivamente com esta finalidade.

Utilizei o meu pequeno refrator 60mm com um aumento de 41x. Iniciei minha observação às 5h 55m TU. Júpiter estava quase no zênite e a visibilidade e transparência eram ambas muito boas. Por volta da hora predita (5h 59m), o brilho do satélite começou a decair. O processo se desenvolveu lentamente, até que, entre 6h 10m e 6h 15m, Calisto alcançou sua magnitude mais elevada, a qual, julgando pela magnitude limite do instrumento, estimei como sendo 10^m. Às 6h 26m o satélite já era bem visível. Continuei a observá-lo até 6h 52m, quando então já brilhava com toda a sua intensidade.

Estou certo de que ao observar tal evento, em nada contribuí para o desenvolvimento da ciência astronômica, contudo a satisfação pessoal foi imensa, afinal testemunhei um fenômeno que não ocorre com tanta frequência e que é belo aos olhos de quem ama o céu. Por outro lado, não me surpreenderia se viesse a saber que em solo

brasileiro, apenas eu estive atento ao show da tímida Calisto!

PREVIT - SEGUNDA RODADA

Durante o ano de 1984, iniciamos a implementação de um programa observacional sério e ao alcance de todo amador possuidor de pequenos instrumentos. Trata-se do PREVIT - Programa de Observações Visuais Precisas de Eclipses dos Satélites de Júpiter (Veja "I.A." da UBA, maio/jun 84 e "UNIVERSO" da LIADA, out/dez 84).

Este programa visa a avaliação de observações antigas, efetuadas nos séculos passados com a utilização de instrumentos similares, porém, carecendo de bases horárias fidedignas. Atualmente, possuímos relógios bastante precisos e temos acesso a sinais horários plenamente confiáveis. Deste modo podemos distribuir os erros observacionais entre o observador e o instrumento utilizado, considerando o tempo uma grandeza exata. Para tal, necessitamos de um grande acúmulo de dados observacionais e isto só conseguiremos com o empenho do maior número possível de colegas amadores. Em 1984, quatro observadores brasileiros efetuaram um total de 86 cronometragens desses eclipses e vários outros solicitaram informações acerca do programa e/ou se dispuseram a trabalhar conosco a partir deste ano. São estes colegas que ora convocamos para entrar em ação. Estejamos certos de que só coroando de êxito os nossos programas é que elevaremos o nível de nossa astronomia e conseqüentemente lograremos o reconhecimento de nossos colegas de além-fronteiras.

As fichas de observação, assim como qualquer informação, poderão ser solicitadas diretamente ao coordenador desta comissão.

As predições dos eventos astronômicos com os satélites galileanos poderão ser obtidas diretamente da Sede da União Brasileira de Astronomia, na Caixa Postal 923, em Porto Alegre - RS. Essas predições podem ser conseguidas também nos Anuários Astronômicos, editados pelo

Observatório Nacional e pelo Instituto Astronômico e Geofísico da USP.

Algumas recomendações:

- Inicie a observação cerca de 10 minutos antes da hora predita;
- Utilize sempre o mesmo instrumento, aumento e a mesma maneira de observar;
- Afira seu relógio com alguma central horária exata: RRF, WWV, telefone, etc.

EVENTOS MÚTUOS

Assim são chamados os fenômenos produzidos pelos próprios satélites, ou seja, quando uma lua oculta a outra ou penetra em seu cone de sombra. Esta série de eventos ocorre duas vezes a cada revolução de Júpiter, durante as ocasiões em que a Terra e o Sol ocupam o plano orbital das luas galileanas.

Neste caso, para se obter resultados proveitosos são necessárias as observações fotoelétricas ou fotográficas, sendo que as observações puramente visuais são úteis apenas na determinação aproximada do momento de mínimo brilho do satélite pela comparação com o do satélite próximo, não afetado.

Maiores informações podem ser obtidas no boletim "Universo" da LIADA, edição de jan/mar 85, o qual traz uma descrição completa dos métodos de observação, assim como duas listas de predições.

O coordenador desta comissão dispõe de lista de predições dos eventos visíveis do Brasil, mais particularmente de São Paulo. Os interessados poderão solicitar cópias.

A Comissão Planetária da UBA será sempre receptiva às suas observações, sugestões e críticas construtivas de qualquer espécie. Colabore com nossas comissões. Vamos fortalecer e redirecionar nossa astronomia...

RELATÓRIO ANUAL DA SEÇÃO DOS SATÉLITES DE

JÚPITER - 1984

Odilon Simões Correa
R. Joaquim Antônio Dutra, 256
38180 / Araxá / MG

A Seção dos Satélites de Júpiter foi oficializada em maio de 1984, ficando subordinada então à Comissão de Ocultações da UBA. Não obstante, desde meados de 1983 o coordenador desta Seção vem empreendendo esforços no sentido de dinamizar esta área. O primeiro grande passo foi o estabelecimento de um programa observacional, em cooperação com o Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Os resultados esperados através deste programa, terão como finalidade o estudo de observações antigas. Para a concretização de tal projeto, o autor preparou um comunicado sobre a campanha observacional a ser empreendida, o qual foi publicado, na íntegra, pela UBA (I.A. maio/jun 84) e também mencionado no boletim Universo da LIADA (out/dez 84).

Além disso, foram encaminhados à direção da UBA, dois artigos relatando a ocorrência de fenômenos interessantes referentes às luas jovianas. O primeiro foi publicado através da Circular 01/1984, tendo o segundo saído no I.A. set/out 84.

Durante todo o ano de 1984, foram recebidas 32 correspondências e emitidas 47, contendo assuntos referentes aos satélites de Júpiter.

No tocante às observações, os quadros abaixo sintetizam o movimento registrado por esta Seção, no decorrer do ano.

Observações Recebidas

Observador	Nº Obs.	Ano Ref.	Recebimento
Edneu C. da Rocha	18	1984	Nov/1984
Onofre D. Dalávia	24	1984	Out-Nov/1984
Paulo S. Bretones	04	1983	Mar/1984
Raul F. B. Teixeira	16	1984	Ago-Nov/1984
Odilor S. Corrêa	28	1984	-

Observações Remetidas

Destinatário	Nº Obs. enviadas	Data envio
A.L.P.O. (U.S.A.)	39	11/Jan/1984
R.A.S.N.Z. (Nova Zelândia)	39	25/Jan/1984

Nota: As cronometragens referentes ao ano de 1984 já estão sendo encaminhadas à ALPO e à RASNZ. As mesmas serão remetidas posteriormente ao IAG - USP e possivelmente à LIADA (Venezuela) e à NAPO (Austrália).

Errata

No artigo "Cálculo da Elevação e do Azimute de um Astro em função de suas Coordenadas Equatoriais e da Hora Sidereal" de Cláudio Brasil Leitão Júnior publicado em nosso boletim anterior foram omitidas as palavras grifadas com

- forme transcrição abaixo:
- pág. 16 : É um sistema de coordenadas instantâneo pois não serve posicionar o astro ...
 - pág. 17 : Através de uma simples leitura, conhecemos a asc. reta dos astros em passagem meridiana e podemos calcular quantas horas faltam para a passagem meridiana de um determinado objeto...
 - pág. 18 : A observação se iniciará às 3h00 TL do dia ...
 - pág. 19 : O computador, ... e automaticamente direciona a antena, ...



Coordenador: Luiz Augusto L. da Silva
R. Verissimo Rosa, 247
90000 / Porto Alegre / RS

Comunicados:

- OCULTAÇÃO DE SAO 99550 POR 454 MATHESIS (3/3/85): Divulgada via circular para todo o quadro social da UBA, até o momento só recebemos uma única resposta quanto a este evento. Vicente Ferreira de Assis Neto, do Observatório do Perai, em Minas Gerais, reportou céu nublado. Voltamos a repetir nosso pedido: todos aqueles que tentaram observar aquele fenômeno devem entrar em contato com o coordenador. Bastará até mesmo remeter um simples cartão postal com as informações no verso. Estes dados serão importantes para que possamos fazer um levantamento do número e distribuição dos interessados em seguir estes fenômenos. O não recebimento de informes será interpretado como falta de interesse pelo assunto, para fins da pesquisa a que nos propomos.
- 14 PISCUM E 51 NEMAUSA: Esta ocultação, em 11/9/83, foi extensivamente observada nos EUA. Agora, surgem os primeiros resultados de suas observações fotoelétricas, publicadas no *Astronomical Journal*, 89, 1755, (Nov/84). David Dunham e mais 9 autores assinam o trabalho no qual determinam a forma de Nemausa como elíptica com um semi-eixo maior de $84,9 \pm 2,0$ kms e um achatamento de $0,20 \pm 0,05$. Este resultado concorda bem com estimativas anteriores baseadas em outras técnicas. As observações visuais destas eventos, feitas em grande número, serão analisadas num artigo posterior.
- APOSTILA SOBRE OCULTAÇÕES: Um manual prático sobre a observação de ocultações lunares totais foi elaborado por Paulo S. Bretones, da equipe do Observatório do Capricórnio, e pode ser solicitado escrevendo-se para: Caixa Pos-

tal 27 - 13130 - Soudas - SF.

- LISTA DE OCULTAÇÕES PARA O SUL DO BRASIL: Escrita por este coordenador como parte de suas atribuições como coordenador da comissão de ocultações da Sociedade Astronômica Rio-grandense, este trabalho lista e dá comentários sobre os 4 eventos em princípio mais favoráveis para o extremo sul do Brasil (RS e SC) em termos de ocultações estereociais. A lista, com mapas, está disponível para qualquer interessado, bastando entrar em contato com o autor.

- "DESAFIO": Nos servimos deste espaço para propor que, até o final de 1986 consigamos a primeira ocultação asteroidal observada no Brasil por 3 ou mais observadores independentes. O coordenador está convicto que, com empenho e participação geral, este objetivo pode ser atingido. Vamos lá?

OCULTAÇÕES LUNARES TOTAIS

GENERALIDADES E METODOLOGIA DE OBSERVAÇÃO

Luiz Augusto Leitão da Silva
União Brasileira de Astronomia - RS

I. INTRODUÇÃO

Como satélite natural da Terra, a Lua gira em torno de nosso planeta num período de 27 dias 7 horas 43 minutos e 11,5 segundos (dito revolução sideral). Assim, ela se desloca contra o fundo aparente de estrelas em cerca de 13° por dia ou aproximadamente meio grau por hora. No decorrer deste processo, ela encobre numerosas estrelas de brilho reduzido e, mais ocasionalmente, estrelas brilhantes, planetas e asteróides. Este fenômeno denomina-se ocultação lunar. As ocultações lunares podem ser de dois tipos: totais, ou rasantes. Neste trabalho, e em sua sequência, falaremos apenas das ocultações totais. As rasantes serão abordadas futuramente.

Numa ocultação total, a estrela desaparece no limbo (linha que delimita o disco visível da lua) leste e reaparece no limbo oeste, em consequência do movimento lunar se dar na direção contrária, ou seja, de oeste para leste. Dependendo da fase, o limbo leste estará escuro e o oeste iluminado (entre lua nova e cheia) ou o contrário (entre lua cheia e nova). Exatamente na lua cheia, o desaparecimento e reaparecimento se processarão no limbo iluminado. Obviamente, será sempre mais fácil observar uma estrela desaparecer ou reaparecer no limbo lunar escuro. Assim, a maioria das observações na fase crescente são de desaparecimentos e, na fase minguante, reaparecimentos.

A duração máxima de uma ocultação total é da ordem de 1h e 10min. Normalmente qualquer estrela, mesmo uma muito brilhante, desaparecerá instantaneamente, devido ao fato de a Lua não possuir atmosfera. No caso de um planeta, o fenômeno será gradual, com o progressivo encozimento do disco planetário, que pode levar vários segundos.

II. IMPORTÂNCIA DAS OCULTAÇÕES TOTAIS

As ocultações lunares totais são importantes para vários propósitos, entre os quais se pode enumerar:

- determinação acurada da longitude celeste da Lua;
- descoberta de estrelas duplas estreitas;
- medidas de diâmetros estelares;
- análise de irregularidades no período de rotação terrestre;
- determinação de movimentos próprios estelares, necessária para calcular os parâmetros de Oort da rotação da Via Láctea.

A primeira e a quarta finalidades são importantes para nossas teorias do movimento lunar, e da rotação terrestre, que são movimentos extremamente complicados de descrever.

A segunda e a terceira são possíveis a partir de observações com fotômetros fotoelétricos, que podem marcar muito acuradamente os instantes dos fenômenos.

Existe ainda uma outra finalidade, desta feita

de importância cosmológica, por estranho que possa parecer. Alguns estudiosos afirmam que, em virtude da expansão do universo, a constante gravitacional ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$) pode não ser constante. A comparação entre os padrões de tempo fornecidos de um lado por relógios atômicos e, de outro, por métodos gravitacionais poderia indicar algo a respeito desta variação, após um longo período de estudo. Recentemente, R. W. Hellings e seus colaboradores determinaram uma possível taxa de variação muito pequena cujo valor é

$$\dot{G}/G = (0,2 \pm 0,4) \times 10^{-11} \text{ por ano} \quad (1)$$

Este resultado parece consistente com cosmologias tais como a einsteniana, e serve para eliminar outras, entre as quais a famosa "hipótese dos grandes números", de Dirac, que prevê

$$\dot{G}/G = 5 \times 10^{-11} \text{ por ano} \quad (2)$$

A estimativa de Hellings não se baseia nas análises derivadas da observação de ocultações. A partir destas, se pode medir a taxa de variação do movimento lunar médio em longitude eclíptica, que por sua vez permite o cálculo de \dot{G}/G . T. van Flandern encontrou, em 1981, desta maneira

$$\dot{G}/G = (-6,4 \pm 2,2) \times 10^{-11} \text{ por ano} \quad (3)$$

Obviamente, percebe-se que o assunto não está esgotado.

A observação de alta precisão das ocultações lunares totais permite ademais descobrir novas estrelas duplas, e medir diâmetros estelares no caso de estrelas gigantes ou supergigantes. Exemplos disto na literatura são dados pelos trabalhos de Radick e Lien (1980, 1982), e White e Kreidl (1984), entre muitos outros. Na tabela abaixo, fornecemos alguns diâmetros estelares medidos pela técnica de ocultações.

Estrela /	Diâmetro
Mu Geminorum	16,0 ± 1,0
3 Cancrî	4,0 ± 1,5
Aldebaran	20,45 ± 0,46
SAO 161754	4,90
SAO 96407	5,98

Tab. 1

Medidas de diâmetros estelares a partir de ocultações lunares totais. Os diâmetros são dados em milisegundos de arco. As duas primeiras linhas são do trabalho de Beavers, Cadmus, e Eitter (*Astronomical Journal*, 1981, **86**, 1405).

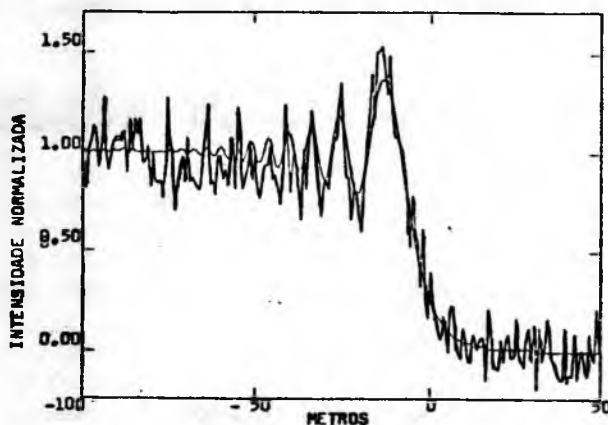


Figura 1.

Registro fotoelétrico da ocultação de SAO 162512 (ρ_{1} Sagittarii) pela Lua em 29/07/77. Note-se a queda brusca da intensidade do sinal (brilho) no instante do fenômeno. O desaparecimento da estrela, apesar de rápido, não é instantâneo quando detectado por aparelhagem sensível.

Na figura 1 apresentamos o registro gráfico (brilho da estrela versus tempo) obtido a partir da fotometria rápida de Radick e Lien em 29/7/77. A estrela ocultada era ρ_{1} Sagittarii.

No tocante às observações de ocultações de planetas pela Lua, o seu valor astrométrico é, atualmente, muito reduzido. Ademais, os planetas são corpos não pontuais, tornando mais difícil a redução e aproveitamento das observações, incabante a imensa beleza plástica frequentemente mostrada por estes eventos.

III. TÉCNICAS DE OBSERVAÇÃO

Existem basicamente duas técnicas de observar uma ocultação total: fotométrica ou visualmente. Os registros fotométricos são normalmente feitos pelos profissionais e podem determinar o instante do fenômeno com precisão de milésimos de segundo. Já os registros visuais possuem precisão da ordem de décimos de segundo. Sem embargo, muito poucos profissionais têm tempo atualmente para realizar observações deste tipo. De fato, o grosso das observações atualmente reportadas ao International Lunar Occultation Centre (ILOCC), que é o órgão encarregado pela União Astronômica Internacional de recolher e processar tais dados, são cronometragens visuais feitas por astrônomos amadores. E estas observações continuam a ser solicitadas, sendo pois de utilidade.

Nesta seção discutiremos apenas o que é necessário para observar visualmente uma ocultação lunar total, e os procedimentos para fazê-lo. De momento, diremos somente que se precisam predições, bem como a forma de reportar os dados, serão analisadas na continuação deste artigo.

Fundamentalmente o que se deve fazer é determinar o mais precisamente possível quando acontece a ocultação, isto é, o instante exato da sua ocorrência. Para isto, pode-se usar diversos métodos, dos quais citaremos os mais comuns abaixo.

No que respeita ao telescópio a empregar, uma luneta entre 6 e 8 cm de diâmetro já será suficiente para observar muitas ocultações por mês. Assim, praticamente

qualquer possuidor de um pequeno instrumento poderá ingressar neste tipo de atividade. Por quê não tirar proveito daquelas noites enluaradas que normalmente não se prestam a outros tipos de observação?

Existe outro ponto importante: o observador deve conhecer com precisão (décimos de segundo) suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) bem como a altitude do seu sítio de trabalho. Isto pode ser obtido, em primeira aproximação, através de uma carta topográfica com uma escala de 1/25.000 ou, se possível, ainda menor (exemplo: 1/10.000), ou diretamente com um teodolito, posto que se saiba como usá-lo para tal fim. O não conhecimento preciso destas coordenadas invalidará completamente qualquer observação que vier a ser feita.

Outro requisito importantíssimo será ter acesso a uma fonte de hora certa absolutamente confiável. No Brasil, pode-se recorrer à Rádio Relógio Federal (RRF), que transmite na faixa de 60m, na frequência de 4905 kHz, fornecendo a hora do Observatório Nacional do Rio de Janeiro minuto após minuto através de "bips" e com um locutor.

O serviço telefônico de muitas cidades apresenta um serviço da hora. Enquanto alguns parecem ser confiáveis, outros têm sido reportados como estando com desvios consideráveis. Há que se notar que um erro de 1s já é grande demais para ser tolerado!

Existem outras estações de rádio, como a LOL (Argentina), e a WWV (Estados Unidos), as vezes captáveis em ondas curtas noutras frequências. A RRF também transmite em 580 KHz, e o Observatório Nacional retransmite seu serviço da hora em certas horas do dia pelas estações PPE (frequência de 8721 kHz, potência 2 kW) e PPR (435, 4244, 8634, 13105, 17194, e 22603 kHz). Vê-se, pois, que um rádio de ondas curtas é um equipamento essencial para este tipo de trabalho.

Passemos à discussão de alguns métodos utilizáveis para cronometragens visuais de ocultações totais:

- 1) Cronômetro: O observador liga o cronômetro alguns minutos antes, anotando a hora, quando ocorre a ocultação, ele pára o cronômetro, somando depois a hora anotada e o tempo marcado, obtendo a hora em que ocorreu a ocultação. Alternativamente, pode-se ligar o relógio quando se vê o fenômeno e desligá-lo após, subtraindo da hora do sinal o tempo marcado.
- 2) Gravador: Um gravador com fita nova é ligado, e começa a gravar os sinais horários. Quando acontece a ocultação, o observador grita, avisando. Depois, com um cronômetro e escutando a gravação, pode-se determinar o tempo decorrido entre um sinal qualquer gravado e o fenômeno, achando a hora da ocultação.
- 3) "Vista e Ouvido": Assim é chamado o método no qual o observador acompanha, enquanto olha ao telescópio, os sinais de rádio. A fração de segundo em que acontece a ocultação é estimada "de ouvido". Existem opiniões diversas quanto à exatidão deste método. Há os que clamam ser impreciso, e aqueles que o classificam como razoável exatidão, sobretudo se praticado por um observador experimentado. De qualquer maneira, este não parece ser um procedimento propício ao iniciante.
- 4) Observador e Auxiliar: O observador assinala o evento e seu ajudante começa a ler e tomar nota da leitura do cronômetro em andamento, a partir dos décimos de segundo.
- 5) Relógio e Fotografia: O cronômetro, ligado num sinal horário, é fotografado no momento em que acontece a ocultação, quer pelo observador através de um cabo disparador, quer por um auxiliar.

Existem outros métodos, tais como o uso de um cronógrafo (cronômetro registrador em fita de papel) ou, ainda mais sofisticado, com o uso de equipamento de vídeo acoplado ao telescópio mais o registro simultâneo dos sinais horários num canal de áudio.

Contudo, com prática, se pode obter bons resultados com os métodos mais simples descritos anteriormente, especialmente os dois primeiros.

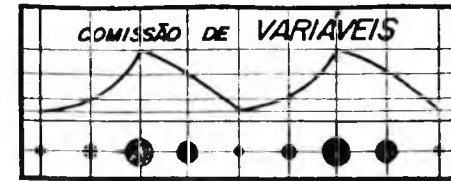
IV. CONCLUSÃO

Temos visto até aqui, diversas generalidades sobre as ocultações lunares totais, bem como algo sobre a metodologia e instrumental a ser empregado na sua observação. Na segunda parte deste artigo, interpretaremos as predições destes eventos na versão preparada pelo U. S. Naval Observatory, de Washington, a utilização e preenchimento da ficha do ILOC, e as reduções preliminares remetidas por aquele centro.

V. REFERÊNCIAS

- Dunham, D. W., (1983), Sky and Telescope, 65, 92;
- Dunham, D. W., (1984a), Occultation Newsletter, 3, 118;
- Dunham, D. W., (1984b), Occultation Newsletter, 3, 158;
- -----, (1979), Anuário Astronômico do IAG-USP, São Paulo;
- Machado, L. E. S., (s.d.), "As Ocultações de Estrelas Pela Lua e o Desenvolvimento da Rede de Observadores", Observatório do Valongo, Rio de Janeiro;
- -----, (1982), Efemérides Astronômicas, Observatório de Universidade de Coimbra, Coimbra;
- Radick, R., Lien, C., (1980), Astronomical Journal, 85, 1053;
- Radick, R., Lien, D., (1982), Astronomical Journal, 87, 170;
- White, N. M., Kreidl, T. J., (1984), Astronomical Journal, 89, 424.

ERRATA: No boletim de Jan/Mar (V 1, Nº 1), no último parágrafo da página 26, onde se lê "... (3 junho)", deve-se ler "... (3 Junho)".



Conforme já nos reportamos na edição anterior, nossa Diretoria está consultando grandes figuras do amadorismo nacional a fim de que sejam dadas sugestões para a escolha de um bom nome, observador de variáveis, para ser o Coordenador desta Comissão.

Infelizmente não obtivemos êxito ainda para encontrar essa pessoa. Ao que nos parece, não há um grande número de observadores de variáveis no Brasil. É uma lástima que isso esteja ocorrendo, pois esse é um campo de atividades onde os amadores mais tem contribuído para a Astronomia nos países desenvolvidos.

Fruto dessa observação sistemática é que em 1984 foram descobertas duas "novas" por amadores, por coincidência ambas na constelação da Vulpécua.

A Nova Vulpeculae Nº 2 foi mais uma descoberta de Peter Collins, amador norte-americano, que há mais de oito anos vem fazendo observações dessa natureza. Ele próprio já havia encontrado uma "nova" em Cygnus em 1975. Desde então já passou mais de 1500 horas procurando memorizar estrelas até a 8ª magnitude, utilizando o seu binóculos 11x80.

Como se pode deduzir, para se fazer alguma descoberta, seja de asteróides, cometas ou novas, é preciso, antes de mais nada, se conhecer bem o "campo estelar" que se está observando. Isto só se consegue com vontade, paciência e esforço.

ESTRELAS VARIÁVEIS - II

Carlos Arlindo Adib
 União Brasileira de Astronomia- RS

Em prosseguimento iremos abordar nesta edição as variáveis rotacionais.

Variáveis Rotacionais: Pode-se dizer que, dentre os tipos de estrelas variáveis, essas sejam ainda as que precisam ser mais estudadas, devido ao pouco conhecimento que se tem.

A causa da variação de luz é a presença em maior ou menor grau de grandes áreas escuras, ou manchas na superfície de alguns tipos de estrelas. Como no Sol, essas manchas (estelares) são consequência de fortes campos magnéticos. Em certas estrelas elas chegam a cobrir 40% da superfície visível; enquanto no Sol, em períodos de máximo, pouco superam a 1%.

A variabilidade rotacional tem sido observada em diversos tipos de estrelas como, por exemplo, anãs brancas; na estrela central da Nebulosa do Caranguejo; em estrelas Ap (classe espectral A com peculiaridades); em estrelas Am (classe A com linhas metálicas); etc. Há também muitas supergigantes com variabilidade rotacional e, uma gigante que é Betelgeuse, onde já se observou manchas em sua superfície, utilizando-se um processo conhecido como "interferometria speckle".

Admite-se que em estrelas do tipo solar, a variabilidade não ultrapasse à 0,01 magnitudes como consequência da presença de manchas. O estudo dessas estrelas poderiam proporcionar informações sobre os períodos de rotação; ciclos de manchas e a rotação diferencial que ocorre no seio de uma estrela.

Como se consegue detectar a presença de manchas na superfície de uma estrela, se esta é um mau ponto de luz, mesmo em grandes telescópios? A resposta é: pelo estudo do seu espectro. Procura-se analisar as linhas de absorção e de modo especial, a intensidade delas.

Há algumas linhas de absorção cuja intensidade (grau de escurecimento) depende da temperatura. Quanto

menor for a temperatura, mais escura fica a linha. É o caso, por exemplo, de uma linha em 8860 angstroms que é absorvida por vapores de óxido de titânio. Foi verificado para a estrela V711 Tauri que, nas ocasiões de máximo brilho, aquela linha ficava mais clara e, durante a fase de mínimo brilho, a linha escurecia. Nas regiões escuras da superfície de uma estrela a temperatura é cerca de 1000 a 1200 graus inferior ao resto da superfície.

Nas rotacionais as variações de luz são também periódicas, principalmente por decorrência da rotação das estrelas. Entre as estrelas a velocidade de rotação é muito variável, indo desde aquelas com baixa velocidade como o Sol que gira a 2 Km/s, até algumas que atingem 550 Km/s. É também pela análise do espectro estelar que se consegue medir a velocidade de rotação. Devido ao efeito Doppler, as linhas de absorção tornam-se mais largas a medida que a velocidade de rotação aumenta. Por exemplo, para um giro de 550 Km/s, a largura das linhas chega a 15 angstroms.

Tem se constatado a partir de observações, que para as estrelas pertencentes à Sequência Principal, a velocidade de rotação aumenta com a massa das estrelas e com a sua temperatura superficial. A velocidade de rotação (no equador) de uma estrela está relacionada com o período de rotação e com o raio da estrela, segundo a equação:

$$V = 50,6 \frac{R}{P},$$

onde V é medida em Km/s; R em Km e P em dias.

O valor de V pode ser obtido do exame do espectro, conforme já vimos. Nesse caso, deve-se alertar que realmente o que se mede é a componente de V segundo a linha de visão. O raio R pode ser estimado desde que se conheça a luminosidade da estrela e a sua temperatura efetiva, utilizando-se a Lei de Stefan-Boltzmann.

Rotação e manchas são as causas de variabilidade em dois grupos importantes de binárias: as estrelas RS Canum Venaticorum e as BY Draconis.

As estrelas do tipo RS Canum Venaticorum, ou RS CVn abreviadamente, se distinguem por serem um sistema binário onde ocorrem eclipses. Além disso uma das componentes do sistema costuma ter grandes áreas escuras em

sua superfície. Nos eclipses, há uma diminuição de brilho correspondente a 1,0 magnitude. Quando as manchas aparecem no hemisfério visível, o brilho decai de 0,1 magnitude.

Estudando-se o protótipo dessas estrelas, a RS de Canes Venatici (Cães de Caça), constatou-se que cada uma de suas componentes é 40% mais massiva do que o Sol; o período orbital é de 4,8 dias; a mais quente possui temperatura de 6700 °K e a mais fria 4700 °K. As estrelas distam entre si 12 milhões de quilômetros. Esse sistema está afastado 473 anos-luz do Sistema Solar.

A cada 4,8 dias ocorre um eclipse e a estrela (dupla) que brilhava com mag. 8,1 passa a ter mag. 9,1. Ainda como as estrelas estão muito próximas há um fluxo de matéria gasosa de uma para a outra, ocasionando assim emissão de raios-X e de ondas de rádio.

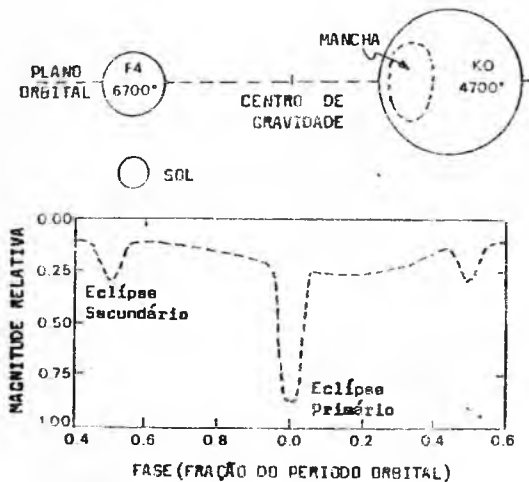


Figura que mostra o sistema de RS Canum Venaticorum. O Sol está mostrado em escala. Em baixo temos a curva de luz.

Os amadores também podem participar na observação desse tipo de variável, pois apenas visualmente eles podem cronometrar os instantes da ocorrência dos eclipses. Como consequência da passagem de matéria de uma estrela para a outra, ocorre mudanças no período orbital. Desse modo os eclipses podem acontecer um pouco antes ou um pouco depois dos instantes previstos. Portanto isso é uma tarefa bem adequada para amadores.

Para os amadores que possuem equipamento fotoelétrico, como já há inúmeros casos em países desenvolvidos, há um imenso campo aberto para se acompanhar as alterações de brilho da estrela, incluindo de modo especial as variações causadas pelo aparecimento de manchas, quando se dá uma pequeníssima queda de brilho, como já vimos.

Amadores norte-americanos, utilizando esses instrumentos, ao monitorar algumas estrelas variáveis, descobriram algumas estrelas com essas características. Essas estrelas mais tarde foram classificadas como do tipo RS CVn. É o caso das estrelas Sigma Geminorum e Sigma Coronae Borealis. A AAVSO - The American Association of Variable Stars Observers, indica algumas especificações para os instrumentos fotoelétricos, sendo uma delas que o aparelho possa medir variações de 0,01 magnitudes.

Uma outra estrela do tipo RS CVn que despertou atenção foi a II Pegasi (onde II significa ii e não o número 2 romano). Essa estrela é uma binária espectroscópica com um período orbital de 6,7 dias. Sua estrela primária possui um diâmetro duas vezes o do Sol e sua secundária ainda não foi observada. Entre 1974 e 1977, constatou-se que a curva de luz apresentou um só máximo (e um só mínimo), e deduziu-se que uma grande mancha estava presente no sistema. Observada novamente em 1979, verificou-se que houve alteração em sua curva de luz que então passou a ter dois máximos (e dois mínimos), por decorrência de dois imensos grupos de manchas localizados em hemisférios opostos. Estimou-se que a área coberta por manchas aumentou de 27%. Nada se sabe o que ocorreu entre 1977 e 1979, pois não se tem registros de observações nesse período.

Como já vimos, as estrelas se apresentam como pontos de luz em telescópios; pode-se então imaginar que é uma tarefa impossível tentar obter uma imagem de sua área visível, como se faz com o Sol. Em realidade isso já foi conseguido, pelo menos para a estrela UX Arietis, graças também ao processo já referido de "interferometria speckle".

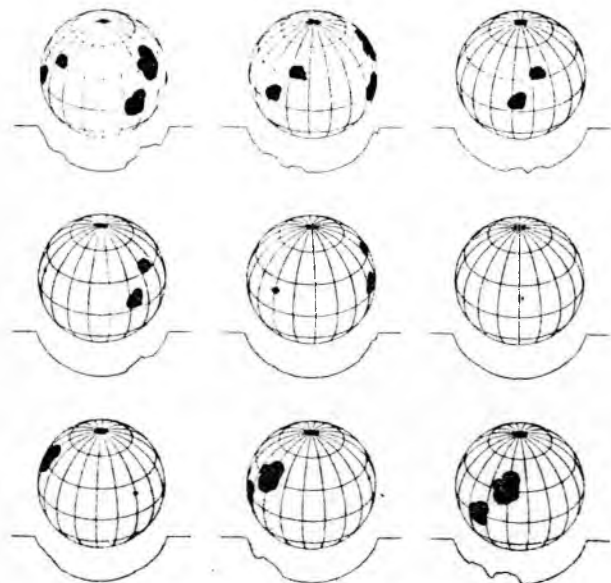
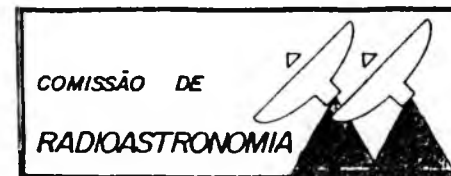


Figure que mostra a rotação das manchas na superfície da UX Arietis

Referências:

- Observing Variable Stars for Fun and Profit
John R. Percy - Revista Mercury, Maio/Jun - 79;
- The Rotation of Stars
Helmut A. Abt - Revista Scientific American, Fev - 63;
- Revista Sky and Telescope
Fev- 79, Dez- 80, Set- 81, Out- 81, Fev- 83;
- Rotating Variable Stars
John R. Percy - Journal of R.A.S. of Canada,
v 72, Nº 3, Jun - 78.



COMETAS

Prof. José Williams S. Vilas Boas
Instituto de Pesquisas Espaciais
Caixa Postal 515
12200/São José dos Campos/SP.

Os cometas representam as únicas fontes de informação sobre as condições e processos físicos que ocorreram no início do sistema solar. Eles são constituídos do que poderíamos denominar o material mais primitivo como o da nebulosa pré-solar.

Os cometas também se mostram como laboratórios espaciais de física dos plasmas e outros processos físicos induzidos pelas emanações solares, incluindo radiação, partículas de altas energias e campos magnéticos na rarefeita atmosfera dos cometas. Praticamente todo fenômeno cometário é produzido pelo Sol e todos são transientes.

Acredita-se que os cometas sejam constituídos de um grande número de substâncias congeladas e partículas de pó. À proporção que estes corpos sólidos se aproximam do Sol, a radiação solar sublima gelos altamente voláteis, inclusive gelos de água, que carregam partículas sólidas de pó para o espaço. Após a sublimação, os gases estão sujeitos à dissociação, excitação e ionização devido à radiação solar, bem como à interação com os íons do vento solar.

Os núcleos dos cometas possuem diâmetros que variam de alguns quilômetros e são raramente observados. Os gases volatilizados criam uma nuvem de gases em torno do núcleo, denominada coma, e basicamente todas as rajadas espectrais associadas aos cometas são originárias desta região. As dimensões das comas são de ordem de 10^4 a 10^5 Km,

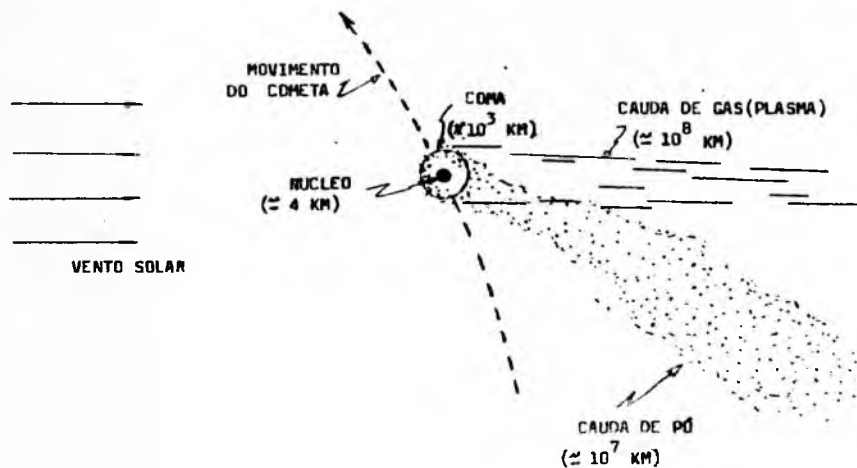
e algumas vezes elas apresentam-se morfologicamente irregulares ou assimétricas.

Os cometas mais brilhantes usualmente exibem uma cauda de íons (plasma) que aponta na direção oposta ao Sol.

O vento solar sopra radialmente a partir do Sol a aproximadamente 400 Km s^{-1} , afetando seletivamente os íons. Assim os íons na cauda são empurrados na direção oposta ao Sol com velocidade que excedem 100 Km s^{-1} e emitem radiações observáveis mesmo a distâncias superiores a 10^8 Km do núcleo.

As partículas sólidas de dimensões micrométricas são retiradas do núcleo pelo gás sublimado e respondem à pressão da radiação solar movendo-se em órbitas hiperbólicas. Desta forma, surge uma cauda de pó associada ao cometa que reflete e espalha a luz do Sol e é usualmente menor que a cauda de íons.

A figura seguinte mostra como a situação pode ser esquematizada.



Um efeito bastante interessante e muito raro é a presença de anti-caudas que apontam na direção do Sol, cuja origem é uma ilusão de óptica e resulta da orientação do plano da órbita do cometa em relação ao observador.

AS EMISSÕES DOS COMETAS

As observações dos cometas realizadas nos últimos anos sugerem que estes corpos são estruturas quimicamente complexas, e no decorrer dos últimos anos foram detectadas várias raias espectrais provenientes de diferentes substâncias químicas associadas a estes corpos.

Nos cometas, as moléculas, os radicais e os átomos irradiam após absorverem radiação solar. Por outro lado, os grãos de pó, além de absorverem a radiação solar e emitirem quase que toda energia absorvida no infravermelho, também espalham e refletem essa radiação.

À grandes distâncias do Sol, os cometas usualmente exibem emissão contínua, resultante da reflexão da radiação solar pelos grãos de pó do cometa. As primeiras características que aparecem nos espectros fotográficos são as bandas fluorescentes (superposição de raias espectrais) de moléculas ou radicais que são normalmente instáveis em misturas gasosas sob pressão e temperaturas normais. Em muitos cometas o CN é a primeira substância a ser vista, que passa a ser detectada quando o cometa encontra-se entre 25 e 3,5 unidades astronômicas (UA) do Sol. Em seguida, surgem emissões de C_3 , NH_2 e C_2 quando o mesmo encontra-se entre 3,5 e 2 UA. A cauda começa a se desenvolver quando a distância ao Sol é cerca de 1,5 UA. À medida que o cometa se aproxima do Sol muitas linhas espectrais de elementos como H, C, O, Na, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, e Cu ficam visíveis.

As primeiras moléculas estáveis a serem observadas diretamente em cometas foram hidrogênio cianídrico (HC) e metil-cianidro (CH_3CN), identificados através de suas emissões rádio no cometa Kohoutek. A molécula de água foi identificada pela primeira vez na região óptica

do espectro por Herbig em 1973 e posteriormente por Herzberg e Lew em 1974. Estas observações não foram propriamente da molécula de água, mas de íons dessa molécula. Finalmente, Jackson e colaboradores detectaram em 1974 a molécula de água através de sua emissão em rádio proveniente de cometa Bradfield.

O radical hidroxila (OH) é o único radical a ser observado no ultravioleta, visível, infravermelho e na região de rádio, bem como é a única substância observada em absorção nessa região do espectro.

O nitrogênio irradia fortemente, somente via CN. A presença dos radicais NH e NH₂ nos cometas sugere que NH₃ deve estar presente no núcleo, embora esta molécula não tenha sido detectada durante muitos anos. Apenas neste ano esta molécula foi detectada por pesquisador do Instituto Max Planck, associada a um cometa, porém apresentando uma emissão muito fraca.

De modo geral, os cometas parecem ter uma composição química muito complexa, o que juntamente com outras características justifica o esforço que os pesquisadores do mundo inteiro tem feito no sentido de observar o Cometa Halley em todos os intervalos de frequências possíveis.

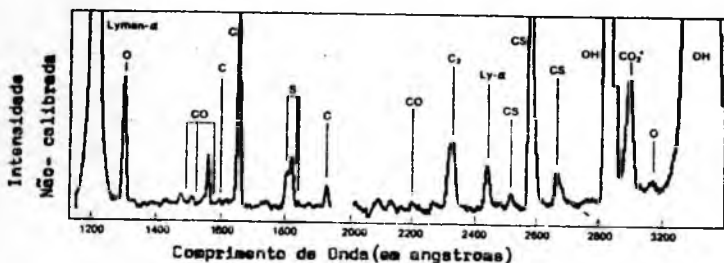


Figura que mostra o espectro de emissão do cometa Bradfield 1979 X, obtido pelo satélite científico International Ultraviolet Explorer (IUE).

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

- Da Sociedad Astronomica Orion, de Nogales - México, o Boletim de Observadores Aficionados (Programa de Observacion Internacional de Halley). Recebemos a Edicion Nº 6 (Ago./84); Nº 7 (Out/84) e Nº 8 (Dez/84). É uma versão do inglês para o espanhol por A. Sánchez. Contém assuntos ligados ao cometa de Halley, fichas de observação de cometas, meteoros, astrofotografia do cometa, etc.
- Da Asociacion Boliviana de Astronomia, de La Paz - Bolívia, o boletim ALAJPACHA. Recebemos os volumes Nº 14 (Abr/Jun); Nº 15 (Jul/Set) e Nº 16 (Out/Dez), trazendo artigos muito interessantes, tais como: Ocultação de Estrela pelo Asteróide 128 Nemesis; Resumos das Observações de Eta-Aquáridas em 1984; Observação do Cometa Crommelin; Atividade Solar Diária; Aspectos da Arqueoastronomia; Chuva de Meteoros Importantes; Eclipses; etc.
- Da Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia, de Fortaleza - Ceará, o boletim Zodíaco, Nº 1 (Jan/85), descrevendo assuntos, tais como: Unidades Naturais do Tempo; Notícias sobre Observatórios; Efemérides para Janeiro/85; Tabelas de Observação de Ocultações de Estrelas pela Lua; etc.
- Da União de Amadores de Astronomia, de São Paulo, o boletim Nº 5 (1984), abordando a figura de Dom Pedro II - Patrono da Astronomia Brasileira - e com um artigo de Roberto Frangetto sobre a Observação de Binárias.
- Do Observatório do Cruzeiro do Sul, de Porto Alegre, o boletim O Espaço, Nº 73 (Out/Dez 84), apresentando um artigo sobre Marte - 1984, de Victor Rodrigues; Efemérides para o trimestre; atualidades; etc.
- Da Sociedade Astronômica Rio-grandense, de Porto Alegre, o boletim Ad Astra, Nº 24, apresentando a coluna Observando as Constelações, artigos sobre o Sistema Solar,

Exobiologia, etc. Apresenta ainda notícias, efemérides, resultados de observações, etc.

- Da Asociación Valenciana de Astronomia, de Valencia - Espanha, o Boletim de Informacion Nº 120 (Jul/Ago/Set-84); Nº 121 (Out-84); Nº 122 (Nov-84) e o Nº 123 (Dez-84). Excelente boletim que aborda assuntos variados, apresentando também resultados de observações, efemérides, notícias, etc. Cumpre destacar a alta qualidade técnica desse boletim.
- Da Liga Ibero-Americana de Astronomia - LIADA, de Mérida - Venezuela, o boletim UNIVERSO, V 5 - Nº 17 (Jan/Mar-85). Esse número é dedicado às Ocultações e Eclipses dos Satélites de Júpiter. Aborda ainda resultados de observações, programas de observação, eventos astronômicos, notícias, etc. As atividades dessa Liga devem merecer todo o apoio dos associados da UBA. O boletim é de excelente qualidade.

INFORMATIVO ASTRONÔMICO

Publicação trimestral da UNIÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA, associação de astrônomos amadores, fundada em 1970.

A gestão 1985/86 tem sede em Porto Alegre, na Rua Comendador Batista, 39/301, CEP 90000, RS - BRASIL. Para correspondência pode ser utilizada a Caixa Postal No. 923, da Agência Central dos Correios.

O valor das anuidades são os seguintes:

INDIVÍDUO : Cr\$ 30 000

ASSOCIAÇÃO: Cr\$ 50 000

Os valores acima devem ser enviados a Marcelo Didonet Nery, em cheque nominal ou vale postal.

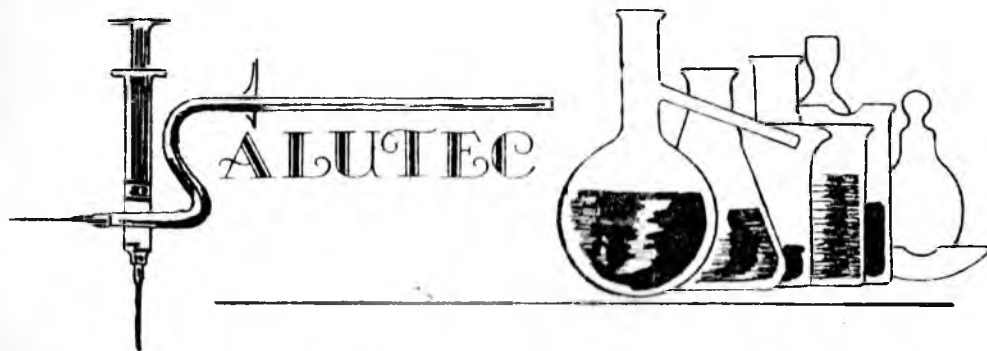
Diretoria para o período 1985/86:

Presidente: Eng Carlos Arlindo Adib

Secretário: Eng Luis Antônio da Silva Machado

Tesoureiro Eng Marcelo Didonet Nery

Conselho Fiscal: Prof. Adalberto José dos Santos



COMÉRCIO DE PRODUTOS PARA A SAÚDE LTDA

COMERCIALIZA PRODUTOS

MÉDICO - HOSPITALARES

DISTRIBUIDORA DA LINHA

YORK - 3M - *Johnson's* - **BD**

SERINGAS - AGULHAS - FITAS MICROPOLI

PEDIDOS PARA: SALUTEC

AV. PROTÁSIO ALVES, 4768

FONE: (0512) 34 39 62

90 000 - PORTO ALEGRE - RS