

A Observação do Eclipse Solar Total de 30/6/92

Tasso A. Napoleão, Edvaldo J. Trevisan

Colaboração: Claudio Carboni, Nelson Falsarella

ABSTRACT

Observation of the total solar eclipse in June 30, 1992, by Tasso A. Napoleão and Edvaldo J. Trevisan: REA's LPV Coordinator and the Editor of our "Reports" have participated in an airborne expedition to observe the June 30, 1992 total solar eclipse from a plane flying at 36,000 feet and at 600 miles from the Brazilian seashore, over the South Atlantic Ocean*. Their report and photographic results are presented, together with other observers who recorded the eclipse as partial from the ground.

*The flight was organized by the Rio de Janeiro Planetarium staff.

"Seeing a partial eclipse and saying that you have seen an eclipse is like standing outside an opera house and saying that you have seen the opera; in both cases, you have missed the main event" (Jay M. Pasachoff).

Quando o conhecido "caçador de eclipses" e diretor do Hopkins Observatory (USA) compara a diferença entre observar um eclipse solar parcial e um total à sensação de assistir uma ópera ou ficar do lado de fora do teatro, não se deve pensar que Pasachoff está exagerando. Dois dos autores deste texto (Tasso e Edvaldo) tiveram a rara oportunidade - graças à iniciativa inédita do Planetário do Rio de Janeiro - de registrar o eclipse solar de 30/6/92 na única região da Terra onde ele foi visto como total: sobre o Oceano Atlântico Sul, a bordo de uma aeronave, na primeira expedição deste tipo na América Latina. Menos afortunados talvez, porém igualmente dedicados, outros associados da REA registraram o fenômeno em sua fase parcial: Nelson Falsarella (observando de S. José do Rio Preto), Claudio Carboni (observando do Chuí, juntamente com Luiz Augusto L. da Silva, Paulo Bedaque, Nelson Travnik e outros conhecidos astrônomos amadores brasileiros), Antonio Padilla Filho, Hélio Vital e Ilídio Afonso (observando do Rio de Janeiro), Walter J. Maluf (observando desde Monte Mor), além de outros associados cujos relatos ainda não haviam chegado à coordenação da REA quando da edição deste texto, porém nem por isso de menor importância. O texto que se segue é uma coletânea de vários desses relatos, ilustrado por fotografias obtidas por alguns observadores. De certa forma quebrando a tradição dos "Reportes" da REA, não se trata ainda de uma redução elaborada

dos dados obtidos - porém acreditamos que partilhar o espetáculo maravilhoso que este fenômeno proporciona justifica esta exceção.

Claudio Carboni (REA/SP) viajou cerca de 1600 km, desde São Paulo até o extremo sul do país, para registrar o fenômeno desde o Chuí. Reporta Carboni:

"Nem mesmo os 3 graus centígrados da praia do Chuí, onde eu e vários astrônomos estávamos, impediu a observação do eclipse que foi prejudicada pela nebulosidade no horizonte, e que mesmo assim não perdeu a sua magnificência, uma pena pois o dia anterior havia sido belíssimo.

Durante a totalidade que se iniciou às 11h01m TU, não foi possível a observação nem o registro da coroa solar, já o famoso anel de diamante foi visto no seu início muito rapidamente. No final da totalidade Vênus resultou visível por alguns segundos, entre as nuvens.

Quanto à duração da totalidade, há controvérsias significativas devido à nebulosidade. Periódicos locais citaram o tempo de 1m33s, fornecido por observadores, já a minha observação pelo vídeo conclui o tempo de 2m01s, e o cálculo da USNO para Santa Vitória (que dista 10 km) era para 1m49s.

Por ter ocorrido entre a praia e o mar a 4° do horizonte, o eclipse foi de uma beleza insólita para os observadores que lá estiveram.

Equipamento utilizado: videocamera Panasonic M400PX, Camera Olympus OM 1, teleobjetiva de 400mm com duplicador, filme Kodak Ektachrome 125. Não foi usado filtro, velocidade de 1/30, 1/60.

De São José do Rio Preto, o coordenador da área de Marte da REA, Nelson Falsarella, pôde registrar fotograficamente e em vídeo o eclipse parcial. Algumas das fotos de Falsarella são vistas neste Reporte, tendo sido publicadas também em "Sky and Telescope" de novembro/92 e nas "Memórias" da IV Convenção da LIADA. Falsarella relata:

"O Sol nasceu às 6h56m (9h56m TU) em Rio Preto. Para surpresa de todos (estava acompanhado de uma equipe de reportagem do jornal folha de São Paulo), o Sol já nasceu eclipsado. A "mordida" da Lua ocorreu na parte superior do Sol. A ausência total de nuvens, proporcionou um belo espetáculo da sucessão das fases do eclipse, mesmo

apesar do evento ter sido parcial na região de Rio Preto. No Sol havia um grupo de Manchas Solares que foi totalmente ocultado pela Lua a partir das 11h04m TU.

O meio do eclipse ocorreu em torno das 10h53m TU encobrendo cerca de 70% do Sol.

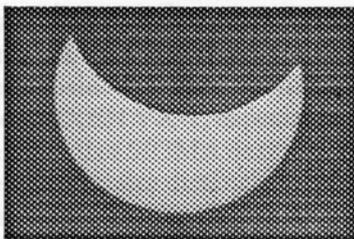
Houve muitos relatos de redução da intensidade luminosa do dia, embora não tão evidente, pois a redução da luz não é perceptível como a redução provocada pela entrada de uma nuvem na frente do Sol.

O final do eclipse foi gravado em videofilmadora e ocorreu às 9h01m (12h01m TU).

Para o Estado de São Paulo, foi o melhor eclipse do Sol desde 1966.”



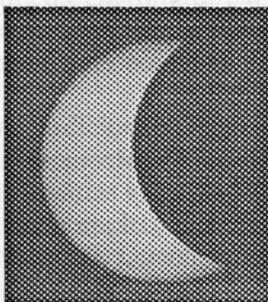
Nascer eclipsado - 30/06/92 - 6h56 TL por: Nelson Falsarella



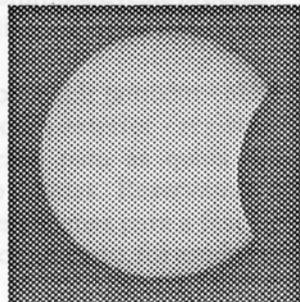
30/06/92 - 7h35 TL Refr. D=60mm f11.6 - por: Nelson Falsarella



30/06/92 - 7h53TL Refr. D=60mm f11.6 - por: Nelson Falsarella



30/06/92 - 8h09 TL Refr. D=60mm f11.6 - por: Nelson Falsarella



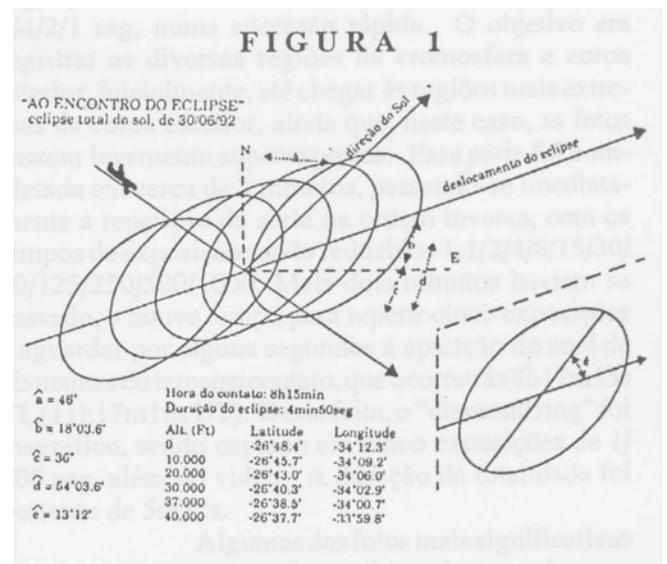
30/06/92 - 8h45TL Refr. D=60mm f11.6 - por: Nelson Falsarella

Finalmente, Tasso A. Napoleão e Ed-

Finalmente, Tasso A. Napoleão e Edvaldo J. Trevisan (REA/SP) registraram o eclipse total a bordo de uma aeronave Boeing 737-300 da VASP sobre

o Atlântico Sul, a cerca de 1000 km do Rio de Janeiro, no ponto delimitado pelas coordenadas: latitude de 26°38.5' S, longitude 34°00.7' W. A aeronave voava então a 36.000 pés (10800 m) de altura, à velocidade de 960 km/h, na direção SE, a 36° da direção E. Quando da interceptação com a sombra da Lua (que se deslocava a cerca de 3600 km/h), o Sol era visível do lado esquerdo do avião, a uma altura de 23° sobre o horizonte e formando um ângulo de 80° com o eixo longitudinal da aeronave.

A expedição - um feito inédito na América Latina - foi possível graças à perfeita organização e planejamento pela equipe do Planetário da Cidade do Rio de Janeiro. A trajetória do avião e os cálculos para a interceptação foram desenvolvidos pelos astrônomos Órnis D. Rossi e Fernando A. P. Vieira, daquela instituição. A precisão do vôo foi excelente, interceptando-se a sombra da Lua com uma diferença de menos de três minutos em relação ao horário previsto. A figura 1, reproduzida do boletim “Ao Encontro do Eclipse”, publicado pelo Planetário, demonstra as trajetórias da aeronave e da sombra lunar (elíptica), bem como os ângulos e posições previstas para o vôo.



A expedição se iniciou dois dias antes do evento, em 28/06, com uma reunião técnica no Planetário, onde se reuniram os participantes de nosso vôo e de outro avião (um DC-10 da VASP) que havia sido fretado por uma equipe de “caçadores de eclipses” norte-americanos, alemães, japoneses, ingleses e canadenses. Esta segunda expedição, foi organizada por Roger Tuthill e a trajetória de seu vôo foi calculada por Glenn Schneider, do Space Telescope Science Institute..

A preparação de nossa aeronave foi cuidadosa, como de resto todo o trabalho coordenado pelo Planetário: escolheu-se, com concordância da VASP, o modelo 737-300, em razão de seus computadores de

bordo, superiores ao 737-200, inicialmente programado; as janelas, de plexiglass, foram previamente limpas com álcool isopropílico; retiraram-se, intercaladamente, fileiras de bancos do lado esquerdo do avião, permitindo assim espaço de trabalho às equipes que iriam registrar fotograficamente o evento; em especial, nossa localização foi privilegiada: à frente da asa do avião, tendo a nosso lado Órmis Rossi; na fileira da frente, os vice-presidentes da VASP, da Rede Globo (patrocinadores do evento) e Alexandre Cobbett (diretor do Planetário); e na fileira atrás, a equipe da AAGG de Vitória (Marco Godinho, Flávio Martins e Antonio Guedes). O espaço foi suficiente para instalarmos, em tripés, a câmara fotográfica e a câmara de vídeo que utilizamos para o registro.

O vôo especial 6724 da VASP decolou precisamente às 6h30m TL de 30/6/92 do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, tomando um corredor aéreo na direção do Sul da África. Posteriormente soubemos que o comandante do avião havia decidido antecipar de 30 minutos o horário previsto inicialmente para a decolagem. Explica-se: no horário em torno de 7 horas da manhã, o tráfego aéreo naquele aeroporto é muito intenso, em função de diversos vôos que chegam da Europa quase simultaneamente. Assim, o comandante preferiu não correr o risco de um atraso provocado por uma eventual preferência a outro vôo pela torre de comando, o que poderia vir a prejudicar - ou inviabilizar - todo o projeto. Cerca de 90 pessoas participaram do vôo: 37 astrônomos profissionais e amadores, além da tripulação, jornalistas, professores, personalidades políticas e cinco alunos da Rede Municipal de Ensino do Rio de Janeiro, que haviam sido sorteados entre os alunos vencedores de um concurso público sobre astronomia, previamente realizado.

Imediatamente após a decolagem e a estabilização do avião, montamos nosso equipamento: uma câmara de vídeo CCD Panasonic AF-X8, de luminosidade 2 lux e zoom 8x, e uma câmara fotográfica VIXEN VX-1, especial para astrofotografia, com teleobjetiva SIGMA de 600mm, f/7. Optamos por esta tele (a de maior distância focal entre as utilizadas pelos participantes) para obter um maior tamanho de imagem no negativo e também por ser refletora (o que lhe dá alta luminosidade). Escolhemos um filme para slides (Ektachrome ISSO 200), para recopiá-lo posteriormente em filme de baixa sensibilidade (este processo permite também grandes ampliações, o que não ocorre com filmes comuns).

A idéia era conseguir também - além das tradicionais imagens da coroa exterior - registros da cromosfera e coroa interior, para as quais são necessárias velocidades muito rápidas. Reservamos o filme completo (36 exposições) apenas para a fase de totalidade.

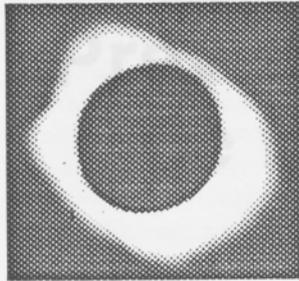
Quando ao vídeo, ao contrário, foi usado em todo o evento.

Registramos (visualmente e em vídeo) o primeiro contato às 6h56m TL, em coordenadas não disponíveis na trajetória já mencionada. Precisamente às 7h19m, a aeronave alcançou o ponto previsto para mudança de rota; neste instante, porém - para compensar o adiantamento da decolagem - o comandante realizou, com muita habilidade, três amplas voltas em torno daquele ponto, preparando-se para partir para a interceptação no momento preciso. Após completar a terceira volta, o comandante acelerou os reatores ao máximo e tomou o nível de 36000 pés.

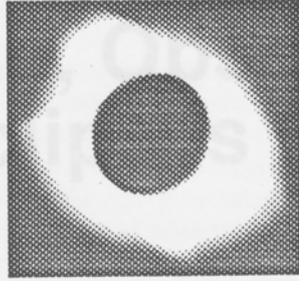
A interceptação com a sombra da Lua (o segundo contato, ou o início de totalidade) se deu às 08h12m01s TL (11h12m01s TU). A coroa mostrava-se com a aparência típica de Sol ativo; eram visíveis ao binóculo duas proeminências, no limbo W, de cor marcadamente vermelha. Vênus era facilmente visível, a cerca de 5° a E do disco solar eclipsado. A temperatura no exterior era de -54°C. O horizonte mostrava-se, em toda a extensão, de cor róseo-amarelada. O céu se apresentava de cor azul profundo - não negro - e estimamos a MALE em torno de 1.5.

Iniciamos imediatamente a série de fotografias. As primeiras quatro exposições haviam sido feitas com velocidades de 1:500/500/250/125 seg, numa tentativa de registrar um possível “diamond ring” no início do eclipse - o que obtivemos apenas na primeira exposição. Este anel de diamantes, entretanto, não foi muito impressionante. A seguir, iniciamos a série de fotografias da coroa, iniciando-se com 1:500 seg, e passando sucessivamente a 1:250/125/60/30/15/8/4/2/1 seg, numa sucessão rápida. O objetivo era registrar as diversas regiões da cromosfera e coroa interior, inicialmente, até chegar às regiões mais extremas da coroa exterior, ainda que, neste caso, as fotos fossem levemente superexpostas. Essa série foi completada em cerca de 2 minutos, passando-se imediatamente à repetição da série na ordem inversa, com os tempos de exposição sendo reduzidos 1:1/2/4/8/15/30/60/125/250/500/1000. Mais dois minutos haviam se passado, e houve tempo para repetir cinco exposições e aguardar por alguns segundos a aparição do anel de diamantes do terceiro contato, que ocorreu às 8h17m13s TL (11h17m13s TU). Desta feita, o “diamond ring” foi magnífico, sendo captado em cinco exposições de 1/500 seg, além do vídeo. A duração da totalidade foi portanto de 5m12s

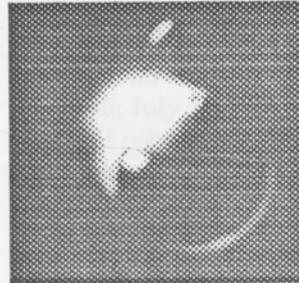
Algumas das fotos mais significativas são vistas neste texto; podemos fazer algumas observações a respeito:



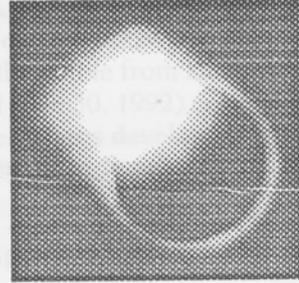
11h13 TU veloc. 1/30s., filme ektachrome 200 ISO camera VIXEN - VX-1 c/ tele Sigma 600mm f/7



11h14TU veloc. 1/4s., filme ektachrome 200 ISO camera VIXEN - VX-1 c/ tele Sigma 600mm f/7



11h17 TU veloc. 1/500s., filme ektachrome 200 ISO camera VIXEN - VX-1 c/ tele Sigma 600mm f/7



11h17 TU veloc. 1/500s., filme ektachrome 200 ISO camera VIXEN - VX-1 c/ tele Sigma 600mm f/7

Era inevitável alguma distorção da imagem do Sol eclipsado, em função da curvatura da janela do avião, bem como alguns efeitos de birrefringência, em virtude do “plexiglass” ser opticamente ativo. Isso ocorreu, em maior ou menor grau, com todas as fotos de todos os observadores - não chegando, entretanto, a comprometer seriamente a qualidade das fotos. A digitalização e o processamento de algumas dessas imagens poderá eliminar alguns desses efeitos;

preferimos, entretanto, apresentar aqui as fotos originais sem qualquer processamento.

As velocidades ideais (considerando o equipamento e a sensibilidade do filme utilizado) parecem ter sido de 1/500 e 1/250 s para a cromosfera, 1/125 s para a coroa interior e 1/15 a 1/8 s para a coroa exterior. Protuberâncias são registradas com diversas velocidades, em função de seu brilho intenso, porém mais distintas com tempos de exposição em torno de 1/250 s. Quanto ao anel de diamantes, a velocidade de 1/500 é ideal, podendo-se passar a 1/1000 no fim do evento.

Após o terceiro contato, pudemos registrar ainda - em vídeo - a imagem da sombra da Lua afastando-se da aeronave na direção NE. Finalmente, o quarto contato ocorreu às 9h26m TL, quando o avião se encontrava na rota de retorno ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. A aterrissagem ocorreu às 10h30m TL naquele aeroporto.

Já mencionamos que esta expedição foi a primeira deste tipo na América Latina e que o eclipse total não foi visível de nenhum ponto em terra. Falta citar que - além dos ocupantes dos dois aviões já mencionados (e mais um pequeno Lear Jet, que nos acompanhou no voo), apenas alguns vôos semelhantes, que partiram de Capetown, na África do Sul, puderam observar este eclipse total. Sentimo-nos, portanto, privilegiados, e devemos nossos agradecimentos à equipe do Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, particularmente a nossos amigos Alexandre Cobbett, Órmis Rossi e Fernando Vieira, cuja iniciativa garantiu o sucesso desta expedição.